

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Саидов Заурбек Асланбекович

Должность: Ректор

Дата подписания: 20.06.2026 13:12:41

Уникальный программный ключ:

2e8339f3ca5e6a5b4531845a12d1bb5d1821f0ab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ

АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

ЮРИДИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра теории и истории государства и права

Утверждаю

Проректор по учебной работе

Н.У. Ярычев

«__» _____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Правоведение»

Код направления подготовки (специальности)	01.03.02
Направление подготовки (специальности)	
Профиль подготовки, специализация, магистерская программа	
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная
Год начала обучения по данной образовательной программе	2026
Код дисциплины	Б1.О.22

Всего ЗЕТ	2
Всего часов	72
Из них:	—
Аудиторные занятия	34
лекции	17
лабораторные занятия	—
практические занятия	17
Самостоятельная работа	38
Промежуточная аттестация	зачет
Зачет	4 семестр

Грозный, 2026

Дадаева М.С. Рабочая программа учебной дисциплины «Правоведение» [Текст] / Сост. М.С. Дадаева - Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры теории и истории государства и права, рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 8 от 30 апреля 2026 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 03 03 02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. № 9, с учетом профиля «Прикладная математика и информатика», основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденной Ученым советом университета от 07.05.2026 г., протокол № 4.

© М.С. Дадаева, 2026

© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4 с.
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4 с.
3.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4 с.
4.	Трудоемкость дисциплины	5 с.
5.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6 с.
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9 с.
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10 с.
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	16 с.
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)	17 с.
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	18 с.
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	19 с.

12.	Описание материально-технической базы, необходимой для с. осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	19 с.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины «Правоведение»:

Учебная дисциплина «Правоведение» ставит своей целью дать студентам научное представление о праве и государстве, усвоение и практическое применение студентами основных положений общей теории права, а также российского публичного и частного права, формирование теоретических знаний и практических навыков по организации деятельности будущих специалистов как полноценных членов гражданского общества и правового государства, формирование и развитие их правовой и профессиональной культуры, способности к активному самостоятельному творческому поиску и анализу юридической информации для принятия профессиональных решений на правовой основе. В рамках дисциплины изучаются основы таких отраслей публичного права, как Конституционное право, административное, финансовое и уголовное. Из частных правовых отраслей освещаются уголовное, гражданское, семейное и трудовое право.

Задачи освоения дисциплины:

- изучить методологические основы научного понимания государства и права, государственно-правовых явлений; закономерности исторического движения и функционирования государства и права; взаимосвязь государства, права и иных сфер жизни общества и человека;
- сформировать понятийный и категориальный аппарат теории государства и права;
- изучить эволюцию и соотношение современных государственных и правовых систем; знать основные проблемы современного понимания государства и права;
- изучить общую характеристику современных политико-правовых доктрин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Правоведение» относится к обязательной части Блока 1 образовательной программы высшего образования бакалавриата.

Дисциплина «Правоведение» изучается на 2 курсе очной и очно-заочной формы обучения. Концептуальное внедрение дисциплины в учебный план продиктовано необходимостью продолжения фундаментальной воспитательной подготовки, инициированной программами среднего образования в части курсов истории и обществознания, а успешное освоение курса в рамках подготовки базируется, в первую очередь, на параллельной работе обучающихся в рамках содержательно смежных историко-политических и философских дисциплин.

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом. Для изучения дисциплины «Правоведение» требуется знание: школьного курса истории, обществознания. Дисциплина «Правоведение» является предшествующей дисциплиной для следующих дисциплин: философии, социологии и политологии.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Владеть навыками	Уметь
Универсальные компетенции			
УК-10.1 Знает о вреде коррупционных проявлений для личности, общества и государства; российские антикоррупционные политику и законодательство; об ответственности за коррупционные правонарушения	- основные положения законодательства Российской Федерации в сфере противодействия коррупции; - понятие коррупционного поведения, правовые и организационные основы профилактики коррупции; - основные направления государственной антикоррупционной политики; - об ответственности за коррупционные правонарушения;	- навыками правового анализа ситуаций, связанных с коррупционными рисками; - навыками использования нормативных правовых актов в сфере противодействия коррупции; - основами правовой культуры и антикоррупционного мировоззрения;	- распознавать признаки коррупционного поведения в различных сферах деятельности; - оценивать правовые последствия коррупционных действий; - применять нормы антикоррупционного законодательства в типовых ситуациях;
УК-10.2 Умеет выбирать корректную модель правомерного поведения в потенциально коррупционных ситуациях	- основные коррупционные риски; - порядок действий при склонении к коррупционным правонарушениям; - меры профилактики коррупции;	- навыками правомерного поведения в профессиональной деятельности и предупреждения коррупционных рисков; - навыками принятия решений в соответствии с требованиями антикоррупционного законодательства;	- выявлять и оценивать коррупционные риски; - принимать правомерные решения в ситуациях коррупционного давления; - использовать механизмы защиты прав и законных интересов при возникновении коррупционных ситуаций;

4. Трудоемкость дисциплины

Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий	Количество часов в семестре
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, в том числе	34
Занятия лекционного типа	17
Занятия семинарского типа:	
– семинарские занятия и/или коллоквиумы	
– практические занятия	17
– лабораторные занятия	
- клинические практические занятия (для медицинских специальностей)	
Курсовое проектирование	
Групповые консультации	
Индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимися	
Самостоятельная работа обучающихся	38
Промежуточная аттестация обучающихся	
Зачет	зачет
Защита курсовой работы	
Общая трудоемкость дисциплины	72 ч. 2 з.е.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
УК-10.1 УК-10.2	Тема 1. Основы теории о государстве и праве	Происхождение государства. Понятие и признаки государства. Функции государства. Формы правления государства. Форма государственного устройства. Политический режим. Основные черты правового государства. Понятие и признаки права. Система права. Понятие и виды источников права. Закон и подзаконные акты.
УК-10.1 УК-10.2	Тема 2. Основы конституционного права РФ	Понятие и предмет конституционного права. Источники конституционного права. Конституция – основной закон государства. Основы конституционного строя. Права и свободы человека и гражданина. Субъекты и нормы конституционного права. Конституционные правоотношения.
УК-10.1 УК-10.2	Тема 3. Основы административного права РФ	Понятие, система и принципы административного права. Система органов исполнительной власти. Административное принуждение. Административное правонарушение и административная ответственность. Понятие муниципального права. Понятие, функции и принципы местного самоуправления.
УК-10.1 УК-10.2	Тема 4. Основы гражданского права РФ	Понятие гражданского права. Система гражданского права. Источники гражданского права. Понятие гражданско-правовых отношений. Субъекты гражданских правоотношений. Объекты гражданского права. Субъективное гражданское право. Субъективная гражданская юридическая обязанность. Понятие и формы сделок.
УК-10.1 УК-10.2	Тема 5. Основы семейного права РФ	Понятие и принципы семейного права. Семейный кодекс Российской Федерации. Понятие брака и семьи. Порядок заключения и расторжения брака. Права и обязанности супругов. Права и обязанности родителей и детей. Алиментные обязательства. Формы воспитания детей оставшихся без попечения родителей. Защита семейных прав.
УК-10.1 УК-10.2	Тема 6. Основы уголовного права РФ	Понятие и задачи уголовного права. Понятие и состав преступления. Понятие и цели наказания. Виды уголовных наказаний. Ответственность несовершеннолетних. Обстоятельства, исключающие преступность деяния.
УК-10.1 УК-10.2	Тема 7. Основы экологического права РФ	Экология и экологическая система страны. Понятие и система экологического права. Экологические правонарушения и ответственность за их совершение.
УК-10.1 УК-10.2	Тема 8. Основы международного права	Возникновение и сущность международного права. Международное публичное и международное частное право. Основные принципы международного права. Основные институты международного права. Ответственность в международном праве. Мирное урегулирование международных споров.

5.2. Лекции

№ раздела	Наименование темы, ее	Кол-во часов	Форма проведения

	краткое содержание		
4 семестр			
	Тема 1. Основы теории о государстве и праве	2	Интерактивная лекция
	Тема 2. Основы конституционного права РФ	2	Интерактивная лекция
	Тема 3. Основы административного права РФ	2	Интерактивная лекция
	Тема 4. Основы гражданского права РФ	2	Интерактивная лекция
	Тема 5. Основы семейного права РФ	2	Интерактивная лекция
	Тема 6. Основы уголовного права РФ	2	Интерактивная лекция
	Тема 7. Основы экологического права РФ	2	Интерактивная лекция
	Тема 8. Основы международного права	3	Интерактивная лекция

5.3. Лабораторные занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.4. Практические занятия

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
4 семестр			
	Тема 1. Основы теории о государстве и праве	2	Аудиторная, групповая
	Тема 2. Основы конституционного права РФ	2	Аудиторная, групповая
	Тема 3. Основы административного права РФ	2	Аудиторная, групповая
	Тема 4. Основы гражданского права РФ	2	Аудиторная, групповая
	Тема 5. Основы семейного права РФ	2	Аудиторная, групповая
	Тема 6. Основы уголовного права РФ	2	Аудиторная, групповая
	Тема 7. Основы экологического права РФ	2	Аудиторная, групповая
	Тема 8. Основы международного права	3	Аудиторная, групповая

5.5. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.6. Семинары и коллоквиумы

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.7. Курсовой проект (курсовая работа)

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.8. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции (й)
Тема 1. Основы теории о государстве и праве	работа с конспектом лекции, повторная работа над учебным материалом, подготовка рефератов, докладов	Доклад, реферат	5	УК-10.1 УК-10.2
Тема 2. Основы конституционного права РФ	работа с конспектом лекции, повторная работа над учебным материалом, подготовка рефератов, докладов	Доклад, реферат	5	УК-10.1 УК-10.2
Тема 3. Основы административного права РФ	работа с конспектом лекции, повторная работа над учебным материалом, подготовка рефератов, докладов	Доклад, реферат	5	УК-10.1 УК-10.2
Тема 4. Основы гражданского права РФ	работа с конспектом лекции, повторная работа над учебным материалом, подготовка рефератов, докладов	Доклад, реферат	5	УК-10.1 УК-10.2
Тема 5. Основы семейного права РФ	работа с конспектом лекции, повторная работа над учебным материалом, подготовка рефератов, докладов	Доклад, реферат	5	УК-10.1 УК-10.2
Тема 6. Основы уголовного права РФ	работа с конспектом лекции, повторная работа над учебным материалом, подготовка рефератов, докладов	Доклад, реферат	5	УК-10.1 УК-10.2
Тема 7. Основы экологического права РФ	работа с конспектом лекции, повторная работа над учебным материалом, подготовка рефератов, докладов	Доклад, реферат	5	УК-10.1 УК-10.2
Тема 8. Основы международного права	работа с конспектом лекции, повторная работа над учебным материалом, подготовка рефератов, докладов	Доклад, реферат	3	УК-10.1 УК-10.2
Всего часов			38	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Правоведение: учебное пособие / М. П. Беляев, Л. А. Буторин, Т. А. Буторина [и др.]; под редакцией М. П. Беляева. — 2-е изд. — Москва: Дашков и К, 2022. — 444 с. — ISBN 978-5-394-04672-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120748.html>
2. Юнусова, А. Н. Правоведение: учебное пособие / А. Н. Юнусова. — Саратов: Вузовское образование, 2022. — 118 с. — ISBN 978-5-4487-0822-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120564.html>
3. Чумакова, О. В. Основы правоведения: учебное пособие для студентов неюридических вузов / О. В. Чумакова. — Москва: National Research, 2020. — 417 с. — ISBN 978-1-952243-11-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95596.html>
4. Изюмов, И. В. Правоведение: практикум / И. В. Изюмов. — Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2019. — 62 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101423.html>
5. Правоведение: учебник для студентов неюридического профиля / С. С. Маилян, О. В. Зиборов, Н. Д. Эриашвили [и др.]; под редакцией С. С. Маиляна. — 4-е изд. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2019. —

- 431 с. — ISBN 978-5-238-03157-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109234.html>
6. Димитров, Н. Н. Правоведение для неюридических направлений подготовки (специальности) (в схемах и комментариях): учебное наглядное пособие / Н. Н. Димитров, А. Н. Булкин; под редакцией Р. В. Шагиевой. — Москва: Российская таможенная академия, 2018. — 178 с. — ISBN 978-5-9590-1014-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93206.html>
 7. Правоведение: учебник / С. В. Барабанова, Ю. Н. Богданова, С. Б. Верещак [и др.]; под редакцией С. В. Барабановой. — Москва: Прометей, 2018. — 390 с. — ISBN 978-5-907003-67-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94498.html>
 8. Комарова В.В., Варлен М.В., Лебедев В.А., Таева Н.Е. Конституционное право России. Учебник. М.: КноРус, 2019. - 280 с.
 9. Конституционное право. Общая часть. Учебно-методическое пособие / под ред. Богданова Н.А. М.: Зерцало, 2019. - 372 с.
 10. Бялт В.С. Правоведение: учеб. пособие для вузов / В.С. Бялт. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 302 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
УК-10.1	4	промежуточный
УК-10.2	4	промежуточный

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция – УК-10.1 Знает о вреде коррупционных проявлений для личности, общества и государства; российские антикоррупционные политику и законодательство; об ответственности за коррупционные правонарушения.

Оцениваемый результат(показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	- основные положения законодательства Российской Федерации в сфере противодействия коррупции; - понятие коррупционного поведения, правовые и организационные основы профилактики коррупции; - основные направления государственной антикоррупционной политики; - об ответственности за коррупционные правонарушения;	1. менее 41 баллов (неудовлетворительно)	1. доклад
		2. 41-60 баллов (удовлетворительно)	2. групповые задания
		3. 61-80 баллов (хорошо)	3. реферат
		4. 81-100 баллов (отлично)	4. презентация
Умеет	- распознавать признаки коррупционного поведения в различных сферах деятельности; - оценивать правовые последствия коррупционных действий; - применять нормы антикоррупционного законодательства в типовых ситуациях;	1. менее 41 баллов (неудовлетворительно)	1. доклад
		2. 41-60 баллов (удовлетворительно)	2. групповое задание
		3. 61-80 баллов (хорошо)	3. реферат
		4. 81-100 баллов (отлично)	4. презентация

Владеет навыком	- навыками правового анализа ситуаций, связанных с коррупционными рисками; - навыками использования нормативных правовых актов в сфере противодействия коррупции; - основами правовой культуры и антикоррупционного мировоззрения;	1. менее 41 баллов (неудовлетворительно)	1. доклад
		2. 41-60 баллов (удовлетворительно)	2. групповое задание
		3. 61-80 баллов (хорошо)	3. реферат
		4. 81-100 баллов (отлично)	4. презентация

Компетенция – УК-10.2 Умеет выбирать корректную модель правомерного поведения в потенциально коррупционных ситуациях.

Оцениваемый результат(показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	- основные коррупционные риски; - порядок действий при склонении к коррупционным правонарушениям; - меры профилактики коррупции;	1. менее 41 баллов (неудовлетворительно)	1. доклад
		2. 41-60 баллов (удовлетворительно)	2. групповые задания
		3. 61-80 баллов (хорошо)	3. реферат
		4. 81-100 баллов (отлично)	4. презентация
Умеет	- выявлять и оценивать коррупционные риски; - принимать правомерные решения в ситуациях коррупционного давления; - использовать механизмы защиты прав и законных интересов при возникновении коррупционных ситуаций;	1. менее 41 баллов (неудовлетворительно)	1. доклад
		2. 41-60 баллов (удовлетворительно)	2. групповое задание
		3. 61-80 баллов (хорошо)	3. реферат
		4. 81-100 баллов (отлично)	4. презентация
Владеет навыком	- навыками правомерного поведения в профессиональной деятельности и предупреждения коррупционных рисков; - навыками принятия решений в соответствии с требованиями антикоррупционного законодательства;	1. менее 41 баллов (неудовлетворительно)	1. доклад
		2. 41-60 баллов (удовлетворительно)	2. групповое задание
		3. 61-80 баллов (хорошо)	3. реферат
		4. 81-100 баллов (отлично)	4. презентация

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания	Результаты обучения	Показатели оценивания результатов обучения
ЗАЧТЕНО	Знает:	- обучающийся твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- обучающийся в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков - выделения главного,

		- изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ЗАЧТЕНО	Знает:	- обучающийся ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - в полной мере не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- обучающийся в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	- обучающийся владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
НЕ ЗАЧТЕНО	Знает:	- обучающийся не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	- обучающийся не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	- не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым «удовлетворительно».

Процедура оценивания знаний (устный ответ)

Предел длительности	10 минут
Предлагаемое количество заданий	2 вопроса
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Критерии оценки: - требуемый объем и структура -изложение материала без фактических ошибок -логика изложения - использование соответствующей терминологии - стиль речи и культура речи - подбор примеров их научной литературы и практики	
Зачтено	Требования к ответу выполнены в полном объеме; В целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов;
Не зачтено	Требования не выполнены – не выдержан объем, есть фактические ошибки, нарушена логика изложения, не используется соответствующая

	терминология.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Тестовые задания

Паспорт тестовых заданий

Код компетенции (й)	Тема	Количество тестовых заданий						
		Открытого типа		Закрытого типа				
		Дополнение	Свободное изложение	Альтернативный выбор (да/нет)	Выбор одного правильного ответа	Выбор нескольких верных ответов	Установление соответствия	Установление правильной последовательности
УК-10.1 УК-10.2	Тема 1. Основы теории о государстве и праве		6	0	8	0	0	0
УК-10.1 УК-10.2	Тема 2. Основы конституционного права РФ		6	0	6	0	0	0
УК-10.1 УК-10.2	Тема 3. Основы административного права РФ		6	0	6	0	0	0
УК-10.1 УК-10.2	Тема 4. Основы гражданского права РФ		6	0	6	0	0	0
УК-10.1 УК-10.2	Тема 5. Основы семейного права РФ		6	0	6	0	0	0
УК-10.1 УК-10.2	Тема 6. Основы уголовного права РФ		8	0	6	0	0	0
УК-10.1 УК-10.2	Тема 7. Основы экологического права РФ		6	0	6	0	0	0
УК-10.1 УК-10.2	Тема 8. Основы международного права		6	0	6	0	0	0

7.3.3 Вопросы к зачету:

1. Происхождение и сущность государства.
2. Теории происхождения государства.
3. Понятие, признаки и функции государства.
4. Государства по форме правления и форме государственного устройства.
5. Понятие и признаки правового государства.

6. Принцип разделения властей.
7. Государства по типу политических режимов.
8. Причины происхождения права. Теории происхождения права.
9. Понятие и признаки права.
10. Понятие и виды источников права.
11. Понятие и структура норм права.
12. Классификация норм права.
13. Правовая культура. Правовые системы современности.
14. Понятие и признаки правоотношений.
15. Структура правоотношений.
16. Юридические факты.
17. Действие закона во времени, в пространстве и по кругу лиц. Обратная сила закона.
18. Конституция как основной закон государства.
19. Основы конституционного строя РФ.
20. Понятие государственного (конституционного) права.
21. Конституционные основы экономической системы РФ.
22. Формы государственного устройства. Федеративное устройство РФ.
23. Законодательная власть (раскрыть специфику деятельности органа, осуществляющего законодательную власть).
24. Исполнительная власть. Судебная власть.
25. Избирательное право и избирательный процесс РФ.
26. Административное право РФ и административный процесс.
27. Предмет и метод гражданского права.
28. Понятия гражданского правоотношения.
29. Особенности и виды гражданских правоотношений.
30. Субъекты гражданского права.
31. Опекa, попечительство, патронаж.
32. Граждане как субъекты гражданских прав.
33. Понятие, признаки и разновидности юридического лица.
34. Возникновение и основания прекращения юридического лица. Виды прекращения юридического лица.
35. Понятие и виды договоров.
36. Изменения расторжение договора.
37. Понятие и классификация прав и свобод личности.
38. Объекты гражданского права. Классификация вещей.
39. Понятие и стороны обязательств.
40. Основания возникновения обязательств и принципы их исполнения.
41. Содержание и форма договора.
42. Понятие и основания прекращения обязательств.
43. Права собственности: понятие, виды. Защита права собственности.
44. Понятие и предмет трудового права. Понятие и виды трудовых правоотношений.
45. Понятие и содержание трудового договора (контракта). Разновидности трудового договора.
46. Основание прекращения трудового договора.
47. Рабочее время и время отдыха.
48. Понятие и источники семейного права. Основания прекращения брака.
49. Задачи и принципы семейного права. Алиментные обязательства.
50. Понятие уголовного права. Основание юридической ответственности.
51. Преступление: понятие и признаки. Виды уголовного наказания.
52. Вина: понятие и формы. Отягчающие вину обстоятельства.
53. Субъективные и объективные стороны преступления.
54. Объект и субъект преступления. Обстоятельства, исключающие преступность деяния.
55. Ответственность по уголовному праву.
56. Понятие и система экологического права.
57. Экологические правонарушения и ответственность за их совершение.
58. Возникновение и сущность международного права.
59. Функции международного права.
60. Мирное урегулирование споров в международном праве.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
 ФОС для проведения промежуточной аттестации, разработан и одобрен на заседании кафедры теории и истории государства и права (протокол №8 от 30.04.2026 года).

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная литература

1. Правоведение: учебное пособие / М. П. Беляев, Л. А. Буторин, Т. А. Буторина [и др.]; под редакцией М. П. Беляева. — 2-е изд. — Москва: Дашков и К, 2022. — 444 с. — ISBN 978-5-394-04672-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120748.html>
2. Юнусова, А. Н. Правоведение: учебное пособие / А. Н. Юнусова. — Саратов: Вузовское образование, 2022. — 118 с. — ISBN 978-5-4487-0822-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120564.html>
3. Чумакова, О. В. Основы правоведения: учебное пособие для студентов неюридических вузов / О. В. Чумакова. — Москва: National Research, 2020. — 417 с. — ISBN 978-1-952243-11-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95596.html>
4. Изюмов, И. В. Правоведение: практикум / И. В. Изюмов. — Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2019. — 62 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101423.html>
5. Правоведение: учебник для студентов неюридического профиля / С. С. Маилян, О. В. Зиборов, Н. Д. Эриашвили [и др.]; под редакцией С. С. Маиляна. — 4-е изд. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2019. — 431 с. — ISBN 978-5-238-03157-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109234.html>
6. Димитров, Н. Н. Правоведение для неюридических направлений подготовки (специальности) (в схемах и комментариях): учебное наглядное пособие / Н. Н. Димитров, А. Н. Булкин; под редакцией Р. В. Шагевой. — Москва: Российская таможенная академия, 2018. — 178 с. — ISBN 978-5-9590-1014-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93206.html>
7. Правоведение: учебник / С. В. Барабанова, Ю. Н. Богданова, С. Б. Верещак [и др.]; под редакцией С. В. Барабановой. — Москва: Прометей, 2018. — 390 с. — ISBN 978-5-907003-67-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94498.html>

8.2 Дополнительная литература

1. Комарова В.В., Варлен М.В., Лебедев В.А., Таева Н.Е. Конституционное право России. Учебник. М.: КноРус, 2019. - 280 с.
2. Конституционное право. Общая часть. Учебно-методическое пособие / под ред. Богданова Н.А. М.: Зерцало, 2019. - 372 с.
3. Бялт В.С. Правоведение: учеб. пособие для вузов / В.С. Бялт. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 302 с.

8.3 Периодические издания

1. Вестник Чеченского государственного университета.
2. Журнал «Закон и право».
3. Журнал «Государство и право».
4. «Архивный вестник» Архивного управления Правительства Чеченской Республики.
5. Вестник Академии наук Чеченской Республики.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPR SMART www.iprbookshop.ru
2. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>
4. МЭБ (Межвузовская электронная библиотека) НГПУ <https://icdlib.nspu.ru/>
5. НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/>
6. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/> неограниченный доступ
7. Словари: <http://slovari-online.ru>
8. Всемирная цифровая библиотека <http://www.openspace.ru/>
9. Российская государственная публичная библиотека <http://elibrary.rsl.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать ознакомления рабочей программой дисциплины, ее структурой содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться учебно-методическим информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Правоведение» состоит из __8__ связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Правоведение» осуществляется следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекционные и практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка по лекциям, семинарским занятиям, тестам, докладам, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, групповое решение кейса).

Учебный материал структурирован изучение дисциплины производится тематической последовательности. Каждому семинарскому занятию самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку занятию, принимают активное творческое участие обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть, обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 - 15 минут).
2. При подготовке лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать.

По каждому виду работы разработаны методические рекомендации по их выполнению и указаны критерии оценивания данной работы. Ознакомиться с данными материалами можно на кафедре теории и истории государства и права, и на официальном сайте:

<https://chesu.ru/sveden/education/programs/prikladnaya-matematika-i-informatika-01.03.02.html>
https://chesu.ru/sveden/education/programs/prikladnaya-matematika-i-informatika-01.03.02_1.html

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При чтении лекций используется компьютерная техника для демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На практических занятиях обучающиеся представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные технологии:

1. Технические средства: комплект проекционного мультимедийного оборудования: экран, проектор, ноутбук;
2. Методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов);
3. Перечень интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы «Консультант плюс», электронная почта).

11.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень информационных справочных систем:

Информационная система автоматизации учебного процесса «UComplex»: <https://ucomplex.org/>

Автоматизированные библиотечно-информационные системы – «IPRbooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>

Специальное программное обеспечение не требуется.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеется следующая материально-техническая база:

1. аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной

аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

2. для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

3. помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

4. библиотека, читальный зал, доступ к библиотечным фондам с научной литературой; доступ к электронной библиотеке.

5. комплект лицензионного программного обеспечения включающий пакет прикладных программ Microsoft Office.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чеченский государственный университет
имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова»

ЮРИДИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Социальная работа»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общественный проект «Обучение служением»

Код направления подготовки	03.03.02
Направление подготовки	Физика
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала обучения по данной образовательной программе	2026
Код дисциплины	Б1.В.01

Грозный, 2026 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Социальная работа, рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 9 от 21.05.2026г. составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (протокол №9 от 19 мая 2026 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 914 от 07.08.2020., с учетом профиля «Физика конденсированного состояния», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки от 07.05.2028г. протокол №4

Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины;
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;
4. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий;
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля);
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Модуль «Обучение служением» реализуется для достижения целей развития гражданственности, ответственности, патриотизма и лидерства в единстве с профессиональными компетенциями, путем реализации социально-ориентированных проектов повышающей сложности с использованием профильных знаний и умений, полученных в учебном процессе.

Задачи:

- Проведение обучающимися анализа ситуации в реальных социальных условиях для выявления актуальной проблемы, требующей проектного решения.
- Постановка проблемы путем фиксации обучающимися содержания проблемы, выявления субъекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной ситуации. Определение требований и ожиданий заинтересованных сторон с учетом социального контекста.
- Разработка обучающимися паспорта проекта с учетом компетенций студенческой команды, имеющихся ресурсов, а также самоопределения участников проекта по отношению к решаемой проблеме.
- Реализация проекта в условиях ресурсных, нормативных и этических ограничений, регулярного проведения рефлексивных мероприятий в целях развития гражданственности и профессионализма участников проекта.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код и наименование компетенции
Универсальная	Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

Код компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Выражает свою гражданскую идентичность – принадлежность к государству, обществу, культурному и языковому пространству страны, осознаёт принятие на себя ответственности за будущее страны. УК-5.2. Выражает приверженность традиционным российским ценностям, проявляет активную гражданскую позицию и гражданскую солидарность. УК-5.3. Эффективно применяет рефлексивные практики для осмысления результатов и присвоения опыта реализации социально ориентированных проектов; осознания взаимосвязей между академическими знаниями, гражданственностью и позитивными социальными изменениями	Знать: -закономерности и особенности социальноисторического развития различных культур; -механизмы межкультурного взаимодействия. Уметь: - понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; -учитывать правила межкультурного взаимодействия в условиях различных этнических, религиозных и других ценностных систем; - преодолевать коммуникативные, образовательные, этнические, конфессиональные барьеры для межкультурного взаимодействия. Владеть: - способностью осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - способностью аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Общественный проект «Обучение служением» относится к дисциплине обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, согласно ФГОС ВО для направления подготовки 45.03.01 Филология.

Для освоения дисциплины Общественный проект «Обучение служением» необходимы исходные знания в области дисциплин социально-гуманитарного цикла. Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего прохождения педагогической практики, подготовки к написанию выпускной квалификационной работы.

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.

3.1. Структура дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет – 2 зачетные единицы (72 часа)

Форма работы обучающихся виды учебных занятий	Трудоемкость часов		
	Семестр №		Всего
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем	34		34
Лекции	17		17

Практические занятия	17		17
Самостоятельная работа	38		38
Курсовой проект, курсовая работа			
Расчетно-графическое задание			
Реферат	18		18
Эссе			
Самостоятельное изучение разделов	20		20
Зачет / экзамен	зачет		зачет

3.2. Содержание разделов дисциплины.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1.	Введение в социальное проектирование	Социально-ориентированные НКО и специфика взаимодействия с ними. Значение социально ориентированных некоммерческих организаций (НКО) в решении социальных проблем и улучшении благосостояния общества, достижения социальных целей и улучшения качества жизни различных групп людей. Особенности социально ориентированных НКО: миссия и цели, безвозмездность, зависимость от донорской поддержки, волонтерство и гражданская активность, сотрудничество и партнерство НКО, использование инноваций и технологий.	Рефлексия. Опрос.
2.	Анализ ситуации и постановка проблемы	Раздел «Анализ ситуации и постановка проблемы» в проекте обучения служением является шагом, который помогает студентам полноценно понять сложившуюся общественную ситуацию и определить главную проблему, с которой они будут работать в рамках проекта. На этом этапе студентам предстоит провести исследование, проанализировать	Рефлексия. Самооценка. Взаимооценка. Оценка наставником

		данные и взаимодействовать с заинтересованными сторонами для полного понимания ситуации	
3.	Выработка гипотезы проектного решения и ее проверка	Раздел «Выработка гипотезы проектного решения и ее проверка» в проекте обучения служением — это этап, на котором обучающиеся разрабатывают гипотезу или предположение о том, какое решение может быть наиболее эффективным для решения проблемы, поставленной на предыдущем этапе, и затем проверяют свое предположение на практике.	Рефлексия. Самооценка. Взаимооценка. Оценка наставником
4.	Разработка и защита паспорта проекта	Раздел «Разработка и защита паспорта проекта» в проекте обучения служением включает создание документа, который содержит ключевую информацию о проекте, его целях, задачах, ресурсах и планируемых результатах. Процесс разработки паспорта проекта и его последующей защиты является важным шагом для обеспечения ясного понимания проекта как у самой команды, так и у заинтересованных сторон.	Рефлексия. Самооценка. Взаимооценка. Оценка наставником Оценка со стороны сообществ
5.	Реализация общественного проекта	Раздел «Реализация общественного проекта» является ключевым шагом, на котором команда проекта разрабатывает и реализует конкретное решение проблемы, с 39 которой они работают. В этот период обучающиеся используют свои навыки, знания и опыт, полученные в ходе обучения, для достижения поставленных целей проекта и позитивных изменений в обществе.	Самооценка. Взаимооценка. Оценка наставником. Оценка со стороны сообщества. Рефлексия.
6.	Подведение итогов и рефлексия деятельности	Подведение итогов реализации общественного проекта обучения служением и подготовка соответствующего отчета позволяют оценить выполненную работу, отразить опыт, поделиться результатами.	Защита результатов реализации проекта. Оценка со стороны сообщества. Оценка отчета по проекту. Рефлексия.

4.2 Самостоятельная работа студентов

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол- во часов	Код компетенции(й)
1	2	3	4	5
Достижение целей.	Обучающиеся могут поставить перед собой определенные цели, связанные с учебными достижениями, опытом служения, личностным ростом и т.д. Проводя самооценку, они могут оценить, насколько успешно достигнуты цели и что нужно сделать, чтобы их достичь.	Презентация Доклад	10	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5
Оценка вклада.	Обучающиеся могут оценить свой вклад, используя критерии, связанные с количеством часов, качеством работы, влиянием на сообщество и т.д. Это поможет им понять, какие аспекты своей деятельности они выполнили хорошо, а где у них есть возможности для улучшений.	Презентация Доклад	9	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5
Обратная связь от наставника.	Обучающиеся могут использовать обратную связь, полученную от наставника проекта, чтобы	Презентация Доклад	10	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5

	провести самооценку. Они могут оценить свой прогресс, основываясь на комментариях и рекомендациях, которые им были даны в процессе обучения служением.			
Рефлексия и самоанализ.	Важной частью самооценки является рефлексия и самоанализ. Обучающиеся могут задавать себе такие вопросы, как «Что я сделал хорошо?», «Что могу сделать лучше?», «Какие уроки я извлек из своего опыта?». Ответы на эти вопросы помогут студентам осознать свое развитие и определить области для улучшения.	Презентация Доклад	9	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5

4.3 Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

4.4 Практические (семинарские) занятия.

№ п/п	Раздел/тема	Количество часов
1.	Анализ ситуации и постановка проблемы	4
2.	Выработка гипотезы проектного решения и ее проверка	4
3.	Реализация общественного проекта	5

4.5 Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовые проекты не предусмотрены учебным планом

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

1. Обучение служением: Методическое пособие / Под редакцией О.В. Решетникова, С.В. Тетерского. — М.: АВИЦ, 2020. — 216 с.
2. Гаеде Сепулведа М.А. Обучение служением через проектно-прикладную деятельность Методические рекомендации для университетов / АНО «Агентство социальных инвестиций и инноваций», отв. ред. М.Ю. Славгородская. - М.: Грифон, 2022 г. - 90 с.
3. 3. Белановский Ю.С., Ширшова И.В. Мир социального волонтерства. – М.: ГБУ города Москвы «Мосволонтер», 2018. – 96 с.

4. 4. Доклад к XXIV Ясинской (Апрельской) международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2023 г. / Д. И. Земцов, А. П. Метелев, А. В. Яшина [и др.]. – Москва : Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики", 2023. – 24 с. – ISBN 978-5-7598-2788-7. – EDN QIPQVB.
5. 5. Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными НКО: учебник / А.П. Метелев, Ю.С. Белановский, Н.И. Горлова и др.; отв. ред. И. В. Мерсиянова; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: НИУ ВШЭ, 2022. — 456 с.
6. 6. Проектное обучение: практики внедрения в университетах / Под ред. Л.А. Евстратовой, Н.В. Исаевой, О.В. Лешукова. – М., 2018. <https://publications.hse.ru/pubs/share/direct/376211321.pdf>

Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения дисциплины История религий России:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

6.1 Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Код компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение в социальное проектирование	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	Тестирование, коллоквиум
2.	Анализ ситуации и постановка проблемы поликонфессионального государства-цивилизации	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	Тестирование, коллоквиум
3.	Выработка гипотезы проектного решения и ее проверка	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	Тестирование, коллоквиум
4	Реализация общественного проекта	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	Тестирование, коллоквиум

7.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, периодических изданий необходимых для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Основная учебная литература

1. Проектное обучение по образовательной программе «Организация работы с молодежью» : учебное пособие / М. А. Бедулева, Л. Н. Боронина, Е. В. Зверева [и др.] ; под общ. редакцией З. В. Сенук ; М-во науки и высш. образования РФ. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2021. — 260 с. https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/103650/1/978-5-7996-3300-4_2021.pdf
2. Основы проектной деятельности: учеб. пособие / С. Г. Редько [и др.]. –СПб., 2018. –84с. <https://elib.spbstu.ru/dl/2/s18-134.pdf/view>
3. Применение проектного метода обучения в инженерном вузе: Учебное пособие/ Павлова И. В., Шагеева Ф. Т., Хацринова О. Ю., Сангер Ф. А., Сунцова М. С.–В 2 частях, на русском и английском языке. – Казань: РИЦ «Школа», 2019.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<https://islam.ru/> Сетевое издание российский информационный интернет-портал, посвящённый освещению положений ислама и его общественной, культурной роли. Один из крупнейших исламских сайтов в Рунете

<http://www.kopilochka.net.ru/> Сетевое издание раскрывающее библейские вопросы

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Методические указания обращены к студентам 1-го курса очной формы обучения. Цель данных указаний – помочь студентам сориентироваться в программе курса дисциплины «Обучение служением» и успешно освоить его, а также подготовиться к дальнейшему углубленному самостоятельному изучению курса.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Обучение служением» включают в себя:

- методические указания по систематической проработке конспектов занятий, учебной и специальной литературы;
- методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям;
- методические указания по выполнению самостоятельной работы;

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

OS Windows7 Professional Соглашение OPEN 93592430ZZE1605 Лицензия 63588548 (бессрочно);

MS Office Standard 2010 Russian Соглашение OPEN 93592432ZZE1605 Лицензия 63588550 (бессрочно);

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный, № лицензии 2304-000451-

57227148.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного и практического типа. Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам (интерактивная доска, ноутбук, проектор для проведения практических занятий).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
Учреждение высшего образования
**«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»**

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ**

Кафедра прикладной математики и компьютерных технологий

Утверждаю

Проректор по учебной работе,

_____ Н.У. Ярычев

«_____» _____ 20__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Введение в проектную деятельность»**

Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Направление подготовки (специальности)	Физика
Профиль подготовки, специализация, бакалаврская программа	Физика конденсированного состояния
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала обучения по данной образовательной программе	2026
Код дисциплины	Б1.В.10

Всего часов	- 72
Из них:	
Аудиторные занятия	- 51
лекции	- 17
лабораторные занятия	-
практические занятия	- 34
самостоятельная работа	- 21
Промежуточная аттестация	
Зачет	5 семестр
Экзамен	

Грозный, 2026

Исаев М.И. Рабочая программа учебной дисциплины «Введение в проектную деятельность» [Текст] / Сост. М.И. Исаев– Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Прикладная математика и компьютерные технологии», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №9 от 15 мая 2026 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», уровень высшего образования (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020, №914, с учетом профиля «Физика конденсированного состояния», утвержденной Ученым советом университета от 07.05.2026 г. протокол №4

Исаев М.И., 2026

↗ ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026

Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4. Трудоемкость дисциплины	8
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	22
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	22
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	26
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины	27
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	27
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	31
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	31

Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: Формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков планирования, организации и представления результатов проектной деятельности в области физики конденсированного состояния с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.

Задачи освоения дисциплины:

1. Научиться представлять результаты исследовательской работы в формате, соответствующем требованиям научных конференций и аттестационных мероприятий (защита НИР, ВКР).
2. Изучить методологию проектной деятельности и этапы жизненного цикла проекта.
3. Освоить методы поиска, анализа и систематизации научной информации по физике конденсированного состояния.
4. Сформировать навыки постановки цели, задач и планирования учебно-исследовательского проекта.
5. Приобрести умения оформления отчёта о проекте в соответствии со стандартами.
6. Развить навыки подготовки и публичной защиты презентации результатов проектной деятельности с использованием ИКТ.

Решение поставленных задач достигается в процессе изучения теоретического материала на лекциях, выполнения работ на практических занятиях и самостоятельного изучения теоретического материала по отдельным разделам дисциплины.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП, ее изучение осуществляется в 5 семестре (семестрах).

Предшествующие дисциплины:

1. Вычислительная физика и информационные технологии

Последующие дисциплины:

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Владеть навыками	Уметь
Универсальные компетенции			
ОПК-3.2 Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций	• требования к структуре, содержанию и оформлению отчётов о научно-исследовательской работе (ГОСТ 7.32-2017, вузовские стандарты); • правила подготовки мультимедийных презентаций, постеров и раздаточных материалов для научных мероприятий; • регламенты устных выступлений на конференциях, защитах НИР и ВКР.	• составления отчёта о проектной деятельности в соответствии с установленными требованиями; • создания мультимедийных презентаций с использованием ИКТ-инструментов (PowerPoint, Canva, Google Презентации); • публичной защиты результатов проекта, ответов на вопросы аудитории и экспертов.	• структурировать результаты исследовательской и проектной деятельности в виде текста отчёта и демонстрационных материалов; • визуализировать научные данные (таблицы, графики, диаграммы, схемы, рисунки) с помощью программных средств; • представлять результаты проекта в устной форме с соблюдением регламента и правил научной коммуникации.
ПК-1.1 способность проектировать, организовывать и анализировать научную деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала	• методологию проектной деятельности, этапы жизненного цикла проекта (инициация, планирование, реализация, завершение); • принципы постановки цели и задач проекта (SMART-критерии,	• формулирования цели и задач учебно-исследовательского проекта с обоснованием актуальности и новизны; • составления календарного плана работ с оценкой трудозатрат;	• проектировать научную деятельность: выбирать тему, определять объект и предмет исследования, формулировать гипотезу; • организовывать выполнение проекта в соответствии с календарным планом;

и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами	декомпозиция); • методы планирования ресурсов и сроков (календарный план, диаграмма Ганта); • подходы к поиску, критическому анализу и систематизации научной информации в области физики конденсированного состояния.	• поиска и анализа научной литературы (в том числе с использованием наукометрических баз данных eLibrary, Scopus, Web of Science); • структурирования содержания проекта с учётом междисциплинарных связей физики с математикой, информатикой, химией материалов.	• анализировать полученные результаты, сопоставлять их с данными из литературы, формулировать выводы; • обеспечивать логическую последовательность изложения материала в отчёте и презентации.

4. Трудоемкость дисциплины

Форма работы обучающихся / Виды учебных занятий	Количество часов в семестре	
	Очная	
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, в том числе	72/2	
Занятия лекционного типа:	17/0,48	
Занятия семинарского типа:		
- семинарские занятия и/или коллоквиумы	-	
- практические занятия	34/0,95	
- лабораторные занятия	-	
Курсовое проектирование	-	
Групповые консультации	-	
Индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимися	-	
Самостоятельная работа обучающихся, в том числе	21/0,59	
Самотестирование, подготовка к тестированию	15	
Самотестирование решение задач	10	
Промежуточная аттестация обучающихся		
Экзамен		
Зачёт	2	
Защита курсовой работы		
Общая трудоемкость дисциплины	72/2 ч.	2 з.е.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
ПК-1.1	Раздел 1. Основы проектной деятельности в научно-исследовательской работе	Понятие и виды проектов. Жизненный цикл проекта. Инициация проекта: выбор темы, обоснование актуальности, формулировка цели и задач (SMART-критерии). Планирование: структура работ, календарный план, диаграмма Ганта, ресурсное обеспечение. Риски в проекте. Понятие о методологии управления проектами (Waterfall, Agile).
ПК-1.1	Тема 1.1. Постановка цели и задач проекта	Целеполагание в науке. От проблемы к цели. Декомпозиция цели на задачи. Критерии качества постановки задач (конкретность, измеримость, достижимость, релевантность, ограниченность по

		времени). Примеры формулировок для задач в области физики конденсированного состояния.
ПК-1.1	Тема 1.2. Планирование и ресурсное обеспечение проекта	Календарное планирование. Диаграмма Ганта. Оценка трудоёмкости. Виды ресурсов: временные, информационные, материальные, человеческие. Бюджетирование проекта (базовые понятия). Инструменты планирования (MS Project, Trello, YouTrack, диаграммы в Excel).
ОПК-3.2, ПК-1.1	Раздел 2. Поиск, анализ и обработка научной информации	Источники научной информации: монографии, статьи, патенты, диссертации, препринты. Наукометрические базы данных (eLibrary, Scopus, Web of Science, Scholar, arXiv.org). Методы поиска: ключевые слова, фильтры, цитирование. Критический анализ литературы. Обзор современных методов обработки данных в физике конденсированного состояния (спектроскопия, дифракция, микроскопия, компьютерное моделирование).
ОПК-3.2, ПК-1.1	Тема 2.1. Поиск и систематизация литературных источников	Работа с электронными каталогами и базами данных. Построение поискового запроса. Управление библиографией с помощью возможностей MS Word (вставка ссылок, список литературы) и надстроек (Mendeley, Zotero). Оформление списка литературы по ГОСТ.
ОПК-3.2	Тема 2.2. Обработка и визуализация научных данных в MS Excel	Ввод и форматирование данных. Основные формулы и функции (среднее, отклонение, линейная аппроксимация). Построение графиков и диаграмм (точечные, линейчатые, гистограммы). Настройка осей, легенды, подписей. Экспорт графиков в MS Word и MS PowerPoint.
ОПК-3.2	Раздел 3. Оформление и представление результатов проекта	Структура и требования к письменному отчёту (ГОСТ 7.32-2017, вузовские стандарты). Использование MS Word для автоматизации оформления. Подготовка мультимедийной презентации в MS PowerPoint. Публичная защита: структура выступления, регламент, работа с вопросами.
ОПК-3.2	Тема 3.1. Подготовка отчёта в MS Word	Создание документа заданной структуры: титульный лист, оглавление, разделы, списки, таблицы, рисунки, формулы (встроенный редактор). Использование стилей, автоматической нумерации, перекрёстных ссылок, колонтитулов. Вставка объектов из MS Excel.
ОПК-3.2	Тема 3.2. Создание презентации в MS PowerPoint и публичная защита	Принципы создания эффективной презентации: единый стиль, минимализм, визуализация данных. Разработка слайдов: титульный, цели и задачи, методы, результаты, выводы. Анимация, переходы, вставка графиков из MS Excel. Подготовка защитного слова. Правила устного выступления.

5.2 Лекции

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
5 семестр			
Раздел 1	Тема 1.1. Постановка цели и задач проекта <i>Учебные вопросы:</i> 1. Понятие проектной деятельности. Виды проектов в науке. 2. Целеполагание: от проблемы к цели. SMART-критерии. 3. Декомпозиция цели на задачи. Примеры для физики конденсированного состояния. 4. Фиксация целей и задач в MS Word (структурирование документа).	2	Лекция-визуализация
Раздел 1	Тема 1.2. Планирование и ресурсное обеспечение проекта	4	Лекция-

	<i>Учебные вопросы:</i> 1. Жизненный цикл проекта. Этапы: инициация, планирование, реализация, завершение. 2. Календарное планирование. Диаграмма Ганта. 3. Построение диаграммы Ганта в MS Excel (условное форматирование, столбчатые диаграммы). 4. Оценка трудоёмкости. Основы бюджетирования (кратко).		визуализация
Раздел 2	Тема 2.1. Поиск и систематизация литературных источников <i>Учебные вопросы:</i> 1. Источники научной информации: монографии, статьи, патенты, диссертации. 2. Научометрические базы данных (eLibrary, Scopus, Web of Science, arXiv.org). 3. Методы поиска: ключевые слова, фильтры, цитирование. 4. Работа с менеджерами библиографии (Mendeley, Zotero) и встроенными инструментами MS Word («Ссылки»). 5. Оформление списка литературы по ГОСТ.	2	Лекция-визуализация
Раздел 2	Тема 2.2. Обработка и визуализация научных данных в MS Excel <i>Учебные вопросы:</i> 1. Ввод и форматирование данных в MS Excel. Типы данных. 2. Основные формулы и функции: среднее арифметическое, стандартное отклонение, линейная аппроксимация (ЛИНЕЙН). 3. Построение графиков и диаграмм: точечные, линейчатые, гистограммы. 4. Настройка осей, легенды, подписей, добавление линии тренда и уравнения регрессии. 5. Экспорт графиков в MS Word и MS PowerPoint.	4	Лекция-визуализация
Раздел 3	Тема 3.1. Подготовка отчёта в MS Word <i>Учебные вопросы:</i> 1. Структура отчёта о проектной деятельности (ГОСТ 7.32-2017, вузовские стандарты). 2. Использование стилей заголовков для автоматического создания оглавления. 3. Нумерация страниц, колонтитулы. 4. Вставка и оформление таблиц, рисунков, формул (встроенный редактор формул MS Word). 5. Создание списков (маркированных, нумерованных). 6. Перекрёстные ссылки, сноски.	2	Лекция-визуализация
Раздел 3	Тема 3.2. Создание презентации в MS PowerPoint и публичная защита <i>Учебные вопросы:</i> 1. Принципы создания эффективной презентации: единый стиль, минимализм, визуализация данных. 2. Структура презентации: титульный слайд, цели и задачи, методы, результаты, выводы. 3. Разработка слайдов в MS PowerPoint: выбор макета, работа с текстом, изображениями, диаграммами (вставка из MS Excel). 4. Анимация и переходы. Настройка времени показа. 5. Подготовка защитного слова. Правила устного выступления: тайминг, контакт с аудиторией, ответы на вопросы.	4	Лекция-визуализация

5.3 Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
_____ семестр			

5.4 Практические занятия

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
_____ семестр			

№ раздела	Наименование темы, её краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
_____ 5 _____ семестр			
Раздел 1	Практическое занятие 1. Постановка цели и задач проекта в MS Word Содержание: 1. Формулировка темы учебного проекта в области физики конденсированного состояния (по выбору студента или по заданию преподавателя). 2. Обоснование актуальности (2–3 абзаца). 3. Формулировка цели по SMART-критериям. 4. Декомпозиция цели на 3–5 задач. 5. Оформление документа в MS Word: заголовки, списки, выравнивание, шрифты.	4	Выполнение проектов
	Практическое занятие 2. Календарное планирование в MS Excel (диаграмма Ганта) Содержание: 1. Составление перечня работ по проекту (10–15 задач). 2. Оценка длительности каждой задачи (в днях или часах). 3. Определение последовательности и зависимостей задач. 4. Построение диаграммы Ганта в MS Excel: - создание таблицы с датами начала и окончания; - использование условного форматирования или столбчатой диаграммы для визуализации. 5. Сохранение и экспорт диаграммы для отчёта.	4	Выполнение проектов
	Практическое занятие 3. Поиск научной литературы и оформление списка источников в MS Word Содержание: 1. Поиск 5–10 научных статей по теме проекта в eLibrary, arXiv.org или других базах. 2. Сохранение библиографических описаний. 3. Использование встроенных инструментов MS Word («Ссылки» → «Управление источниками») для добавления источников. 4. Вставка цитат в текст (в виде сносок или внутритекстовых ссылок). 5. Автоматическое создание списка литературы по ГОСТ (оформление в соответствии с требованиями).	4	Выполнение проектов

№ раздела	Наименование темы, её краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
_____5_____ семестр			
2	Практическое занятие 4. Обработка экспериментальных данных и построение графиков в MS Excel Содержание: 1. Ввод числовых данных (например, температурная зависимость сопротивления, спектральные данные). 2. Расчёт статистических характеристик: среднее, стандартное отклонение, погрешность. 3. Построение точечного графика (Scatter plot). 4. Добавление линии тренда (линейная, полиномиальная), отображение уравнения и коэффициента достоверности (R^2). 5. Оформление графика: название осей, легенда, подписи данных. 6. Экспорт графика в MS Word (как рисунок или внедрённый объект).	6	Выполнение проектов
3	Практическое занятие 5. Оформление отчёта о проекте в MS Word (основные элементы) Содержание: 1. Создание документа заданной структуры: - титульный лист (по образцу вуза); - оглавление (автоматическое); - введение; - основная часть (2–3 подраздела); - заключение; - список литературы. 2. Использование стилей заголовков (Заголовок 1, Заголовок 2) для автоматической нумерации разделов. 3. Вставка таблиц, рисунков, графиков (из Excel). 4. Настройка колонтитулов, нумерации страниц. 5. Проверка орфографии и грамматики.	6	Выполнение проектов
3	Практическое занятие 6. Создание презентации в MS PowerPoint Содержание: 1. Разработка структуры презентации (8–12 слайдов) на основе отчёта: - титульный слайд; - цель и задачи проекта; - актуальность; - методы исследования; - основные результаты (графики, таблицы); - выводы; - перспективы / благодарности. 2. Вставка графиков и таблиц из MS Excel (связь или внедрение). 3. Настройка дизайна: выбор темы, единый стиль, читаемость. 4. Добавление анимации (появления элементов) и переходов между слайдами. 5. Настройка времени показа (для защиты).	6	Выполнение проектов

№ раздела	Наименование темы, её краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
_____ 5 _____ семестр			
3	Практическое занятие 7. Подготовка к защите проекта и публичное выступление Содержание: 1. Доработка отчёта и презентации по замечаниям преподавателя. 2. Подготовка защитного слова (текст выступления на 5–7 минут). 3. Репетиция выступления (в парах или перед группой). 4. Обсуждение типичных вопросов от комиссии по проекту. 5. Взаиморецензирование проектов: оценка отчёта и презентации другого студента по критериям (структура, оформление, наглядность).	4	Выполнение проектов

5.5 Клиническая практические занятия (для медицинских специальностей, в остальных случаях не указывается)

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.6 Семинары и коллоквиумы

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.7 Семинары и коллоквиумы

Приводятся примерные темы курсового проекта или курсовой работы, а также методические рекомендации по выполнению и критерии оценки.

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.8 Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Раздел 1. Основы проектной деятельности в научно-исследовательской работе	Самотестирование, подготовка к тестированию; Самотестирование решение задач	Тестовые задания Отчет	5 5	О П К - 3 . 2 , ПК-1.1
Раздел 2. Поиск, анализ и обработка научной информации	Самотестирование, подготовка к тестированию Самотестирование решение задач	Тестовые задания Отчет	5 5	О П К - 3 . 2 , ПК-1.1
Раздел 3. Оформление и представление результатов проекта	Самотестирование, подготовка к тестированию	Тестовые задания	5	О П К - 3 . 2 , ПК-1.1
Всего часов			25	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Учебное пособие «Инфокоммуникационные-технологии в проектной деятельности»

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
ОПК-3.2	5	Промежуточный
ПК-1.1	5	Промежуточный; Итоговый

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция – ОПК-3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.

Оцениваемые результат (показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	Требования к структуре и содержанию отчётов, правила оформления презентаций, регламенты выступлений.	Обучающийся свободно ориентируется в требованиях ГОСТ и вузовских стандартов к отчёту. Демонстрирует понимание принципов визуализации данных и структуры научного доклада.	Тестирование, опрос на лекциях, собеседование по проекту.
Умеет	Структурировать результаты проекта, создавать демонстрационные материалы в MS Office, представлять работу устно.	Самостоятельно разрабатывает отчёт и презентацию в MS Word и MS PowerPoint. Грамотно визуализирует данные (графики, таблицы, диаграммы). Уверенно выступает с защитой проекта, соблюдает регламент.	Оценка отчёта и презентации проекта. Наблюдение за публичной защитой.
Владеет навыком	Подготовки отчёта, создания мультимедийных презентаций, публичной защиты результатов.	Отчёт оформлен в соответствии с требованиями, презентация наглядна и структурирована. Во время защиты демонстрирует умение отвечать на вопросы, аргументировать выводы.	Анализ итогового проекта (отчёт + презентация + выступление).

Компетенция – ПК-1.1. Способность проектировать, организовывать и анализировать научную деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами.

Оцениваемые результат (показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	Методологию проектной деятельности, этапы жизненного цикла проекта, принципы постановки цели и задач (SMART), методы планирования, основы поиска и анализа научной информации.	Обучающийся правильно определяет этапы проекта, формулирует цель по SMART, выделяет задачи. Ориентируется в источниках научной информации и базах данных.	Тестирование, опрос на практических занятиях, проверка плана проекта.
Умеет	Формулировать цель и задачи проекта, составлять календарный план, осуществлять поиск и критический анализ литературы, структурировать содержание проекта с учётом междисциплинарных связей.	Самостоятельно разрабатывает календарный план (диаграмма Ганта в MS Excel). Проводит поиск и реферирование литературы по теме проекта. Логично выстраивает структуру отчёта.	Анализ плана проекта, проверка списка литературы и обзора, оценка структуры отчёта.

Владеет навыком	Планирования научной деятельности, декомпозиции цели на задачи, обоснования актуальности, оформления проектной документации.	Цель и задачи проекта сформулированы корректно. Календарный план реалистичен и привязан к содержанию работы. Актуальность обоснована. Отчёт имеет логичную последовательность разделов.	Оценка введения, цели, задач, плана проекта, общей логики отчёта.

**Шакала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине
- зачет**

Оценка «зачтено / не зачтено»	
Сумма баллов	Назначение
От 51	Зачтено
≥ 40	Допущен
< 40	Не допущен

**Шакала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине
– экзамен «Данный вид контроля не предусмотрен учебным планом»**

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Тестовые задания

Комплект тестовых заданий (тест) по дисциплине размещен в электронной образовательной среде UComplex (<https://ucomplex.org/teacher>)

Паспорт тестовых заданий

Код Компетенции(й)	Тема	Количество тестовых заданий					
		Открытого типа		Закрытого типа			
		Дополнение	Свободное изложение	Альтернативный выбор (да/нет)	Выбор одного правильного ответа	Выбор нескольких правильных ответов	Установлении соответствия
							Установление правильной последовательности

ПК-1.1	Тема 1.1. Постановка цели и задач проекта	15	2	5	15	5	5	5
ПК-1.1	Тема 1.2. Планирование и ресурсное обеспечение проекта	15	2	5	15	5	5	5
ОПК-3.2, ПК-1.1	Тема 2.1. Поиск и систематизация литературных источников	15	2	5	15	5	5	5
ОПК-3.2	Тема 2.2. Обработка и визуализация научных данных в MS Excel	15	2	5	15	5	5	5
ОПК-3.2	Тема 3.1. Подготовка отчёта в MS Word	15	2	5	15	5	5	5
ОПК-3.2	Тема 3.2. Создание презентации в MS PowerPoint и публичная защита	15	2	5	15	5	5	5

7.3.2 Задание для оценивания практических навыков (для медицинских специальностей)

7.3.3 Вопросы к экзамену «Данный вид контроля не предусмотрен учебным планом»

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыт деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная литература

1. Зараменских Е.П. Основы бизнес-информатики: учебник и практикум для вузов / Е.П. Зараменских – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 407с. (высшее образование). – Тест: непосредственный. ISBN 978-5-9916-8210-7

8.2 Дополнительная литература

1. Бусарова Ю.Д. Проектная деятельность : учебное пособие / Бусарова Ю.Д.. — Омск : Омский государственный технический университет, 2023. — 84 с. — ISBN 978-5-8149-3634-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140857.html>

2. Чабанова Е.В. Введение в проектную деятельность: учебно-методического пособие / Чабанова Е.В. — Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2024. — 77 с. — ISBN 978-5-398-03138-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/151499.html>

8.3 Периодические издания

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. <http://portal.tpu.ru/SHARED/m/MPI/Teaching/Tab/mu.pdf>
2. <https://ntt.asurso.ru/res/2017/17.pdf>
3. <http://www.sgau.ru/files/pages/23396/14710704046.pdf>
4. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/151499.html>
5. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140857.html>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины направлено на формирование компетенций **ОПК-3.2** (представление результатов исследовательской деятельности) и **ПК-1.1** (проектирование, организация и анализ научной деятельности) и требует систематической работы — как на аудиторных занятиях, так и в ходе самостоятельной подготовки.

Для эффективного изучения материала рекомендуется:

- заранее знакомиться с темой лекции по учебному пособию (авт. Исаев М.И.) или рекомендованной литературе, вести конспект на занятиях (фиксируя ключевые определения, схемы и алгоритмы), а после — дорабатывать записи и формулировать вопросы для обсуждения;
- на **практических занятиях** (34 часа) изучать теоретический материал, выполнять индивидуальные задания в среде **Microsoft Office**, разбирать примеры постановки SMART-целей, декомпозиции задач, построения диаграммы Ганта в MS Excel, обработки данных и построения графиков, оформления отчёта в MS Word и создания презентации в MS PowerPoint, а также отвечать на вопросы для самоконтроля. Все практические работы выполняются за компьютером в форме практикума;
- **лабораторные работы учебным планом не предусмотрены;**
- для **самостоятельной работы** (21 час) необходимо регулярно готовиться к тестированию в системе **UComplex**, повторяя лекционный материал, а также выполнять индивидуальный учебный проект (см. ниже).

Ключевой итоговой работой является индивидуальный учебный проект, в рамках которого обучающиеся комплексно применяют полученные знания. Его выполнение включает:

1. выбор и согласование темы проекта с преподавателем (1–2 неделя семестра), формулировку цели по SMART-критериям и задач;
2. составление календарного плана проекта в виде диаграммы Ганта в **MS Excel**;
3. поиск и анализ литературных источников по теме (не менее 5), оформление списка литературы средствами **MS Word**;
4. обработку учебных экспериментальных данных (или данных из литературы) с построением графиков и диаграмм в **MS Excel**;
5. оформление полного текста отчёта о проекте (10–15 страниц) в **MS Word** в соответствии с требованиями ГОСТ и вузовских стандартов;
6. подготовку мультимедийной презентации (8–12 слайдов) в **MS PowerPoint**;
7. публичную защиту проекта на итоговом занятии (5–7 минут выступления, ответы на вопросы).

Для **самопроверки** рекомендуется регулярно проходить тесты в системе **UComplex** и повторять материал с опорой на конспекты лекций, учебное пособие и методические указания к практическим работам.

Промежуточная аттестация проводится в форме **зачёта** в 5 семестре. Зачёт выставляется по результатам выполнения всех практических работ, успешного прохождения тестирования (или собеседования) и защиты индивидуального учебного проекта.

Такой комплексный подход обеспечивает глубокое освоение дисциплины и развитие практических навыков проектной деятельности с применением **Microsoft Office** в области физики конденсированного состояния.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации (зачету)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме **зачета** в 5 семестре.

Форма проведения зачета: собеседование по теоретическим вопросам и/или демонстрация практических навыков.

Вопросы для подготовки к зачету включают ключевые темы курса:

Раздел 1. Основы проектной деятельности (ПК-1.1)

1. Определение проектной деятельности и её отличие от исследовательской работы. (ПК-1.1)
2. Основные виды проектов в научной сфере. (ПК-1.1)
3. Этапы жизненного цикла проекта: инициация, планирование, реализация, завершение. (ПК-1.1)
4. Правила выбора темы проекта и обоснования её актуальности. (ПК-1.1)
5. Структура технического задания (ТЗ) на выполнение проекта. (ПК-1.1)
6. Понятие цели проекта и её отличие от задач. (ПК-1.1)
7. SMART-критерии для постановки целей проекта (конкретность, измеримость, достижимость, релевантность, ограниченность по времени). (ПК-1.1)
8. Декомпозиция цели проекта на конкретные задачи. (ПК-1.1)
9. Календарное планирование проекта: понятие и инструменты. (ПК-1.1)
10. Диаграмма Ганта: назначение и правила построения. (ПК-1.1)
11. Методы оценки трудоёмкости выполнения задач проекта. (ПК-1.1)
12. Виды ресурсов в проекте: временные, информационные, материальные, человеческие. (ПК-1.1)
13. Основы бюджетирования проекта (базовые понятия). (ПК-1.1)
14. Понятие рисков в проекте и способы их минимизации. (ПК-1.1)
15. Классические методологии управления проектами (Waterfall, Agile): общая характеристика. (ПК-1.1)

Раздел 2. Поиск, анализ и обработка научной информации (ОПК-3.2, ПК-1.1)

16. Основные источники научной информации: монографии, статьи, патенты, диссертации, препринты. (ОПК-3.2, ПК-1.1)
17. Научометрические базы данных: eLibrary, Scopus, Web of Science, Google Scholar, [arXiv.org](https://arxiv.org). (ОПК-3.2, ПК-1.1)
18. Методы поиска научной информации: ключевые слова, фильтры, поиск по цитированию. (ОПК-3.2, ПК-1.1)
19. Принципы критического анализа научной литературы. (ОПК-3.2, ПК-1.1)
20. Менеджеры библиографии (Mendeley, Zotero): назначение и основные функции. (ОПК-3.2, ПК-1.1)
21. Оформление списка литературы в соответствии с ГОСТ (основные требования). (ОПК-3.2, ПК-1.1)
22. Правила оформления внутритекстовых ссылок на литературные источники. (ОПК-3.2, ПК-1.1)
23. Методы обработки экспериментальных данных: табулирование, статистическая обработка, аппроксимация. (ОПК-3.2)
24. Ввод и форматирование данных в MS Excel. (ОПК-3.2)
25. Основные формулы и функции в MS Excel для обработки научных данных (среднее, стандартное отклонение, линейная аппроксимация). (ОПК-3.2)
26. Построение точечных графиков и гистограмм в MS Excel. (ОПК-3.2)
27. Добавление линии тренда на график в MS Excel и интерпретация уравнения регрессии и коэффициента достоверности (R^2). (ОПК-3.2)
28. Экспорт графиков и таблиц из MS Excel в MS Word и MS PowerPoint. (ОПК-3.2)
29. Программные средства для научной визуализации: обзор возможностей MS Excel. (ОПК-3.2)
30. Особенности обработки данных в физике конденсированного состояния (на примере температурных зависимостей, спектральных данных). (ОПК-3.2)

Раздел 3. Оформление и представление результатов проекта (ОПК-3.2)

31. Структура письменного отчёта о проектной деятельности (ГОСТ 7.32-2017, вузовские стандарты). (ОПК-3.2)
32. Требования к оформлению титульного листа отчёта. (ОПК-3.2)
33. Правила оформления введения отчёта: актуальность, цель, задачи, объект и предмет исследования. (ОПК-3.2)
34. Структура и содержание основной части отчёта (обзор литературы, методы исследования, результаты и их обсуждение). (ОПК-3.2)
35. Требования к оформлению таблиц, рисунков, графиков и формул в тексте отчёта. (ОПК-3.2)
36. Использование стилей заголовков в MS Word для автоматического создания оглавления. (ОПК-3.2)
37. Нумерация страниц, колонтитулы и разрывы разделов в MS Word. (ОПК-3.2)
38. Перекрёстные ссылки и сноски в MS Word. (ОПК-3.2)
39. Вставка и форматирование таблиц и рисунков в MS Word. (ОПК-3.2)
40. Встроенный редактор формул в MS Word. (ОПК-3.2)
41. Принципы создания эффективной мультимедийной презентации (единый стиль, минимализм, визуализация данных). (ОПК-3.2)

42. Структура презентации для защиты проекта: титульный слайд, цель и задачи, методы, результаты, выводы, перспективы. **(ОПК-3.2)**
43. Создание слайдов в MS PowerPoint: выбор макета, работа с текстом, изображениями, диаграммами. **(ОПК-3.2)**
44. Вставка графиков и таблиц из MS Excel в MS PowerPoint (связь и внедрение). **(ОПК-3.2)**
45. Настройка анимации и переходов между слайдами в MS PowerPoint. **(ОПК-3.2)**
46. Подготовка защитного слова для устного выступления (структура, тайминг, ключевые тезисы). **(ОПК-3.2)**
47. Правила устной защиты проекта: регламент, контакт с аудиторией, ответы на вопросы. **(ОПК-3.2)**
48. Типичные ошибки при оформлении отчетов и презентаций. **(ОПК-3.2)**
49. Использование OneDrive для хранения и совместной работы над документами проекта. **(ОПК-3.2)**
50. Интеграция приложений MS Office (Word, Excel, PowerPoint) для комплексного представления проекта. **(ОПК-3.2)**

Консультационная поддержка

При возникновении вопросов в процессе освоения дисциплины, обучающиеся могут обратиться за консультацией:

- На практических и лабораторных занятиях – непосредственно к преподавателю.
- В часы консультаций (согласно графику кафедры) – индивидуально.
- В электронной информационно-образовательной среде (ЭБС ЧГУ) – через форум дисциплины или электронную почту преподавателя.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);
- LibreOffice (Writer, Calc, Impress);

11.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При освоении данной дисциплины предусмотрено использование следующего специального программного обеспечения:

- SPSS Statistics;
- Яндекс.Документы;
- Яндекс.Диск.

В ходе реализации целей и задач дисциплины, обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем и архивов:

- «Техэксперт». Профессиональные справочные системы, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию, аналитические и интеллектуальные сервисы.
- Научные базы данных и репозитории (eLibrary.ru, CyberLeninka) — российские платформы для поиска научных статей, диссертаций, монографий по естественным наукам.
- «easyQuizzу» — программа для разработки интерактивных заданий.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата должны быть оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

2. Должен быть необходимый комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

3. Для использования в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину Приказ Министерства образования и

науки РФ от 10 января 2018 г. N 9 "Об утверждении федерального... Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020 16.06.2021 Система ГАРАНТ 9/14 (модуль), проходящих соответствующую практику.

4. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

5. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Чеченский государственный университет имени
Ахмата Абдулхамидовича Кадырова»

Институт математики, физики и информационных технологий

Кафедра общей физики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Методика решения физических задач»**

Направление подготовки	Физика
Код направления подготовки	03.03.02
Профили подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная
Код дисциплины	Б1.В.02

Грозный, 2026

Талхигова Х.С. Рабочая программа учебной дисциплины «Методика решения физических задач» [Текст] / Сост. Талхигова Х.С. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей физики, рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 1 от 6 сентября 2022 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 года № 937, с учетом профиля «Физика конденсированного состояния», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки. От 07.05.2026г. протокол №4

✍ Х.С. Талхигова, 2026

✍ ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	21
8.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	21
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	21
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	24
11.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	25

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- формирование у студентов представления об основных понятиях и законах общей физики, фундаментальных опытных фактах, лежащих в их основе;
- ознакомление студентов с методикой решения физических задач и овладением инструментарием для решения физических задач

Задачи:

- обобщить, дополнить и систематизировать знания и умения студентов по физике и методике решения физических задач;
- рассмотреть структурные особенности различных типов задач: количественных, качественных, графических и экспериментальных и методику их решения с учащимися, а также алгоритм их решения;
- ознакомить студентов с проведением различных типов занятий по решению задач, подбором задач для решения и контрольных работ;

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

(ПК-9) способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами	
Уровень 1	Знать: основные понятия теории и методики обучения физике; методы решения задач по физике; требования к содержанию и уровню подготовки обучающихся по физике, устанавливаемые федеральным государственным образовательным стандартом Уметь: проектировать образовательный процесс, направленный на обучение решению задач по физике; анализировать физические задачи по характеру и содержанию. Владеть: основными видами профессиональной деятельности в организации учебно-познавательной деятельности; способами постановки и решению физических задач;
Уровень 2	Знать: особенности методики решения задач физики; требования к содержанию и уровню подготовки обучающихся по физике; современные методики и способы решения физических задач разного типа;

	Уметь: отбирать материал по современной физике для его последующего изучения; проектировать решение физической задачи с учётом тематики и содержания. Владеть: методами отбора материала по современной физике для его последующего изучения; практическими навыками проведения занятий по решению физических задач.
Уровень 3	Знать: содержание курса физики для объяснения хода решения физических задач; особенности различных видов физических задач. Уметь: применять теоретические знания курса физики; решать расчётные, графические, качественные и экспериментальные задачи различных уровней сложности Владеть: навыками решения задач по различным темам курса физики; методами организации и осуществления контроля и оценки освоения методик решения физических задач; практическими навыками организации занятий по решению физических задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: содержание общего курса физики для решения физических задач;
основные понятия теории и методики обучения решению задач;
методы решения задач по физике;

Уметь: проектировать образовательный процесс, направленный на обучение решению задач по физике;

анализировать физические задачи по характеру и содержанию;
решать расчётные, графические, качественные и экспериментальные задачи различных уровней сложности

Владеть: навыками решения задач по всему курсу физики;
методами организации и осуществления контроля и оценки освоения методик решения физических задач;
методами отбора материала по современной физике для его последующего изучения в процессе обучения решению задач;
навыками проведения занятий по решению физических задач

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методика решения физических задач» относится к дисциплинам базовой части, модуль Б1.В.02 рабочего учебного плана по

направлению подготовки 03.03.02. «Физика». Изучается в 5 семестре по очной форме обучения и во 7 семестре очно–заочной форме обучения.

Для освоения дисциплины «Методика решения физических задач» обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные на предыдущем уровне образования (в общеобразовательной школе).

Методика решения физических задач имеет самостоятельное значение, но не является предшествующей для других. Изучение дисциплины «Методика решения физических задач» базируется на положениях следующих дисциплин: «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная физика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Педагогическая практика».

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 3 зачётных единиц (108 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	5 семестр	Всего
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторная работа:	36	36
<i>Лекции (Л)</i>	-	-
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	36	36
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
Самостоятельная работа:	72	72
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	72	72
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	-	-
Вид итогового контроля	зачет	зачет

Общая трудоемкость дисциплины по очно-заочной форме обучения составляет 3 зачетных единиц (108 часа).

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	7 семестр	Всего
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторная работа:	36	36
<i>Лекции (Л)</i>	-	-
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	36	36
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
Самостоятельная работа:	72	72
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Самостоятельное изучение разделов	72	72
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	-	-
Вид итогового контроля	зачёт	зачёт

4.2. Содержание разделов дисциплины

№ разд ела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Задачи по физике и их классификация. Методика решения задач разного типа.	Задачи по физике и их классификация. Методика решения задач разного типа Задачи по физике как составной элемент структуры физических знаний Методика решения качественных задач Методика решения экспериментальных задач	С
2	Методика решения задач разного типа	Методика решения количественных задач и задач тестового характера Алгоритмический подход при обучении решению задач	С
3	Методика решения задач по разделам курса физики «Механика»	Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Динамика системы материальных точек	С

4	Методика решения задач по разделам курса физики «Механика»	Законы сохранения. Механика твёрдого тела. Механика упругих тел. Элементы специальной теории относительности. Колебания и волны	С
5	Методика решения задач по разделам курса физики «Молекулярная физика и термодинамика»	Молекулярно-кинетическая теория вещества. Идеальный газ. Основы термодинамики. Реальные газы и жидкости. Явления переноса. Элементы газодинамики. Понятие о плазме. Твёрдые тела. Самоорганизующиеся системы.	С
6	Методика решения задач по разделам курса физики «Электродинамика»	Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле при наличии проводников. Электростатическое поле при наличии диэлектриков. Энергия взаимодействия зарядов и энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Электропроводность твёрдых тел. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в газах и в вакууме.	С
7	Методика решения задач по разделам курса физики «Магнетизм и электромагнетизм»	Постоянное магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в магнетиках. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Квазистационарные электрические цепи. Электромагнитные волны.	С
8	Методика решения задач по разделам курса физики «Оптика»	Свет как электромагнитная волна. Геометрическая оптика. Оптические инструменты. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света. Релятивистские эффекты в оптике.	С

9	Методика решения задач по разделам курса физики «Атомная и ядерная физика»	Квантовые свойства излучения. Волновые свойства микрочастиц. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра. Физика элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия.	С

Принятые сокращения: УО – устный опрос, КР – курсовая работа, Р – реферат, ЭП – электронный практикум, К – коллоквиум, Э – эссе, Т – тестирование, П – презентации; С – собеседование; Д – дискуссия; ПР – письменная работа, ЛР – лабораторная работа.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Задачи по физике и их классификация. Методика решения задач разного типа Задачи по физике как составной элемент структуры физических знаний Методика решения качественных задач Методика решения экспериментальных задач	12	-	2	-	10
2	Методика решения количественных задач и задач тестового характера Алгоритмический подход при обучении решению задач	12	-	2	-	10
3	Кинематика материальной точки. Динамика материальной	12	-	6	-	6

	точки. Динамика системы материальных точек					
4	Законы сохранения. Механика твёрдого тела. Механика упругих тел. Элементы специальной теории относительности. Колебания и волны.	12	-	4	-	8
5	Молекулярно-кинетическая теория вещества. Идеальный газ. Основы термодинамики. Реальные газы и жидкости. Явления переноса. Элементы газодинамики. Понятие о плазме. Твёрдые тела. Самоорганизующиеся системы	12	-	6	-	6
6	Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле при наличии проводников. Электростатическое поле при наличии диэлектриков. Энергия взаимодействия зарядов и энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Электропроводность твёрдых тел. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в газах и в вакууме.	12	-	4	-	8
7	Постоянное магнитное поле в вакууме. Магнитное поле	12	-	4	-	8

	в магнетиках. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Квазистационарные электрические цепи. Электромагнитные волны.					
8	Свет как электромагнитная волна. Геометрическая оптика. Оптические инструменты. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света. Релятивистские эффекты в оптике.	12	-	4	-	8
9	Квантовые свойства излучения. Волновые свойства микрочастиц. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра. Физика элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия.	12	-	4	-	8
	Итого:	108	-	36	-	72

4.4. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5. Практические (семинарские) занятия

Целью практических занятий является формирование умений и навыков, необходимых для решения физических задач.

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Задачи по физике и их классификация	2

2	2	Методика решения количественных задач. Методика решения задач тестового характера Алгоритмический подход при обучении решению задач	2
3-5	3	Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки.	6
6,7	4	Законы сохранения. Механика твёрдого тела. Механика упругих тел. Элементы специальной теории относительности. Колебания и волны.	4
8-10	5	Молекулярно-кинетическая теория вещества. Идеальный газ. Основы термодинамики.	6
11,12	6	Электростатика. Электростатическое поле при наличии проводников. Постоянный электрический ток Электрический ток в электролитах.	4
13,14	7	Магнитное поле. Магнитное поле в магнетиках. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле.. Электромагнитные волны.	4
15,16	8	Свет как электромагнитная волна. Геометрическая оптика.. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света.	4
17,18	9	Квантовые свойства излучения. Физика атомов и молекул. Физика элементарных частиц.	4

Тема 1. Задачи по физике и их классификация.

Методика решения задач разного типа
Задачи по физике как составной элемент структуры физических знаний
Методика решения качественных задач
Методика решения экспериментальных задач

Тема 2. Методика решения задач тестового характера
Алгоритмический подход при обучении решению задач.

Тема 3. Динамика системы материальных точек. Силы в механике.

Нахождение проекций сил, действующих на тело, движущееся по наклонной плоскости.

Тема 4. Законы сохранения. Механика твёрдого тела. Механика упругих тел. Элементы специальной теории относительности. Колебания и волны.

Тема 5. Реальные газы и жидкости. Явления переноса. Элементы газодинамики. Понятие о плазме. Твёрдые тела. Самоорганизующиеся системы.

Тема 6. Электростатическое поле при наличии проводников. Электростатическое поле при наличии диэлектриков. Энергия взаимодействия зарядов и энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Электропроводность твёрдых тел. Электрический ток в электролитах.

Электрический ток в газах и в вакууме. Электростатическое поле в вакууме.

Тема 7. Постоянное магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в магнетиках. Электромагнитное поле. Квазистационарные электрические цепи. Электромагнитные волны.

Тема 8. Геометрическая оптика. Оптические инструменты. Построение изображения в линзах. Дисперсия и поглощение света. Релятивистские эффекты в оптике.

Тема 9. Волновые свойства микрочастиц. Физика атомов и молекул. Физика Фундаментальные взаимодействия.

Проектирование ОЗУ заданной ёмкости и структуры

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Задачи по физике и их классификация. Методика решения задач разного типа Задачи по физике как составной элемент структуры физических знаний Методика решения качественных задач Методика решения экспериментальных задач	12	-	2	-	10
2	Методика решения количественных задач и задач тестового характера Алгоритмический подход при обучении решению задач	12	-	2	-	10
3	Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Динамика системы материальных точек	12	-	6	-	6
4	Законы сохранения. Механика твёрдого тела.	12	-	4	-	8

	Механика упругих тел. Элементы специальной теории относительности. Колебания и волны.					
5	Молекулярно- кинетическая теория вещества. Идеальный газ. Основы термодинамики. Реальные газы и жидкости. Явления переноса. Элементы газодинамики. Понятие о плазме. Твёрдые тела. Самоорганизующиеся системы	12	-	6	-	6
6	Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле при наличии проводников. Электростатическое поле при наличии диэлектриков. Энергия взаимодействия зарядов и энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Электропроводность твёрдых тел. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в газах и в вакууме.	12	-	4	-	8
7	Постоянное магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в магнетиках. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Квазистационарные электрические цепи. Электромагнитные волны.	12	-	4	-	8
8	Свет как электромагнитная волна.	12	-	4	-	8

	Геометрическая оптика. Оптические инструменты. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света. Релятивистские эффекты в оптике.					
9	Квантовые свойства излучения. Волновые свойства микрочастиц. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра. Физика элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия	12	-	4	-	8
	Итого:	108	-	36	-	72

4.4. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5. Практические (семинарские) занятия

Целью практических занятий является формирование умений и навыков, необходимых для решения физических задач.

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Задачи по физике и их классификация	2
2	2	Методика решения количественных задач и задач тестового характера Алгоритмический подход при обучении решению задач	2
3-5	3	Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Динамика системы материальных точек	6
6,7	4	Законы сохранения. Механика твёрдого тела. Механика упругих тел. Элементы специальной теории относительности. Колебания и волны.	4
8-10	5	Молекулярно-кинетическая теория вещества.	6

		Идеальный газ. Основы термодинамики. Реальные газы и жидкости. Явления переноса. Элементы газодинамики. Понятие о плазме. Твёрдые тела. Самоорганизующиеся системы	
11,12	6	Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле при наличии проводников. Электростатическое поле при наличии диэлектриков. Энергия взаимодействия зарядов и энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Электропроводность твёрдых тел. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в газах и в вакууме.	4
13,14	7	Постоянное магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в магнетиках. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Квазистационарные электрические цепи. Электромагнитные волны.	4
15,16	8	Свет как электромагнитная волна. Геометрическая оптика. Оптические инструменты. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света. Релятивистские эффекты в оптике.	4
17,18	9	Квантовые свойства излучения. Волновые свойства микрочастиц. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра. Физика элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия.	4

4.6. Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа – это основная внеаудиторная работа студента.

Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие её виды:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;

- работа над периодическими и имеющимися на кафедре или в библиотеке аналитическими материалами;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим занятиям;
- посещение выставочных мероприятий;
- подготовка домашних заданий;
- подготовка презентации по теме с использованием технических средств и мультимедийной техники;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников и т.д.);
- консультации у преподавателя дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Учебно-методическая литература (ссылки из списка литературы см. п. 7)
1	Задачи по физике и их классификация. Методика решения задач разного типа Задачи по физике как составной элемент структуры физических знаний Методика решения качественных задач Методика решения экспериментальных задач	[7]
2	Методика решения количественных задач и задач тестового характера Алгоритмический подход при обучении решению задач	[7]
3	Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Динамика системы материальных точек	[2, 4, 5]
4	Законы сохранения. Механика твёрдого тела. Механика упругих тел. Элементы специальной теории относительности. Колебания и волны.	[2, 4, 5]
5	Молекулярно-кинетическая теория вещества. Идеальный газ. Основы термодинамики. Реальные газы и жидкости. Явления переноса. Элементы газодинамики. Понятие о плазме. Твёрдые тела. Самоорганизующиеся системы	[3, 5]
6	Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле при наличии	[1, 3, 5]

	проводников. Электростатическое поле при наличии диэлектриков. Энергия взаимодействия зарядов и энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Электропроводность твёрдых тел. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в газах и в вакууме.	
7	Постоянное магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в магнетиках. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Квазистационарные электрические цепи. Электромагнитные волны.	[1, 3, 5]
8	Свет как электромагнитная волна. Геометрическая оптика. Оптические инструменты. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света. Релятивистские эффекты в оптике.	[6, 7, 8]
9	Квантовые свойства излучения. Волновые свойства микрочастиц. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра. Физика элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия	[7, 8]

6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №1

Этапы формирования и оценивания компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Динамика системы материальных точек	ПК-9	Контрольная работа 1
2.	Законы сохранения. Механика твёрдого тела.	ПК-9	

	Механика упругих тел. Элементы специальной теории относительности. Колебания и волны.		
3.	Молекулярно- кинетическая теория вещества. Идеальный газ. Основы термодинамики. Реальные газы и жидкости. Явления переноса. Элементы газодинамики. Понятие о плазме. Твёрдые тела. Самоорганизующиеся системы	ПК-9	
4.	Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле при наличии проводников. Электростатическое поле при наличии диэлектриков. Энергия взаимодействия зарядов и энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Электропроводность твёрдых тел. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в газах и в вакууме.	ПК-9	

Примерные задания для контрольной работы 1

Контрольная работа является средством проведения текущего контроля успеваемости студента. Контрольная работа проводится в письменном виде в течение 40 мин. Каждый студент получает вариант задания, содержащий четыре задачи. 1. Задача. Тело массой 300 кг лежит на полу кабины грузового подъемника, поднимающегося вверх. Дано: $m=300$ кг, $a=3$ м/с² – ускорение кабины. Определить силу давления тела на пол кабины P .

2. Задача. К нити подвешен груз массой $m=1$ кг. Найти силу натяжения нити T , если: 1) нить с грузом покоится; 2) движется вниз с ускорением $a=5$

м/с²; 3) движется вверх с ускорением $a = 5 \text{ м/с}^2$.

3. Задача. Груз массой 50 кг перемещается по горизонтальной плоскости под действием силы $F = 300 \text{ Н}$, направленной под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонтالي. Коэффициент трения груза о плоскость $\mu = 0,1$. Определить ускорение, с которым движется груз.

4. Задача. Санки массой m тянут по горизонтальной поверхности с силой F , направленной под углом α к горизонту. Коэффициент трения между санками и горизонтальной поверхностью равен μ . Определить ускорение санок.

5. Задача. Два неупругих тела, массы которых 2 и 6 кг. Двигутся навстречу друг другу со скоростями 2 м/с каждое. Определить модуль и направление скорости каждого из этих тел после удара.

6. Задача. На вагонетку массой 800 кг, катящуюся по горизонтальному пути со скоростью 0,2 м/с, насыпали сверху 200 кг щебня. На сколько при этом уменьшилась скорость вагонетки?

7. Задача. Охотник стреляет из ружья с движущейся лодки по направлению её движения. Какую скорость имела лодка, если она остановилась после двух быстро следующих друг за другом выстрелов? Масса охотника с лодкой 200 кг. Масса заряда 20 г. Скорость вылета дроби и пороховых газов 500 м/с.

8. Задача. Вагон массой 20 т, движущийся со скоростью 0,3 м/с, нагоняет вагон массой 30 т, движущийся со скоростью 0,2 м/с. Какова скорость вагонов после взаимодействия, если удар неупругий.

9. Задача. С судна массой 750 т произведён выстрел из пушки в сторону, противоположную его движению, под углом 60 градусов к горизонту. На сколько изменилась скорость судна, если снаряд массой 30 кг вылетел со скоростью 1 м/с относительно судна?

10. С какой скоростью проходил груз пружинного маятника, имеющего массу 0,1 кг, положение равновесия, если жесткость пружины 40 н/м, а амплитуда колебания 2 см?

11. Как определяется собственная частота пружинного маятника?

12. Звуковая волна частоты 5000 Гц распространяется в металлическом стержне со скоростью 5000 м/с. Чему будет равно расстояние между двумя ближайшими точками, отличающимися по фазе на π ?

13. Пружинный маятник совершает гармонические колебания с амплитудой 20 см. Чему равно смещение маятника от положения равновесия через половину периода, если в начальный момент времени маятник находился в положении равновесия?

14. Расстояние до преграды, отражающей звук, 68 м. Через сколько времени человек услышит эхо?

15. При измерении глубины моря под кораблем при помощи эхолота оказалось, что моменты отправления и приема ультразвука разделены промежутком времени 0,6 с. Какова глубина моря под кораблем?

16. Почему в пустом зрительном зале звук громче и «раскатистей», чем в зале, заполненном публикой?

17. Задача. По поверхности воды в озере волна распространяется со скоростью 6 м/с. Каковы период и частота колебаний бакена, если длина волны 3 м?
18. Задача. Рыболов заметил, что за 10 с поплавков совершил на волнах 20 колебаний, а расстояние между соседними горбами волн 1,2 м. Какова скорость распространения волн?
19. Задача. На озере в безветренную погоду с лодки бросили тяжелый якорь. От места бросания якоря пошли волны. Человек, стоящий на берегу, заметил, что волна дошла до него через 50 с, расстояние между соседними горбами волн 0,5 м, а за 5 с было 20 всплесков о берег. Как далеко от берега находилась лодка?
20. Задача. Длина звуковой волны в воздухе для самого низкого мужского голоса достигает 4,3 м, а для самого высокого женского голоса 25 см. Найти частоту колебаний этих голосов.
21. Задача. Во время грозы человек услышал гром через 15 с после вспышки молнии. Как далеко от него произошел разряд?
22. Задача. Когда наблюдатель воспринимает по звуку, что самолет находится в зените, он видит его под углом $\alpha = 73^\circ$ к горизонту. С какой скоростью летит самолет? Если нет специальных оговорок, считать скорость звука в воздухе 340 м/с, а в воде 1400 м/с.
23. Задача. Мотоциклист, движущийся по прямолинейному участку дороги, увидел, как человек, стоящий у дороги, ударил стержнем по висящему рельсу, а через 2 с услышал звук. С какой скоростью двигался мотоциклист, если он проехал мимо человека через 36 с после начала наблюдения?
24. Звук взрыва, произведенного в воде вблизи поверхности, приборы, установленные на корабле и принимающие звук по воде, зарегистрировали на 45 с раньше, чем он пришел по воздуху. На каком расстоянии от корабля произошел взрыв?
25. Найдите удлинение буксирного троса с жесткостью 100 кН/м при буксировке автомобиля массой 2 т с ускорением 0,5 м/с². Трением пренебречь.
26. Охарактеризуйте разные стили педагогического общения.
27. Задача. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть пружину с жесткостью 40 кН/м на 0,5 см?
28. Задача. Для растяжения пружины на 4 мм необходимо совершить работу 0,02 Дж. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть пружину на 4 см?
29. Задача. Динамометр, рассчитанный на 40 Н, имеет пружину с жесткостью 500 Н/м. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть пружину от середины шкалы до последнего деления?
30. Задача. Какое количество вещества содержится в алюминиевой отливке массой 5,4 кг?
31. Задача. Какова масса 500 моль углекислого газа?
32. Задача. Какой объем занимают 100 моль ртути?
33. Задача. Сравнить массы и объемы двух тел, сделанных соответственно из олова и свинца, если в них содержатся равные количества

вещества.

34. Задача. Какой объем займет водород, содержащий такое же количество вещества, какое содержится в азоте объемом 2 м³? Какой объем займет кислород, содержащий такое же количество вещества? Температура и давление газов одинаковы.

35. Задача. Зная постоянную Авогадро, найти массу молекулы и атома водорода.

36. Задача. Сколько молекул содержится в углекислом газе (CO₂) массой 1 г?

37. Задача. Найти число атомов в алюминиевом предмете массой 135 г.

38. Задача. Считая, что диаметр молекул водорода составляет около $2,3 \cdot 10^{-10}$ м, подсчитать, какой длины получилась бы нить, если бы все молекулы, содержащиеся в 1 мг этого газа, были расположены в один ряд вплотную друг к другу. Сопоставить длину этой нити со средним расстоянием от Земли до Луны.

39. Задача. В озеро, имеющее среднюю глубину 10 м и площадь поверхности 20 км², бросили кристаллик поваренной соли массой 0,01 г. Сколько молекул этой соли оказалось бы в наперстке воды объемом 2 см³, зачерпнутой из озера, если полагать, что соль, растворившись, равномерно распределилась во всем объеме воды озера?

40. Задача. Найти среднюю кинетическую энергию молекулы одноатомного газа при давлении 20 кПа. Концентрация молекул этого газа при указанном давлении составляет $3 \cdot 10^{25}$ м⁻³.

41. Задача. Найти среднюю квадратическую скорость молекулы водорода при температуре 27 °С.

42. Задача. Найти массу природного горючего газа объемом 64 м³, считая, что объем указан при нормальных условиях. Молярную массу природного горючего газа считать равной молярной массе метана (CH₄).

43. Задача. Сравнить внутреннюю энергию газа, находящегося в открытой колбе, до нагревания с внутренней энергией газа, оставшегося в колбе после изобарного нагревания.

44. Задача. Температура воздуха в комнате объемом 70 м³ была 280 К. После того как протопили печь, температура поднялась до 296 К. Найти работу воздуха при расширении, если давление постоянно и равно 100 кПа.

Примерные задания для контрольной работы 2

45. Задача. С какой силой взаимодействуют два заряда по 10 нКл, находящиеся на расстоянии 3 см друг от друга?

46. Задача. На каком расстоянии друг от друга заряды 1 мКл и 10 нКл взаимодействуют с силой 9 мН?

47. Задача. Во сколько раз надо изменить расстояние между зарядами при увеличении одного из них в 4 раза, чтобы сила взаимодействия осталась прежней?

48. Задача. Одинаковые шарики массой по 0,2 г подвешены на нити так, как показано на рисунке 69. Расстояние между шариками $BC = 3$ см. Найти силу натяжения нити на участках AB и BC , если шарикам сообщили одинаковые по модулю заряды по 10 нКл. Рассмотреть случаи: а) заряды одноименные; б) заряды разноименные.
49. Задача. Два шарика, расположенные на расстоянии 10 см друг от друга, имеют одинаковые отрицательные заряды и взаимодействуют с силой 0,23 мН. Найти число «избыточных» электронов на каждом шарике.
50. Задача. Одинаковые металлические шарики, заряженные одноименно зарядами q и $4q$, находятся на расстоянии r друг от друга. Шарики привели в соприкосновение. На какое расстояние x надо их развести, чтобы сила взаимодействия осталась прежней?
51. Задача. Заряды 10 и 16 нКл расположены на расстоянии 7 мм друг от друга. Какая сила будет действовать на заряд 2 нКл, помещенный в точку, удаленную на 3 мм от меньшего заряда и на 4 мм от большего?
52. Задача. На двух одинаковых по длине нитях, закрепленных в одной точке, подвешены два шарика. Сравнить углы отклонений нитей от вертикали, если: а) шарики, имея одинаковые массы, заряжены одноименно и заряд первого шарика больше заряда второго; б) заряды шаров одинаковы, а масса первого больше массы второго.
53. Задача. Какая сила действует на заряд 12 нКл, помещенный в точку, в которой напряженность электрического поля равна 2 кВ/м?
54. Задача. Два заряда, один из которых по модулю в 4 раза больше другого, расположены на расстоянии a друг от друга. В какой точке пространства напряженность поля равна нулю, если заряды: а) одноименные, б) разноименные?
55. Задача. В однородном поле напряженностью 40 кВ/м находится заряд 27 нКл. Найти напряженность результирующего поля на расстоянии 9 см от заряда в точках, лежащих: а) на силовой линии однородного поля, проходящей через заряд; б) на прямой, проходящей через заряд и перпендикулярной силовым линиям.
56. Задача. При внесении заряженного металлического шарика, подвешенного на изолирующей нити, в однородное электрическое поле нить образовала с вертикалью угол 45° . На сколько уменьшится угол отклонения нити при отекании с шарика $1/10$ доли его заряда? Линии напряженности поля направлены горизонтально.
57. Задача. Шарик массой m , несущий заряд q , свободно падает в однородном электрическом поле напряженностью E . Линии напряженности направлены параллельно поверхности земли. Каково движение шарика? Написать уравнение траектории $y = y(x)$, направив ось X параллельно вектору напряженности, а ось Y вертикально вниз. Начальная скорость шарика равна нулю.
58. Задача. Сравнить силу взаимодействия двух одинаковых шаров в случае одноименных и разноименных одинаковых по модулю зарядов. Расстояние между зарядами сравнимо с их радиусом.

59. Задача. Заряженный шар имеет поверхностную плотность заряда σ . Найти напряженность E поля в точке, отстоящей от поверхности шара на расстоянии, равном его диаметру.
60. Задача. Очень маленький заряженный шарик погрузили в керосин. На каком расстоянии от шарика напряженность поля будет такая же, какая была до погружения на расстоянии 29 см?
61. Задача. Какую работу совершает поле при перемещении заряда 20 нКл из точки с потенциалом 700 В в точку с потенциалом 200 В? из точки с потенциалом -100 В в точку с потенциалом 400 В?
62. Задача. Сравнить кинетические энергии и приобретенные скорости протона и α -частицы, которые прошли одинаковые ускоряющие разности потенциалов. Масса α -частицы в 4 раза больше массы протона, а заряд — в 2 раза больше.
63. Задача. Емкость первого конденсатора 0,5 мкФ, а второго — 5000 пФ. Сравнить напряжения, которые надо подавать на эти конденсаторы, чтобы накопить одинаковые заряды.
64. Задача. Во сколько раз изменится емкость конденсатора при уменьшении рабочей площади пластин в 2 раза и уменьшении расстояния между ними в 3 раза?
65. Задача. При введении в пространство между пластинами воздушного конденсатора твердого диэлектрика напряжение на конденсаторе уменьшилось с 400 до 50 В. Какова диэлектрическая проницаемость диэлектрика?
66. Задача. Одна из пластин школьного плоского конденсатора соединена со стержнем электрометра, а другая с заземленным корпусом. Какими способами можно показания электрометра уменьшить? увеличить?
67. Задача. Площадь каждой пластины плоского конденсатора равна 520 см². На каком расстоянии друг от друга надо расположить пластины в воздухе, чтобы емкость конденсатора была равна 46 пФ?
68. Задача. Плоский конденсатор состоит из двух пластин площадью 50 см² каждая. Между пластинами находится слой стекла. Какой наибольший заряд можно накопить на этом конденсаторе, если при напряженности поля 10 МВ/м в стекле происходит пробой конденсатора?
69. Задача. Расстояние между пластинами плоского конденсатора увеличили в 3 раза. Во сколько раз изменился заряд, напряжение между пластинами и напряженность поля, если конденсатор: а) отключили от источника напряжения; б) остался подключенным к источнику постоянного напряжения?
70. Задача. Обмотка реостата сопротивлением 84 Ом выполнена из никелиновой проволоки с площадью поперечного сечения 1 мм². Какова длина проволоки?
71. Задача. Во сколько раз изменится сопротивление проводника (без изоляции), если его свернуть пополам и скрутить?
72. Задача. Цепь состоит из трех последовательно соединенных

проводников, подключенных к источнику напряжением 24 В. Сопротивление первого проводника 4 Ом, второго 6 Ом, и напряжение на концах третьего проводника

73. Задача. Угловая высота Солнца над горизонтом $\alpha = 20^\circ$. Как надо расположить плоское зеркало, чтобы отраженные лучи направить: а) вертикально вверх; б) вертикально вниз?

74. Задача. Какие частоты колебаний соответствуют крайним красным ($\lambda = 0,76$ мкм) и крайним фиолетовым ($\lambda = 0,4$ мкм) лучам видимой части спектра?

75. Задача. Сколько длин волн монохроматического излучения с частотой 000 ТГц укладывается на отрезке 1 м?

76. Задача. Вода освещена красным светом, для которого длина волны в воздухе 0,7 мкм. Какой будет длина волны в воде? Какой цвет видит человек, открывший глаза под водой?

77. Задача. Для данного света длина волны в воде 0,46 мкм. Какова длина волны в воздухе?

78. Задача. Какова ширина всего спектра первого порядка (длины волн заключены в пределах от 0,38 до 0,76 мкм), полученного на экране, отстоящем на 3 м от дифракционной решетки с периодом 0,01 мм?

79. Задача. В школе есть дифракционные решетки, имеющие 50 и 100 штрихов на 1 мм. Какая из них даст на экране более широкий спектр при прочих равных условиях?

80. Задача. Как изменяется картина дифракционного спектра при удалении экрана от решетки?

81. Задача. Дифракционная решетка содержит 120 штрихов на 1 мм. Найти длину волны монохроматического света, падающего на решетку, если угол между двумя спектрами первого порядка равен 8° .

82. Задача. Определить угол отклонения лучей зеленого света ($\lambda = 0,55$ мкм) в спектре первого порядка, полученном с помощью дифракционной решетки, период которой равен 0,02 мм.

83. Задача. Длинноволновая (красная) граница фотоэффекта для меди 282 нм. Найти работу выхода электронов из меди (в эВ).

84. Задача. Найти красную границу фотоэффекта для калия.

85. Задача. Возникнет ли фотоэффект в цинке под действием облучения, имеющего длину волны 450 нм?

86. Задача. Какую максимальную кинетическую энергию имеют электроны, вырванные из оксида бария, при облучении светом частотой 1 ПГц?

87. Задача. Какую максимальную кинетическую энергию имеют фотоэлектроны при облучении железа светом с длиной волны 200 нм? Красная граница фотоэффекта для железа 288 нм.

88. Задача. Какой длины волны надо направить свет на поверхность цезия, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была 2 Мм/с?

89. Задача. Какое запирающее напряжение надо подать, чтобы электроны, вырванные ультрафиолетовым светом с длиной волны 100 нм

из вольфрамового катода, не могли создать ток в цепи?

90. К какому виду следует отнести лучи, энергия фотонов которых равна: а) 4140 эВ; б) 2,07 эВ?

91. Определить длину волны лучей, фотоны которых имеют такую же энергию, что и электрон, ускоренный напряжением 4 В.

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №2
Этапы формирования и оценивания компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Постоянное магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в магнетиках. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Квазистационарные электрические цепи. Электромагнитные волны.	ПК-9	Контрольная работа 2
2.	Свет как электромагнитная волна. Геометрическая оптика. Оптические инструменты. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света. Релятивистские эффекты в оптике.	ПК-9	
3.	Квантовые свойства излучения. Волновые свойства микрочастиц. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра. Физика	ПК-9	

	элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия		

При проведении текущего контроля (рубежных аттестаций) используется пятибалльная система оценивания, которая затем переводится в баллы согласно балльно-рейтинговой системе, принятой в вузе.

Шкала и критерии оценивания по пятибалльной системе контрольной работы

оценка «отлично»	Составлен правильный алгоритм решения задач, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ
оценка «хорошо»	Составлен правильный алгоритм решения задач, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ
оценка «удовлетворительно»	Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, задачи решены не полностью
оценка «неудовлетворительно»	Задания не выполнены или выполнены с существенными ошибками, получены неверные ответы

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины «Методика решения физических задач».

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме контрольной работы.

Вопросы к зачёту

1. Что такое система отсчета? Что такое материальная точка?
2. Механического принципа относительности: уравнения динамики при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой не изменяются.
3. Уравнения динамики инвариантны по отношению к преобразованиям координат.
4. Классические преобразования Галилея и постулаты СТО.
5. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Законы сохранения.

Энергия.

6. Колебания. Свободные и вынужденные и затухающие колебания.

Гармонические колебания.

7. Математический и физический маятники. Амплитуда, частота и фаза колебаний. Резонанс.

8. Что называют волной. Виды волн. Какие волны называются механическими, электромагнитными?

9. Длина и скорость волны.

10. Относительная молекулярная масса.

11. Количество вещества.

12. Постоянная Авогадро.

13. Масса и размеры молекул.

14. Основные положения молекулярно-кинетической теории.

15. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.

16. Графики изопроцессов.

17. Идеальный газ.

18. Газовые законы.

19. Уравнение Менделеева - Клапейрона.

20. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.

21. Средняя кинетическая энергия молекулы одноатомного газа.

22. Энергия теплового движения молекул.

23. Зависимость давления газа от концентрации молекул и температуры.

24. Скорости молекул газа.

25. Внутренняя энергия одноатомного газа.

26. Работа и количество теплоты.

27. Первый закон термодинамики.

28. Адиабатный процесс

29. Закон Кулона.

30. Электрический заряд.

31. Электрическое поле.

32. Магнитное поле.

33. Силовые линии поля.

34. Напряженность поля.

35. Энергия заряженного тела в электрическом поле.

36. Связь между напряженностью и напряжением.

37. Разность потенциалов.

38. Емкость конденсатора.

39. Энергия заряженного конденсатора.

40. Энергия электрического поля.

41. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

42. Магнитное поле тока. Магнитная индукция.

43. Магнитный поток. Закон Ампера.

44. Сила Лоренца. Магнитные свойства веществ.

45. Закон Ома для участка цепи с последовательным и параллельным соединением проводников.

46. Электрический ток в металлах, полупроводниках, вакууме.
47. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.
- Электрический ток в газах.
48. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции.
49. Самоиндукция. Индуктивность.
50. Энергия магнитного поля тока.
51. Превращение энергии в колебательном контуре.
52. Гармонические колебания. Собственная частота и период колебаний.
53. Электромагнитные волны и скорость их распространения. Энергия электромагнитной волны.
54. Плотность потока излучения. Радиолокация.
55. Скорость света.
56. Законы отражения и преломления. Полное отражение.
57. Дисперсия света. Интерференция, дифракция, поляризация света.
58. Электромагнитная природа света.
59. Фотоэлектрический эффект. Фотон.
60. Эффект Комптона. Давление света

Шкала и критерии оценивания устного ответа

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

	Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы / И.Е. Иродов. -6-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. -319 с.: ил.
2. Иродов И.Е. Механика. Основные законы / И.Е.Иродов. – 9-е изд., стереотипн.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 309 с.: ил.
3. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. Учебное пособие для вузов / И.Е.Иродов. -8-е изд. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2007.- 4 431с.: ил.
4. Зюзин, А. В. Физика. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. В. Зюзин, С. Б. Московский, В. Е. Туров. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академический Проект, 2015. — 436 с. — 978-5-8291-1745-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36623.html>
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учебное пособие для вузов. В 5 т. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006-2008.
6. Ландсберг Г.С. Оптика. Учебное пособие для вузов. -6-е изд., стереотип. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.- 848с.
7. Савченко, Н. Е. Решение задач по физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Е. Савченко. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2011. — 479 с. — 978-985-06-2025-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20271.html>

Дополнительная литература:

8. Кузнецов, С. И. Курс физики с примерами решения задач. Часть III. Геометрическая и волновая оптика. Элементы атомной и ядерной физики. Основы физики элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2015. — 302 с. — 978-5-4387-0428-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34672.html>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечная система. <http://www.iprbookshop.ru>
 Электронная библиотека студента.
http://www.bibliofond.ru/download_list.aspx?id=16358
 Решения по физике. <http://fiziks.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе практических занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к контрольной работе (если она предусмотрена рабочей программой) необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при выполнении контрольных работ (если она предусмотрена рабочей программой).

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как библиотекой ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем.

Работа над основной и дополнительной литературой. Учебная литература подразделяется на учебники (общего назначения, специализированные), учебные пособия (конспекты лекций, сборники лабораторных работ, хрестоматии, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные словари) и учебно-методические материалы (документы, тексты лекций, задания на семинары и лабораторные работы, дидактические материалы преподавателю для учебных занятий по дисциплине

и др.). Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных в РПД учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных сведений. Большинство студентов, имея хорошие начальные навыки работы с первоисточниками, все же не умеют в короткий срок извлечь требуемую информацию из большого объема. Можно рекомендовать следующую последовательность получения информации путем изучения в издании: заглавия; фамилии автора; наименования издательства (или учреждения, выпустившего книгу); времени издания; количества изданий (первое, второе и т.д.); аннотации; оглавления; введения или предисловия; справочно-библиографического аппарата (списка литературы, указателей, приложений и т.д.), первых предложений абзацев и иллюстративного материала в представляющих интерес главах. При наличии достаточного времени вызвавшие интерес главы изучаются более внимательно с пометками необходимых материалов закладками.

Для накопления информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. Подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной работы на последнем курсе.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом вуза. Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и заочной формы обучения; в том числе:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет – в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки вуза.

При подготовке докладов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на практических занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия для ВУЗов, монографии, периодические издания,

законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале. Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Методические рекомендации по практическим занятиям

Темы практических занятий отражены в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь теоретического материала и практических занятий заключается в том, что информация, полученная при изучении теоретической части, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Структура практических занятий:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы студентов по неясному материалу;
- практическая часть как плановая;
- заключительное слово преподавателя.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении, были заняты поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое

общение. Студенты должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При реализации учебной работы по дисциплине «Методика решения физических задач» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» реализуется компетентностный подход. В рамках данной дисциплины осуществляется использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках практических занятий: с использованием презентаций, подготовка сообщений с визуализацией посредством презентаций, дискуссии, устные опросы, внеаудиторная работа в научной библиотеке.

Проведение практических занятий с помощью интерактивных технологий позволяют привить практические умения и навыки работы с информационными ресурсами и средствами, для возможности самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы. Для этого используются компьютерные технологии общего пользования: Интернет, мультимедийные технологии, программы Microsoft Office.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)
- Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)
- Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
- Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Nose 1 year Education License, договор № 15573/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- OS Windows № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- MS Office № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2016 г.Соглашение OVS (Open value subscription) Кодсоглашения V8985616;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 700 (Номер лицензионного документа: 658/2018 от 24.04.2018);

- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc legalization GetGenuine (договор от 10.08.2017 г.);
- WINEDU RUS UpgrdSapk OLP NL Acdmc (договор от 10.08.2017 г.);
- CoreCAL SNGL LicSAPk OLP NL Acdmc UsrCAL (договор от 10.08.2017 г.);
- WinSvrStd RUS LicSAPk OLP NL Acdmc 2 Proc (договор от 10.08.2017 г.).

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

Для проведения практических занятий кафедра «Общая физика» располагает аудиторией 3-17, где установлено проекционное оборудование (мультимедиапроектор) для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающие реализацию тематических иллюстраций по учебной дисциплине «Методика решения физических задач».

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Чеченский государственный университет имени
Ахмата Абдулхамидовича Кадырова»

Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра «Общая физика»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ»**

Направление подготовки	Физика
Код направления подготовки	03.03.02
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная
Код дисциплины	Б1.В.04

Грозный, 2026

Талхигова Х.С. Рабочая программа учебной дисциплины «Элементарные главы физики и математики» / сост. Х.С. Талхигова. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Общая физика», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 1 от 6 сентября 2022 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 г. № 937, с учетом профиля «Физика конденсированного состояния», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки. От 07.05.2026г. протокол №4

ã Х.С. Талхигова, 2026

ã ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	18
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	20
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	27
8.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	28
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	29
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	32
11.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	33

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

– формирование систематизированных знаний в курсе общей физики в разделах: механика, молекулярная физика и термодинамика, электричество и магнетизм, оптика, квантовая и атомная физика.

Задачи:

- изучение основ физических понятий, фундаментальных законов и теорий, их математическое выражение;
- научить студента использовать теоретические знания для решения практических задач, как в области физики, так и на междисциплинарных границах физики и математики;
- рассмотреть темы математики, которые наиболее часто используются при изучении физики.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

(ОПК-1) способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук	
Уровень 1	Знать: теоретические основы физики и математики Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности Владеть: навыками самостоятельной работы с информационными ресурсами
Уровень 2	Знать: основные приемы для решения задач в области физики и математики Уметь: решать типовые учебные задачи по основным разделам физики и математики Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов физики и математики при решении конкретных физических задач
Уровень 3	Знать: способы использования различных методов для решения задач в области физики и математики Уметь: применять методы математического анализа и теоретического исследования в физике Владеть: навыками использования различных приемов и способов решения задач в области физики и математики

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные приемы, необходимые для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней естественнонаучных дисциплин; теоретические и методологические основы смежных с физикой естественнонаучных дисциплин и способы их использования при решении конкретных физических задач; теоретические и методологические основы смежных с физикой математических дисциплин и способы их использования при решении конкретных физических задач.

Уметь: решать типовые учебные задачи по основным разделам естественнонаучных дисциплин; применять полученные теоретические знания для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности; определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач.

Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов физики и математики при решении конкретных физических задач.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Элементарные главы физики и математики» относится к базовой части. Изучается в 1 семестре по очной форме обучения и в 1 семестре по очно-заочной форме обучения.

Для освоения дисциплины «Элементарные главы физики и математики» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Физика» и «Математика» на предыдущем уровне образования. Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения разделов курса общей физики и блока дисциплин математического цикла.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часов в 1 семестре
Общая трудоемкость	108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	68
Лекции (Л)	17
Практические занятия (ПЗ)	34
Лабораторные работы (ЛР)	
Самостоятельная работа:	33
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)[1]	
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	
Реферат (Р)	
Эссе (Э)	
Самостоятельное изучение разделов	80
Подготовка и сдача зачета	7
Вид итогового контроля	зачет

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ разд ела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение. Кинематика	Введение. Цель, задачи и общее содержание курса. Системы отсчёта. Материальная точка. Способы описания движения материальной точки. Скорость. Ускорение. Кинематика вращательного движения. Кинематика твёрдого тела. Степени свободы и обобщённые координаты.	УО
2	Динамика материальной точки	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Масса тела. Второй закон Ньютона. Сила. Роль начальных условий. Движение тел с переменной массой. Третий закон Ньютона. Полевое взаимодействие. Закон сохранения импульса. Принцип относительности Галилея.	УО

		Преобразования Галилея.	
3	Работа и энергия	Работа и кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия частицы в поле. Полная механическая энергия частицы. Потенциальная энергия системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии для системы материальных точек. Силы и потенциальная энергия. Условия равновесия механической системы.	УО
4	Закон сохранения момента импульса	Момент силы и момент импульса относительно неподвижного начала. Закон сохранения момента импульса. Уравнение момента импульса для вращения вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Гюйгенса. Кинетическая энергия вращающегося твёрдого тела.	УО
5	Методы рассмотрения систем, состоящих из большого числа частиц	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Модель идеального газа. Тепловое движение. Статистический и термодинамический методы описания молекулярных систем.	УО
6	Статистический метод	Равновесное состояние. Макроскопические параметры. Распределение Максвелла. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Больцмана.	УО
7	Первое начало термодинамики	Энтропия. Энтропия идеального газа. Статистический смысл энтропии.	УО
8	Второе начало термодинамики	Второе начало термодинамики. Теорема Карно. Неравенство Клаузиуса. Термодинамические потенциалы. Общие критерии термодинамической устойчивости. Принцип Ле-Шателье-Брауна.	УО
9	Электрическое поле в вакууме	Свойства электрических зарядов. Закон Кулона. Системы единиц. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей. Теорема Гаусса для электрических полей. Потенциал электрического	УО

		поля.	
10	Постоянный электрический ток	Постоянный электрический ток. Плотность тока, сила тока. Закон сохранения электрического заряда. Электродвижущая сила. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи.	УО
11	Магнитное поле	Взаимодействие токов. Вектор магнитной индукции. Сила Лоренца	УО
12	Электромагнитные явления	Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Энергия магнитного поля тока.	УО
13	Световые волны	Закон преломления света. Интерференция, дифракция света. Виды излучений.	УО
14	Квантовая оптика	Понятие равновесного излучения. Закон Кирхгофа. Модель абсолютно черного тела. Лазеры.	УО
15	Световые кванты	Фотоэффект. Строение атома.	УО
16	Квантовая механика	Гипотеза де Бройля. Уравнение Шредингера. Квантово-механическое описание движения микрочастиц. Соотношения неопределенностей.	УО
17	Атомная физика	Постулаты Бора. Трудности в теории Бора. Элементарные частицы.	УО
18	Особенности излучения и поглощения энергии атомами и молекулами	Закон сохранения энергии. Поглощение света. Закон поглощения света.	УО

Принятые сокращения: УО – устный опрос, КР – курсовая работа, Р – реферат, ЭП – электронный практикум, К – коллоквиум, Э – эссе, Т – тестирование, П – презентации; С – собеседование; Д – дискуссия; ПР – письменная работа, ЛР – лабораторная работа.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Кинематика	6	2	4	-	
2	Динамика материальной точки	8	2	4	-	2
3	Работа и энергия	6	2	4	-	
4	Закон сохранения момента импульса	6	2	4	-	
5	Методы рассмотрения систем, состоящих из большого числа частиц	8	2	4	-	2
6	Статистический метод	6	2	4	-	
7	Первое начало термодинамики	6	2	4	-	
8	Второе начало термодинамики	6	2	4	-	
9	Электрическое поле в вакууме	6	2	4	-	
10	Постоянный электрический ток	8	2	4	-	2
11	Магнитное поле	4	2	2	-	
12	Электромагнитные явления	6	2	4	-	
13	Световые волны	6	2	2	-	2
14	Квантовая оптика	6	2	2	-	2
15	Световые кванты	4	2	-	-	2
16	Квантовая механика	6	2	2	-	2
17	Атомная физика	6	2	2		2
18	Особенности излучения и	4	2	-		2

	поглощения энергии атомами и молекулами					
	Итого:	108	36	54	-	18

4.4. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5. Практические (семинарские) занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Элементы кинематики	4
2			
3	2	Динамика материальной точки	4
4			
5	3	Работа и энергия	4
6			
7	4	Закон сохранения момента импульса	4
8			
9	5	Основные положения молекулярно-кинетической теории	4
10			
11	6	Статистический метод	4
12			
13	7	Первое начало термодинамики	4
14			
15	8	Второе начало термодинамики	4
16			
17	9	Электрическое поле в вакууме	4
18			
19	10	Постоянный электрический ток	4
20			

21	11	Магнитное поле	2
22	12	Электромагнитные явления	4
23			
24	13	Световые волны	2
25	14	Квантовая оптика	2
26	16	Квантовая механика	2
27	17	Атомная физика	2

Тема 1. Элементы кинематики

Элементы кинематики материальной точки, основные понятия и определение. Скорость и ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение.

Тема 2. Динамика материальной точки

Законы Ньютона. Механические силы. Движение тел под действием различных сил.

Тема 3. Работа и энергия

Виды энергии. Работа, мощность. КПД.

Тема 4. Закон сохранения момента импульса

Импульс. Законы сохранения импульса и энергии.

Тема 5. Основные положения молекулярно-кинетической теории

Количества вещества. Постоянная Авогадро. Постоянная Больцмана.

Тема 6. Статистический метод

Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.

Тема 7. Первое начало термодинамики

Внутренняя энергия. Работа и количество теплоты. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Энтропия.

Тема 8. Второе начало термодинамики

Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы. Второе начало термодинамики. Тепловой двигатель. КПД. Цикл Карно.

Тема 9. Электрическое поле в вакууме

Свойства электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля.

Тема 10. Постоянный электрический ток

Сила тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи.

Тема 11. Магнитное поле

Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Магнитная постоянная. Магнитное поле движущегося заряда. Поток вектора магнитной индукции.

Тема 12. Электромагнитные явления

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

Тема 13. Световые волны

Основные законы оптики. Полное отражение.

Тема 14. Квантовая оптика

Закон Кирхгофа. Закон Стефана - Больцмана и закон смещения Вина.

Формулы Релея - Джинса и Вина. Формула Планка.

Тема 15. Квантовая механика

Уравнение Шредингера. Соотношения неопределенностей.

Тема 16. Атомная физика

Постулат стационарных состояний. Правило частот. Спектр атома водорода по Бору.

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по очно-заочной форме обучения составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	1 семестр	Всего
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторная работа:	36	36
<i>Лекции (Л)</i>	18	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	18	18
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
Самостоятельная работа:	72	72
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	-	-
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-
Реферат (Р)		
Эссе (Э)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	50	50
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	22	22
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение. Кинематика	Введение. Цель, задачи и общее содержание курса. Системы отсчёта. Материальная точка. Способы описания движения материальной точки. Скорость. Ускорение. Кинематика вращательного движения. Кинематика твёрдого тела. Степени свободы и обобщённые координаты.	УО
2	Динамика материальной точки	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Масса тела. Второй закон Ньютона. Сила. Роль начальных условий. Движение тел с переменной массой. Третий закон Ньютона. Полевое взаимодействие. Закон сохранения импульса. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.	УО
3	Работа и энергия	Работа и кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия частицы в поле. Полная механическая энергия частицы. Потенциальная энергия системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии для системы материальных точек. Силы и потенциальная энергия. Условия равновесия механической системы.	УО
4	Закон сохранения момента импульса	Момент силы и момент импульса относительно неподвижного начала. Закон сохранения момента импульса. Уравнение момента импульса для вращения вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Гюйгенса. Кинетическая энергия вращающегося твёрдого тела.	УО
5	Методы рассмотрения систем, состоящих из	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Модель идеального газа. Тепловое движение. Статистический и термодинамический	УО

	большого числа частиц	методы описания молекулярных систем.	
6	Статистический метод	Равновесное состояние. Макроскопические параметры. Распределение Максвелла. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Больцмана.	УО
7	Первое начало термодинамики	Энтропия. Энтропия идеального газа. Статистический смысл энтропии.	УО
8	Второе начало термодинамики	Второе начало термодинамики. Теорема Карно. Неравенство Клаузиуса. Термодинамические потенциалы. Общие критерии термодинамической устойчивости. Принцип Ле-Шателье-Брауна.	УО
9	Электрическое поле в вакууме	Свойства электрических зарядов. Закон Кулона. Системы единиц. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей. Теорема Гаусса для электрических полей. Потенциал электрического поля.	УО
10	Постоянный электрический ток	Постоянный электрический ток. Плотность тока, сила тока. Закон сохранения электрического заряда. Электродвижущая сила. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи.	УО
11	Магнитное поле	Взаимодействие токов. Вектор магнитной индукции. Сила Лоренца	УО
12	Электромагнитные явления	Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Энергия магнитного поля тока.	УО
13	Световые волны	Закон преломления света. Интерференция, дифракция света. Виды излучений.	УО
14	Квантовая оптика	Понятие равновесного излучения. Закон Кирхгофа. Модель абсолютно черного тела. Лазеры.	УО
15	Световые кванты	Фотоэффект. Строение атома.	УО
16	Квантовая механика	Гипотеза де Бройля. Уравнение Шредингера. Квантово-механическое	УО

		описание движения микрочастиц. Соотношения неопределенностей.	
17	Атомная физика	Постулаты Бора. Трудности в теории Бора. Элементарные частицы.	УО
18	Особенности излучения и поглощения энергии атомами и молекулами	Закон сохранения энергии. Поглощение света. Закон поглощения света.	УО

Принятые сокращения: УО – устный опрос, КР – курсовая работа, Р – реферат, ЭП – электронный практикум, К – коллоквиум, Э – эссе, Т – тестирование, П – презентации; С – собеседование; Д – дискуссия; ПР – письменная работа, ЛР – лабораторная работа.

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Кинематика	4	1	1	-	2
2	Динамика материальной точки	6	1	1	-	4
3	Работа и энергия	4	1	1	-	2
4	Закон сохранения момента импульса	7	2	1	-	4
5	Методы рассмотрения систем, состоящих из большого числа частиц	8	2	2	-	4
6	Статистический метод	7	1	2	-	4
7	Первое начало термодинамики	6	1	1	-	4
8	Второе начало термодинамики	6	1	1	-	4
9	Электрическое поле в вакууме	4		-	-	4

10	Постоянный электрический ток	8	2	2	-	4
11	Магнитное поле	7	1	2	-	4
12	Электромагнитные явления	6	1	1	-	4
13	Световые волны	5	-	1	-	4
14	Квантовая оптика	6	1	1	-	4
15	Световые кванты	5	1	-	-	4
16	Квантовая механика	6	-	-	-	6
17	Атомная физика	7	2	1		4
18	Особенности излучения и поглощения энергии атомами и молекулами	6	-	-		6
	Итого:	108	18	18	-	72

4.4. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5. Практические (семинарские) занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1,2	Элементы кинематики. Динамика материальной точки	2
2	3,4	Работа и энергия. Закон сохранения момента импульса	2
3	5	Основные положения молекулярно-кинетической теории.	2
4	6	Статистический метод	2
5	7,8	Первое и второе начала термодинамики	2

6	10	Постоянный электрический ток	2
7	11	Магнитное поле	2
8	12,13	Электромагнитные явления. Световые волны.	2
9	14,17	Квантовая оптика. Атомная физика	2

Тема 1. Элементы кинематики

Элементы кинематики материальной точки, основные понятия и определение. Скорость и ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение.

Тема 2. Динамика материальной точки

Законы Ньютона. Механические силы. Движение тел под действием различных сил.

Тема 3. Работа и энергия

Виды энергии. Работа, мощность. КПД.

Тема 4. Закон сохранения момента импульса

Импульс. Законы сохранения импульса и энергии.

Тема 5. Основные положения молекулярно-кинетической теории

Количества вещества. Постоянная Авогадро. Постоянная Больцмана.

Тема 6. Статистический метод

Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.

Тема 7. Первое начало термодинамики

Внутренняя энергия. Работа и количество теплоты. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Энтропия.

Тема 8. Второе начало термодинамики

Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы. Второе начало термодинамики. Тепловой двигатель. КПД. Цикл Карно.

Тема 9. Постоянный электрический ток

Сила тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи.

Тема 10. Магнитное поле

Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Магнитная постоянная. Магнитное поле движущегося заряда. Поток вектора магнитной индукции.

Тема 11. Электромагнитные явления

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

Тема 12. Световые волны

Основные законы оптики. Полное отражение.

Тема 13. Квантовая оптика

Закон Кирхгофа. Закон Стефана - Больцмана и закон смещения Вина. Формулы Релея - Джинса и Вина. Формула Планка.

Тема 14. Атомная физика

Постулат стационарных состояний. Правило частот. Спектр атома водорода

по Бору.

4.6. Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа – это основная внеаудиторная работа студента. Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие её виды:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;
- работа над периодическими и имеющимися на кафедре или в библиотеке аналитическими материалами;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим занятиям;
- посещение выставочных мероприятий;
- подготовка домашних заданий;
- подготовка презентации по теме с использованием технических средств и мультимедийной техники;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников и т.д.);
- консультации у преподавателя дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Учебно-методическая литература (ссылки из списка литературы см. п. 7)
1	Введение. Кинематика	[1–6]
2	Динамика материальной точки	[1–6]
3	Работа и энергия	[1–6]
4	Закон сохранения момента импульса	[1–6]
5	Методы рассмотрения систем, состоящих из большого числа частиц	[1–6]
6	Статистический метод	[1–6]

7	Первое начало термодинамики	[1–6]
8	Второе начало термодинамики	[1–6]
9	Электрическое поле в вакууме	[1–6]
10	Постоянный электрический ток	[1–6]
11	Магнитное поле	[1–6]
12	Электромагнитные явления	[1–6]
13	Световые волны	[1–6]
14	Квантовая оптика	[1–6]
15	Световые кванты	[1–6]
16	Квантовая механика	[1–6]
17	Атомная физика	[1–6]
18	Особенности излучения и поглощения энергии атомами и молекулами	[1–6]

6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №1

Этапы формирования и оценивания компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Введение. Кинематика	ОПК-1	Коллоквиум Контрольная работа Вопросы к зачету
2.	Динамика материальной точки	ОПК-1	
3.	Работа и энергия.	ОПК-1	
4.	Закон сохранения момента импульса	ОПК-1	
5.	Методы рассмотрения систем, состоящих из большого числа частиц	ОПК-1	
6.	Статистический метод	ОПК-1	

7.	Первое начало термодинамики	ОПК-1	
8.	Второе начало термодинамики	ОПК-1	
9.	Электрическое поле в вакууме	ОПК-1	

Вопросы к коллоквиуму

1. Модели в механике.
2. Скорость. Ускорение и его составляющие.
3. Законы ньютона.
4. Закон сохранения импульса.
5. Энергия, работа, мощность.
6. Кинетическая и потенциальная энергии.
7. Момент силы и момент импульса относительно неподвижного начала.
8. Закон сохранения момента импульса.
9. Момент инерции. Теорема Гюйгенса.
10. Кинетическая энергия вращающегося твёрдого тела.
11. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
12. Статистический и термодинамический методы описания молекулярных систем.
13. Макроскопические параметры. Распределение Максвелла.
14. Уравнение состояния идеального газа.
15. Распределение Больцмана.
16. Энтропия. Энтропия идеального газа.
17. Статистический смысл энтропии.
18. Второе начало термодинамики.
19. Теорема Карно.
20. Неравенство Клаузиуса.
21. Термодинамические потенциалы.
22. Принцип Ле-Шателье-Брауна.
23. Закон Кулона.
24. Электрическое поле. Напряженность поля.
25. Теорема Гаусса для электрических полей.

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №2

Этапы формирования и оценивания компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Постоянный электрический ток	ОПК-1	Коллоквиум Вопросы к зачету
2.	Магнитное поле	ОПК-1	
3.	Электромагнитные явления	ОПК-1	
4.	Световые волны	ОПК-1	
5.	Квантовая оптика	ОПК-1	
6.	Световые кванты	ОПК-1	
7.	Квантовая механика	ОПК-1	
8.	Атомная физика	ОПК-1	
9.	Особенности излучения и поглощения энергии атомами и молекулами	ОПК-1	

Вопросы к коллоквиуму

1. Постоянный электрический ток.
2. Плотность тока, сила тока.
3. Закон сохранения электрического заряда. Электродвижущая сила. Закон Ома для однородного участка цепи.
4. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
5. Взаимодействие токов. Вектор магнитной индукции.
6. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции.
7. Самоиндукция. Энергия магнитного поля тока.
8. Закон преломления света. Интерференция, дифракция света.
9. Виды излучений.
10. Закон Кирхгофа.
11. Модель абсолютно черного тела. Лазеры.
12. Фотоэффект.
13. Строение атома.
14. Гипотеза де Бройля. Уравнение Шредингера.
15. Квантово-механическое описание движения микрочастиц.
16. Соотношения неопределенностей.
17. Постулаты Бора. Трудности в теории Бора.
18. Элементарные частицы.
19. Закон сохранения энергии.
20. Поглощение света. Закон поглощения света.

Методические рекомендации по проведению коллоквиумов.

Посредством проведения коллоквиумов осуществляется промежуточная аттестация по дисциплине «Элементарные главы физики и математики». На коллоквиум выносятся ключевые вопросы каждого раздела. Коллоквиум проводится в виде собеседования (устного опроса). На поставленный вопрос может отвечать, как один студент, так и несколько, дополняя и расширяя ответы друг друга. Каждый студент имеет возможность ответить на несколько вопросов. Минимальное количество вопросов, позволяющее оценить текущий уровень знаний студента, – два.

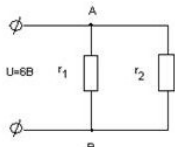
При проведении текущего контроля (рубежных аттестаций) используется пятибалльная система оценивания, которая затем переводится в баллы согласно балльно-рейтинговой системе, принятой в вузе.

Шкала и критерии оценивания коллоквиума по пятибалльной системе

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

Примерные задания для контрольной работы

Раздел (тема) дисциплины:	Код формируемой компетенции:
Механика	ОПК-1
Вариант 1	
1. Зависимость скорости от времени при разгоне автомобиля задана формулой $V_x = 0,8t$. Построить график скорости, найти скорость в конце пятой секунды. 2. Движение двух велосипедистов заданы уравнениями: $X_1 = 5t$, $X_2 = 150 - 10t$. Построить графики зависимости $V(t)$. Найти время и место встречи.	
Вариант 2	
1. На покоящееся тело массой 200 г действует в течение 5 с сила 0,1 Н. Какую скорость приобретет тело и какой путь пройдет оно за указанное время? 2. Автомобиль массой 1 т движется со скоростью 36 км/ч по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны 50 м. С какой силой давит автомобиль на мост в его середине? С какой минимальной скоростью должен двигаться автомобиль для того, чтобы в верхней точке он перестал оказывать давление на мост?	
Молекулярная физика	ОПК-1
Вариант 1	
1. В баллоне находится 20 моль газа. Сколько молекул газа находится в баллоне? 2. Во сколько раз изменится средняя квадратичная скорость теплового движения молекул идеального газа, если его объем и давление увеличатся в два раза?	
Вариант 2	
1. Баллон содержит 0,3 кг гелия. Абсолютная температура в баллоне уменьшилась на 10 %, масса газа тоже уменьшилась. В результате давление упало на 20 %. Сколько молекул гелия ушло из баллона? 2. Найти массу водяного пара, содержащегося в спортивном зале объемом 1100 м³, при температуре 30°C, если относительная влажность воздуха 80 %. Плотность насыщенных паров при этой температуре 30,3 г/м³.	
Электричество и магнетизм	ОПК-1
Вариант 1	
1. Два равных отрицательных заряда по 9 нКл находятся в воде на расстоянии 8 см друг от друга. Определить напряженность и потенциал поля в точке, расположенной на расстоянии 5 см от зарядов. 2. Электрон, ускоренный разностью потенциалов 6 кВ, влетает в однородное магнитное поле под углом 30° к направлению поля и начинает двигаться по спирали. Индукция магнитного поля равна $1,3 \cdot 10^{-2}$ Тл.	

Найти радиус витка и шаг спирали.	
Вариант 2	
1. Металлический шар радиуса a окружен концентрической с ним металлической оболочкой радиуса b. Пространство между этими электродами заполнено однородной и изотропной проводящей средой с удельным сопротивлением ρ. Найти электрическое сопротивление R межэлектродного промежутка. Рассмотреть случай $b \rightarrow \infty$. 2. Два резистора сопротивлением 5 Ом и 30 Ом включены, как показано на рисунке, к зажимам источника тока напряжением 6 В. Найдите силу тока  на всех участках цепи.	
Оптика	ОПК-1
Вариант 1	
1. Под каким углом должен упасть луч на стекло, показатель преломления которого 1,8, чтобы преломленный луч оказался перпендикулярным отраженному? 2. Параллельный пучок света падает на поверхность воды под углом $\alpha = 60^\circ$. Ширина пучка в воздухе $h = 5$ см. Определите ширину пучка в воде, показатель преломления которой $n = 1,33$.	
Вариант 2	
1. Определить угол поворота плоского зеркала γ относительно оси ОХ, если направление падающего луча задано углом $\alpha = 10^\circ$, а направление отраженного луча $\beta = 80^\circ$. 2. Угловое зеркало изменяет направление падающего на него луча на величину $\gamma = 30^\circ$. Определить угол при вершине зеркала.	

Методические рекомендации по проведению контрольной работы

Контрольная работа является средством проведения текущего контроля успеваемости студента. Контрольная работа проводится в письменном виде в течение 40 мин. Каждый студент получает вариант задания, содержащий две задачи.

Шкала и критерии оценивания по пятибалльной системе контрольной работы

оценка «отлично»	Составлен правильный алгоритм решения задач, в логическом рассуждении, в выборе формул и в решении нет ошибок, получен верный ответ
оценка «хорошо»	Составлен правильный алгоритм решения задач, в

	логическом рассуждении и в решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ
оценка «удовлетворительно»	Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, задачи решены не полностью
оценка «неудовлетворительно»	Задания не выполнены или выполнены с существенными ошибками, получены неверные ответы

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины «Элементарные главы физики и математики».

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет по дисциплине «Элементарные главы физики и математики»

1. Системы отсчета. Траектория. Перемещение. Путь.
2. Скорость. Ускорение и его составляющие.
3. Поступательное движение твёрдого тела.
4. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение.
5. Связь линейных и угловых величин.
6. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.
7. Сила. Внутренняя и внешняя силы. Замкнутые системы. Масса. Центр инерции. Импульс.
8. Второй закон Ньютона.
9. Третий закон Ньютона.
10. Энергия. Работа силы. Мощность.
11. Кинетическая энергия.
12. Потенциальная энергия.
13. Закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Закон сохранения и превращения энергии.
14. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
15. Кинетическая энергия вращающегося тела.
16. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
17. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Понятие одновременности.

18. Основной закон релятивистской динамики материальной точки.
19. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии.
20. Понятие об общей теории относительности. Принцип эквивалентности.
21. Вынужденные колебания. Резонанс.
22. Механизм образования волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Длина волны.
23. Интерференция волн.
24. Термодинамическое равновесие.
25. Опытные законы идеального газа.
26. Уравнение состояния идеального газа.
27. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
28. Средняя кинетическая энергия молекул.
29. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Способы её изменения. Теплота и работа. Теплоёмкость.
30. Работа идеального газа.
31. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам.
32. Теплоёмкость идеального газа. Адиабатический процесс.
33. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Тепловые и холодильные машины. Второе начало термодинамики.
34. Сила и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.
35. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
36. Электрическое поле. Напряженность поля. Силовые линии.
37. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.
38. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
39. Проводники в электростатическом поле. Напряженность поля вблизи заряженного проводника.
40. Конденсаторы.
41. Энергия электростатического поля.
42. Понятие об электрическом токе. Условия существования тока. Сила и плотность тока.
43. Сторонние силы. Обобщенный закон Ома. Разность потенциалов. Электродвижущая сила. Напряжение.
44. Магнитная индукция. Закон Ампера. Силовые линии магнитного поля.
45. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы,
необходимой для освоения дисциплины**

Основная литература:

1. Дмитриева, Е. И. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. И. Дмитриева. — 2-е изд. — Электрон, текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 143 с. — 978-5-4486-0445-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79822.html>
2. Кузьмичева, В. А. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс]: курс лекций / В. А. Кузьмичева. — Электрон, текстовые данные. — М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2016. — 48 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65668.html>
3. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р. П. Шепелева, Н. И. Головкин, Б. Н. Иванов [и др.]. — Электрон, текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 194 с. — 978-5-4486-0107-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70267.html>

Дополнительная литература:

1. Малышев, Л. Г. Избранные главы курса физики. Механика и теория относительности [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Г. Малышев, А. А. Повзнер, К. А. Шумихина; под ред. А. В. Мелких. — Электрон, текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 236 с. — 978-5-7996-1326-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69597.html>
2. Повзнер, А. А. Физика. Базовый курс. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Повзнер, А. Г. Андреева, К. А. Шумихина. — Электрон, текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 168 с. — 978-5-7996-1701-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68406.html>
3. Малышев, Л. Г. Избранные главы курса физики. Электромагнетизм [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Г. Малышев, А. А. Повзнер; под ред. А. В. Мелких. — Электрон, текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 155 с. — 978-5-7996-1200-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69598.html>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечная система. <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотека студента.

http://www.bibliofond.ru/download_list.aspx?id=16358

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторной работе (если она предусмотрена рабочей программой) необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых работ (если она предусмотрена рабочей программой).

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как библиотекой ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем.

Работа над основной и дополнительной литературой. Учебная литература подразделяется на учебники (общего назначения, специализированные), учебные пособия (конспекты лекций, сборники лабораторных работ, хрестоматии, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные словари) и учебно-методические материалы (документы, тексты лекций, задания на семинары и лабораторные работы, дидактические материалы преподавателю для учебных занятий по дисциплине и др.). Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных в РПД учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных сведений. Большинство студентов, имея хорошие начальные навыки работы с первоисточниками, все же не умеют в короткий срок извлечь требуемую информацию из большого объема. Можно рекомендовать следующую последовательность получения информации путем изучения в издании: заглавия; фамилии автора; наименования издательства (или учреждения, выпустившего книгу); времени издания; количества изданий (первое, второе и т.д.); аннотации; оглавления; введения или предисловия; справочно-библиографического аппарата (списка литературы, указателей, приложений и т.д.), первых предложений абзацев и иллюстративного материала в представляющих интерес главах. При наличии достаточного времени вызвавшие интерес главы изучаются более внимательно с пометками необходимых материалов закладками.

Для накопления информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. Подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной работы на последнем курсе.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом вуза. Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и заочной формы обучения; в том числе:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет – в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки вуза.

При подготовке докладов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на практических занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия для ВУЗов, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале. Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Методические рекомендации по практическим занятиям

Темы практических занятий отражены в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Структура практических занятий:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы студентов по неясному материалу;
- практическая часть как плановая;
- заключительное слово преподавателя.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении, были заняты поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Студенты должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При реализации учебной работы по дисциплине «Элементарные главы физики и математики» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» реализуется компетентностный подход. В рамках данной дисциплины осуществляется использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках лекционных и практических занятий: лекции с использованием презентаций, подготовка сообщений с визуализацией посредством презентаций, дискуссии, устные опросы, внеаудиторная работа в научной библиотеке.

Чтение лекций с помощью интерактивных технологий позволяют привить практические умения и навыки работы с информационными ресурсами и средствами, для возможности самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы. Для этого используются компьютерные технологии общего пользования: Интернет, мультимедийные технологии, программы Microsoft Office.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- Электронная образовательная среда университета
(<http://www.chgu.org>)
- Электронно-библиотечная система

IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)

- Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
- Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Nose 1 year Education License, договор № 15573/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- OS Windows № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- MS Office № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2016 г.Соглашение OVS (Open value subscription) Кодсоглашения V8985616;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 700 (Номер лицензионного документа: 658/2018 от 24.04.2018);
- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc legalization GetGenuine (договор от 10.08.2017 г.);
- WINEDU RUS UpgrdSapk OLP NL Acdmc (договор от 10.08.2017 г.);
- CoreCAL SNGL LicSAPk OLP NL Acdmc UsrCAL (договор от 10.08.2017 г.);
- WinSvrStd RUS LicSAPk OLP NL Acdmc 2 Proc (договор от 10.08.2017 г.).

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

Для проведения лекционных занятий и проведения практических занятий кафедра «Общая физика» располагает аудиторией 3-11, где установлено проекционное оборудование (мультимедиапроектор) для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающие реализацию тематических иллюстраций по учебной дисциплине «Элементарные главы физики и

математики».

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
Учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра математического анализа, алгебры и геометрии

Утверждаю
Проректор по учебной работе,
_____ Н.У. Ярычев
« » _____ 20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Математический анализ»**

Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Направление подготовки (специальности)	Физика
Профиль подготовки, специализация, бакалаврская программа	Физика конденсированного состояния
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала обучения по данной образовательной программе	2026
Код дисциплины	Б1.О.15.01

Всего ЗЕТ	9
Всего часов	324
Из них:	
Аудиторные занятия	- 119
лекции	- 68
лабораторные занятия	- 51
практические занятия	- 0
самостоятельная работа	- 151
Промежуточная аттестация	
Зачет	2 семестр
Экзамен	3 семестр

Грозный, 2026

Акиева З.М. Рабочая программа учебной дисциплины «Математический анализ» [Текст] / Сост. Т.А. Хамидова – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Математический анализ, алгебра и геометрия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 9 от 14 мая 2026 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», уровень высшего образования (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020, №891, с учетом профиля «Физика конденсированного состояния», утвержденной Ученым советом университета от [07.05.2026г протокол №4](#)

Акиева З.М., 2026

☞ ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026

Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4. Трудоемкость дисциплины	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	21
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	22
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	38
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины	40
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	45
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	45

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- получение базовых знаний и формирование основных навыков по математическому анализу, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности, таких как создание и использование математических моделей процессов и объектов;
- освоение студентами основных понятий и методов математического анализа, необходимых для дальнейшего использования в других математических дисциплинах, а также в областях знаний естественнонаучного содержания.

Задачи освоения дисциплины:

- овладение основными понятиями и теоремами математического анализа и приобретение навыков их использования для решения теоретических и прикладных задач;
- изучение фундаментальных разделов (теория пределов, дифференциальное и интегральное исчисление).

Решение поставленных задач достигается в процессе изучения теоретического материала на лекциях, выполнения работ на лабораторных занятиях, заданий для самостоятельной работы, самостоятельного изучения теоретического материала по отдельным разделам дисциплины.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП, ее изучение осуществляется в 2,3 семестрах.

Предыдущие дисциплины:

Аналитическая геометрия и линейная алгебра.

Последующие дисциплины:

Дифференциальные и интегральные уравнения;

Векторный тензорный анализ;

Линейные и нелинейные уравнения физики;

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Владеть навыками	Уметь
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности; ОПК –1.1. Использует физические, математические законы и принципы в своей профессиональной деятельности	1. основные понятия и теоремы математического анализа; 2. основные понятия, идеи и методы дисциплины.	1. навыками работы со специальной математической литературой.; 2. навыками использования основных понятий, теорем, методов математического анализа для решения теоретических и прикладных задач физики	1. решать типовые задачи, использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач анализа и содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты; 2. применять знания в области математических и естественных наук к решению задач профессиональной деятельности.

4. Трудоемкость дисциплины

Форма работы обучающихся / Виды учебных занятий	Количество часов в семестре	
	Семестр 2	Семестр 3
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, в том числе	51	68
Занятия лекционного типа	34	34
Занятия семинарского типа	-	-
- семинарские занятия и/или коллоквиумы	-	-
- практические занятия	-	-
- лабораторные занятия	17	34
Курсовое проектирование	-	-
Групповые консультации	-	-
Индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимися	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, в том числе	93	58
Самотестирование, подготовка к тестированию	47	28
Самостоятельное решение задач	44	30
Промежуточная аттестация обучающихся		
Экзамен		54
Зачёт		
Защита курсовой работы		
Общая трудоемкость дисциплины	144/4з.е.	180/5з.е.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
Раздел 1. Введение в анализ: множества, функции.		
ОПК – 1.	Тема 1.1. Множества. Операции над множествами	1. Действительные числа. Числовые множества. Операции над множествами. 2. Числовые промежутки. Окрестность точки.
ОПК –1.	Тема 1.2. Функции и их графики. Основные характеристики функций	1. Числовые функции. Способы задания функций. 2. Область определения и множество значений функции. График функции. 3. Сложная и обратная функции. 4. Характеристики функций: четность и нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность.
ОПК –1.	Тема 1.3. Основные элементарные функции и их свойства	1. Основные элементарные функции: степенная, показательная и логарифмическая функции; тригонометрические функции и обратные к ним. 2. Свойства основных элементарных функций и их графики.
Раздел 2. Предел и непрерывность		
ОПК –1.	Тема 2.1. Последовательности и их свойства.	1. Числовые последовательности. Способы задания последовательностей. 2. Арифметическая и геометрическая

		прогрессии. 3. Монотонность и ограниченность последовательностей. 4. Предел последовательности. Свойства пределов. 5. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, их свойства. 6. Теорема Вейерштрасса о существовании предела монотонной ограниченной последовательности. Число ϵ.
ОПК –1.	Тема 2.2. Предел функции	1. Предел функции в точке. Различные типы пределов: односторонние пределы, пределы в бесконечности, бесконечные пределы. 2. Основные свойства пределов функций: арифметические действия над пределами, ограниченность, переход к пределам в неравенствах. Предел сложной функции. 3. Первый и второй замечательные пределы. 4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. 5. Сравнение бесконечно малых функций. Таблица эквивалентных функций.
ОПК –1.	Тема 2.3. Непрерывность функции	1. Непрерывность функции в точке. Непрерывность суммы, разности, произведения и частного непрерывных функций. 2. Непрерывность сложной и обратной функции. Непрерывность элементарных функций. Теорема о сохранении знака непрерывной функции. 3. Точки разрыва функции, их классификация. 4. Свойства функций, непрерывных на отрезке: теоремы о существовании корня, о промежуточных значениях, об ограниченности функции, о достижении наибольшего и наименьшего значений. Равномерная непрерывность.
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной		
ОПК –1.	Тема 3.1. Производная функции	1. Производная функции. 2. Дифференцируемость и дифференциал функции. Непрерывность дифференцируемой функции. 3. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного двух функций, сложной и обратной функций. 4. Производные основных элементарных функций.
ОПК –1.	Тема 3.2. Дифференциал функции	1. Геометрический смысл производной и дифференциала функции. 2. Уравнения касательной и нормали к графику функции. 3. Дифференцирование параметрически и неявно заданной функции. 4. Логарифмическое дифференцирование.
ОПК –1.	Тема 3.3. Теоремы о среднем. Правила Лопиталя. Формулы Тейлора	1. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей. 2. Локальный экстремум функции, теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши. 3. Производные и дифференциалы высших порядков.
ОПК –1.	Тема 3.4. Исследование функции и построение графиков	1. Признак монотонности функции на интервале. Отыскание наибольшего и

		наименьшего значений функции на отрезке. 2. Достаточные условия локального экстремума. 3. Выпуклость кверху (книзу) графика функции. Достаточные условия выпуклости графика функции. Необходимый и достаточный признаки точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной		
ОПК –1.	Тема 4.1. Важнейшие свойства интегрирования	1. Первообразная и неопределенный интеграл. 2. Таблица неопределенных интегралов. 3. Свойства неопределенного интеграла.
ОПК –1.	Тема 4.2. Основные методы интегрирования	1. Замена переменной в неопределенном интеграле. 2. Интегрирование по частям.
ОПК –1.	Тема 4.3. Интегрирование рациональных дробей	1. Интегрирование рациональных функций.
ОПК –1.	Тема 4.4. Интегрирование иррациональных дробей	1. Интегрирование некоторых классов иррациональных и трансцендентных функций.
ОПК –1.	Тема 4.5. Интегрирование тригонометрических функций	1. Интегрирование тригонометрических функций.
ОПК –1.	Тема 4.6. Приемы вычисления определенных интегралов	1. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. 2. Определенный интеграл (по Риману) и его свойства. 3. Интегрируемость непрерывной функции (теорема существования). 4. Аддитивность определенного интеграла. Теорема о среднем. 5. Интеграл с переменным верхним пределом. 6. Существование первообразной для непрерывной функции. 7. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычислений определенных интегралов. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям.
ОПК –1.	Тема 4.7. Несобственные интегралы	1. Несобственные интегралы I и II рода (интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций). 2. Признаки сходимости несобственных интегралов.
ОПК –1.	Тема 4.8. Приложения определенного интеграла	1. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. 2. Вычисление площадей плоских фигур. 3. Вычисление длины дуги кривой 4. Вычисление объемов тел 5. Вычисление площади поверхности вращения 6. Путь пройденный телом, работа переменной силы, давление жидкости, статические моменты и координаты центра тяжести

5.2 Лекции

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
II семестр			

Раздел 1.	Тема 1.1. Введение в анализ: множества, функции. Множества, основные действия над ними и свойства операций. Числовые множества, их характеристики и взаимосвязь. Учебные вопросы: 1. Действительные числа. Числовые множества. Операции над множествами. 2. Числовые промежутки. Окрестность точки.	2	мультимедиа-лекция
	Тема 1.2. Числовые функции. Определение функции. График функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания и примеры. Учебные вопросы: 1. Числовые функции. Способы задания функций. 2. Область определения и множество значений функции. График функции. 3. Сложная и обратная функции. 4. Характеристики функций: четность и нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность.	2	мультимедиа-лекция
	Тема 1.3. Функции и их основные характеристики. Характеристики функций: четность и нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность. Графики элементарных функций. Учебные вопросы: 1. Основные элементарные функции: степенная, показательная и логарифмическая функции; тригонометрические функции и обратные к ним. Свойства основных элементарных функций и их графики.	2	мультимедиа-лекция
Раздел 2.	Тема 2.1. Предел функции. Числовая последовательность. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Предел числовой последовательности. Учебные вопросы: 1. Числовые последовательности. Способы задания последовательностей. 2. Арифметическая и геометрическая прогрессии. 3. Монотонность и ограниченность последовательностей. 4. Предел последовательности. Свойства пределов. 5. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, их свойства. 6. Теорема Вейерштрасса о существовании предела монотонной ограниченной последовательности. Число ϵ .	2	мультимедиа-лекция
	Тема 2.2. Различные типы пределов Предел функции в точке. Раскрытие неопределенностей разных видов. Учебные вопросы: 1. Предел функции в точке. Различные типы пределов: односторонние пределы, пределы в бесконечности, бесконечные пределы. 2. Основные свойства пределов функций: арифметические действия над пределами, ограниченность, переход к пределам в неравенствах. Предел сложной функции.	2	мультимедиа-лекция
	Тема 2.3. Различные типы пределов Предел функции в точке. Раскрытие неопределенностей разных видов. Учебные вопросы: 1. Первый и второй замечательные пределы. 2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. 3. Сравнение бесконечно малых функций. Таблица эквивалентных функций.	2	мультимедиа-лекция

	Тема 2.4. Замечательные пределы Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Учебные вопросы: 1. Первый и второй замечательные пределы. 2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых функций. Таблица эквивалентных функций.	2	мультимедиа-лекция
	Тема 2.5. Бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно малых функций. Применение эквивалентных функций для вычисления пределов Учебные вопросы: 1. Применение эквивалентных функций для вычисления пределов 2. Предел функции в точке. Различные типы пределов: односторонние пределы, пределы в бесконечности, бесконечные пределы. 3. Основные свойства пределов функций:	2	мультимедиа-лекция
	Тема 2.6. Непрерывность функции. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции, их классификация. Учебные вопросы: 1. Непрерывность функции в точке. Непрерывность суммы, разности, произведения и частного непрерывных функций. 2. Непрерывность сложной и обратной функции. Непрерывность элементарных функций. Теорема о сохранении знака непрерывной функции. 3. Точки разрыва функции, их классификация. 4. Свойства функций, непрерывных на отрезке: теоремы о существовании корня, о промежуточных значениях, об ограниченности функции, о достижении наибольшего и наименьшего значений. Равномерная непрерывность.	2	мультимедиа-лекция
Раздел 3.	Тема 3.1. Производная функции. Производная функции. Вычисление производных по определению. Таблица производных. Производная сложной и обратной функции. Учебные вопросы: 1. Производная функции. 2. Дифференцируемость и дифференциал функции. Непрерывность дифференцируемой функции. 3. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного двух функций, сложной и обратной функций. 4. Производные основных элементарных функций.	2	мультимедиа-лекция
	Тема 3.2. Дифференцирование функции, заданной неявно и параметрически. Дифференцирование параметрически и неявно заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Учебные вопросы: 1. Геометрический смысл производной и дифференциала функции. 2. Уравнения касательной и нормали к графику функции. 3. Дифференцирование параметрически и неявно заданной функции. 4. Логарифмическое дифференцирование.	4	мультимедиа-лекция
	Тема 3.3. Дифференциал функции. Дифференциал функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Учебные вопросы: 1. Дифференциал функции. 2. Применение дифференциала к приближенным	4	мультимедиа-лекция

	вычислениям. 3. Производные и дифференциалы высших порядков		
	Тема 3.4. Правила Лопиталя. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей при вычислении пределов функций. Учебные вопросы: 1. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей. 2. Локальный экстремум функции, теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши. 3. Производные и дифференциалы высших порядков.	2	мультимедиа-лекция
	Тема 3.5. Экстремум функции. Признак монотонности функции на интервале. Локальный экстремум. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Учебные вопросы: 1. Признак монотонности функции на интервале. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. 2. Достаточные условия локального экстремума. 3. Выпуклость кверху (книзу) графика функции. Достаточные условия выпуклости графика функции.	4	мультимедиа-лекция
	Тема 3.6. Экстремум функции. Полное исследование функций и построение их графиков. Учебные вопросы: 1. Необходимый и достаточный признаки точки перегиба. 2. Асимптоты графика функции. 3. Общая схема исследования функции и построения ее графика.	2	мультимедиа-лекция
	Всего часов:	34 часа	

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
III семестр			
Раздел 4 .	Тема 4.1. Важнейшие свойства интегрирования Учебные вопросы: 1. Первообразная и неопределенный интеграл. 2. Таблица неопределенных интегралов. Свойства неопределенного интеграла.	4	мультимедиа-лекция
	Тема 4.2. Основные методы интегрирования Учебные вопросы: 1. Замена переменной в неопределенном интеграле. 2. Интегрирование по частям.	4	мультимедиа-лекция
	Тема 4.3. Интегрирование рациональных дробей Учебные вопросы: 1. Интегрирование рациональных функций.	4	мультимедиа-лекция
	Тема 4.4. Интегрирование иррациональных дробей Учебные вопросы: 1. Интегрирование некоторых классов иррациональных и трансцендентных функций.	4	мультимедиа-лекция
	Тема 4.5. Интегрирование тригонометрических функций Учебные вопросы: 1. Интегрирование тригонометрических функций.	4	мультимедиа-лекция
	Тема 4.6. Приемы вычисления определенных интегралов Учебные вопросы:	2	мультимедиа-лекция

	1. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. 2. Определенный интеграл (по Риману) и его свойства. 3. Интегрируемость непрерывной функции (теорема существования). 4. Аддитивность определенного интеграла. Теорема о среднем. 5. Интеграл с переменным верхним пределом. 6. Существование первообразной для непрерывной функции.		кция
	Тема 4.6.1. Приемы вычисления определенных интегралов Учебные вопросы: 1. Формула Ньютона-Лейбница. 2. Методы вычислений определенных интегралов. 3. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям.	2	
	Тема 4.7. Несобственные интегралы Учебные вопросы: 1. Несобственные интегралы I и II рода (интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций). 2. Признаки сходимости несобственных интегралов.	4	мультимедиа кция
	Тема 4.8. Приложения определенного интеграла Учебные вопросы: 1. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. 2. Вычисление площадей плоских фигур. 3. Вычисление длины дуги кривой 4. Вычисление объемов тел	4	мультимедиа кция
	Тема 4.9. Приложения определенного интеграла Учебные вопросы: 1. Вычисление площади поверхности вращения 2. Путь пройденный тело, работа переменной силы, давление жидкости, статические моменты и координаты центра тяжести	2	
	Всего часов:	34 часа	

5.3 Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
2 семестр			
Раздел 1	Введение в анализ: множества, функции. Действительные числа. Числовые множества. Операции над множествами. Решения задач на свойства множеств.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 1	Числовые функции. График функции. Область определения и множество значений функции. Задачи на нахождение областей определения и значений разных функций	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 1	Функции и их основные характеристики. Характеристики функций: четность и нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность. Графики элементарных функций. Задачи на построение графиков.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 1	Предел функции. Числовая последовательность. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Предел числовой последовательности. Решение задач.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 2	Различные типы пределов Предел функции в точке. Раскрытие неопределенностей разных видов.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 2	Замечательные пределы Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Задачи на их применения.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа

Раздел 2	Бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно малых функций. Применение эквивалентных функций для вычисления пределов. Задачи.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 2	Непрерывность функции. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции, их классификация. Решение задач.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 3	Производная функции. Производная функции. Вычисление производных по определению. Производная сложной и обратной функций. Решение задач	1	Индивидуальная работа, фронтальная работа
	Всего	17	
3 семестр			
Раздел 4	Важнейшие свойства интегрирования. Первообразная и неопределенный интеграл.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 4	Основные методы интегрирования. Таблица неопределенных интегралов.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 4	Основные методы интегрирования Непосредственное интегрирование.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 4	Основные методы интегрирования Замена переменной в неопределенном интеграле.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 4	Интегрирование по частям.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 4	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших дробей.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 4	Интегрирование рациональных дробей.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 4	Интегрирование иррациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 4	Интегрирование некоторых классов иррациональных функций.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 4	Интегрирование тригонометрических функций Интегралы от дифференциальных биномов.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 4	Интегрирование тригонометрических функций.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 4	Интегрирование функций с помощью тригонометрических подстановок, универсальная подстановка Тригонометрические подстановки.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 4	Интегрирование различных функций.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 4	Приемы вычисления определенных интегралов. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 4	Замена переменной в определенном интеграле.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа

Раздел 4	Интегрирование по частям в определенном интеграле.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
Раздел 4	Приложения определенного интеграла Геометрические приложения определенных интегралов.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа
	Всего часов:	34	

5.4 Практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.5 Клинические практические занятия (для медицинских специальностей, в остальных случаях не указывается)

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.6 Семинары и коллоквиумы

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.7 Семинары и коллоквиумы

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.8 Самостоятельная работа обучающихся

	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Раздел 1. Введение в анализ: множества, функции.	Самотестирование, подготовка к тестированию	Устный опрос	47	ОПК-1.
Раздел 2. Предел и непрерывность	Самостоятельное решение задач	Устный опрос	46	ОПК-1.
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Самотестирование, подготовка к тестированию	Устный опрос	28	ОПК-1.
Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной	Самостоятельное решение задач	Устный опрос	30	ОПК-1.
Всего часов			119	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Умархаджиев С.М. «Математический анализ 1» учебное пособие для студентов физико-математических специальностей, г. Грозный, 2010 г.- 96 с.
2. Умархаджиев С.М. «Математический анализ 2» учебное пособие для студентов физико-математических специальностей, издание второе, дополненное., г. Грозный, 2010 г. - 112 с.
3. Джабраилов А.Л., Гишларкаева Л.У., Гагаева Х.Л., Хамзатова М.Ш. «Функции нескольких переменных» учебное пособие, г. Грозный, 2014 г. - 86 с.
4. Джабраилов А.Л., Гишларкаева Л.У., Гагаева Х.Л. «Двойные и криволинейные интегралы» учебное пособие, г. Грозный, 2014 г. - 128 с.
5. Егиянц Е.А., Джабраилов А.Л. «Учебно-методическое пособие по разделу ряды» г. Грозный, - 74 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
ОПК –1.	2,3	Промежуточный

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Оцениваемый результат (показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	1. основные понятия и теоремы математического анализа; 2. основные понятия, идеи и методы дисциплины.	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение навыками и приемами выполнения лабораторных работ	Тестирование, опрос на лекциях и лабораторных занятиях.
Умел	1. решать типовые задачи, использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач анализа и содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты; применять знания в области математических и естественных наук к решению задач профессиональной деятельности.	Отличное знание программного материала, грамотное доказательство, без существенных неточностей, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении лабораторных работ	Анализ выполнения практических и лабораторных работ
Владеет навыком	1. навыками работы со специальной математической литературой.; 2. навыками использования основных понятий, теорем, методов математического анализа для решения теоретических и прикладных задач физики	Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение навыками и приемами выполнения лабораторных работ	Наблюдение за работой на лабораторных занятиях, устный опрос по самостоятельно изученным разделам и темам

Описание шкал оценивания

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине – зачет (таблица)

Оценка «зачтено/не зачтено»	
Сумма баллов	Название
От 51	Зачтено
≥ 40	Допущен
< 40	Не допущен

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	выставляется, если работа соответствует целям и задачам дисциплины, содержание полностью соответствует заявленной теме и вопросам, тема раскрыта достаточно полным объемом.
не зачтено	выставляется, если не раскрыта тема; содержание не соответствует теме и изложено без использования научного стиля. Работа выполнена самостоятельно, ее материал изложен неграмотно, без логической последовательности.

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине – экзамен

Количество баллов	Балл по 25-балльной шкале
96-100	отлично
76-95	хорошо
$S_{\text{семестр}} < 40$	Не допущен к экзамену

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся демонстрирует знание основного содержания дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего изучения математической и практической деятельности. Успешно выполняет практические и лабораторные работы. Свободно ориентируется в основных формулах и теоремах. Демонстрирует глубокое понимание взаимосвязи между теоремами и доказательствами. Отвечает на теоретические вопросы без ошибок, демонстрирует высокий уровень сформированности общепрофессиональных компетенций
«Хорошо»	Знает основные формулы и теоремы, но допускает вычислительные ошибки. Хорошо ориентируется в основных формулах и теоремах курса математического анализа. Демонстрирует хорошее понимание взаимосвязи между теоремами и доказательствами. Отвечает на теоретические вопросы без особых ошибок, демонстрирует уровень сформированности общепрофессиональных компетенций
«Удовлетворительно»	Имеет общее представление о применении формул и теорем, путается в формулировках. Плохо ориентируется в основных формулах и теоремах курса математического анализа. Демонстрирует достаточный уровень понимания взаимосвязи между теоремами и доказательствами. Отвечает на некоторые теоретические вопросы, демонстрирует достаточный или низкий уровень сформированности общепрофессиональных компетенций
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не освоил основное содержание дисциплины, допускает

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся демонстрирует знание основного содержания дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего изучения математической и практической деятельности. Успешно выполняет практические и лабораторные работы. Свободно ориентируется в основных формулах и теоремах. Демонстрирует глубокое понимание взаимосвязи между теоремами и доказательствами. Отвечает на теоретические вопросы без ошибок, демонстрирует высокий уровень сформированности общепрофессиональных компетенций
«Хорошо»	Знает основные формулы и теоремы, но допускает вычислительные ошибки. Хорошо ориентируется в основных формулах и теоремах курса математического анализа. Демонстрирует хорошее понимание взаимосвязи между теоремами и доказательствами. Отвечает на теоретические вопросы без особых ошибок, демонстрирует уровень сформированности общепрофессиональных компетенций
«Удовлетворительно»	Имеет общее представление о применении формул и теорем, путается в формулировках. Плохо ориентируется в основных формулах и теоремах курса математического анализа. Демонстрирует достаточный уровень понимания взаимосвязи между теоремами и доказательствами. Отвечает на некоторые теоретические вопросы, демонстрирует достаточный или низкий уровень сформированности общепрофессиональных компетенций
	грубые ошибки в теоретическом материале и при выполнении практических заданий. Не знает основные формулы и теоремы, не умеет вычислять и работать со справочным материалом.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Тестовые задания

Комплект тестовых заданий (тест) по дисциплине размещен в электронно образовательной среде UComplex (<https://ucomplex.org/teacher>)

Образец тестовых заданий

1. Говорят, что на множестве X задана функция, если

А) каждому $x \in X$ ставится в соответствие не одно значение $y \in Y$

Б) каждому $x \in X$ поставлено в соответствие одно и только одно $y \in Y$

В) любому $x \in X$ ставится в соответствие любое $y \in Y$

Г) каждому $x \in X$ по некоторому правилу или закону ставится в соответствие несколько значений $y \in Y$

2. Множество X , на котором задана функция, называется

А) функцией одной переменной

Б) графиком функции $y = f(x)$

В) множеством значений функции f и обозначается $E(f)$

Г) областью определения функции f и обозначается $D(f)$

3. Множество первообразных функции $f(x) = e^{\frac{x}{2}}$ имеет вид

А) $\frac{1}{2} e^{\frac{x}{2}+1} + C$

Б) $2e^{\frac{x}{2}} + C$

В) $e^{\frac{x}{2}+1} + C$

Г) $-e^{\frac{x}{2}+1} + C$

4. Вычислить двойной интеграл $\int_0^1 dx \int_0^2 xy dy$

А) 20

Б) 103

В) -34

Г) 1

5. Двойной интеграл $\int_0^1 dx \int_0^2 x^2 dy$

А) 3

Б) -15

В) 10

Г) 2

6. Совокупность всех значений аргумента x , для которых функция $y = f(x)$ определена, называется ...

Ответ - областью определения этой функции

7. Найти область определения функции $y = \ln(1+x)$

Ответ - область определения данной функции $x \in (-1, +\infty)$

8. Интеграл $\int (f_1(x) + f_2(x)) dx$ равен

Ответ - Неопределенный интеграл алгебраической суммы $\int (f_1(x) + f_2(x)) dx$

равен сумме интегралов

$\int f_1(x) dx + \int f_2(x) dx$

Контрольная работа

Найти область определения функций:

1. $y = \sqrt{16 - x^2} + \sqrt{x^2 - 9}$

2. $y = \arccos \frac{2-x}{3} + \frac{1}{x-3}$

3. $y = \sqrt[4]{x^2 + 2x - 15} + \lg(x + 1)$

Найти пределы:

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 8x + 2}{4 - 7x - 3x^2}$

5. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4x+1} - 3}{x^3 - 8}$

6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 5}{x^2 + 1} \right)^{3x^2 - 2x}$

7. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin x - \sin 1}{x^2 - 1}$

8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\cos 2x - 1)^2}{\sin^3 x - \lg^3 x}$

9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x - \sin 9x}{\lg 3x}$

Паспорт тестовых заданий

Код Компетенц ии(й)	Тема	Количество тестовых заданий	
		Открытог	Закрытого типа

		о типа						
		Дополнение	Свободное изложение	Альтернативный выбор (да/нет)	Выбор одного правильного ответа	Выбор нескольких правильных ответов	Установлении соответствия	Установление правильной последовательности
ОПК -1.	Тема 1.1. Множества. Операции над множествами	1			1			
ОПК -1.	Тема 1.2. Функции и их графики. Основные характеристики функций	1			1			
ОПК -1.	Тема 1.3. Основные элементарные функции и их свойства	1			1			
ОПК -1.	Тема 2.1. Последовательности и их свойства.	1			1			
ОПК -1.	Тема 2.2. Предел функции	1			1			
ОПК -1.	Тема 2.3. Непрерывность функции	1			1			
ОПК -1.	Тема 3.1. Производная функции	1			1			

ОПК -1.	Тема 3.2. Дифференциал	1			1			
ОПК -1.	Тема 3.3. Теоремы о среднем. Правила Лопиталя. Формулы Тейлора	1			1			
ОПК -1.	Тема 3.4. Исследование функции и построение графиков	1			1			
ОПК -1.	Тема 4.1. Важнейшие свойства интегрирования	1			1			
ОПК -1.	Тема 4.2. Основные методы интегрирования	1			1			
ОПК -1.	Тема 4.3. Интегрирование рациональных дробей	1			1			
ОПК -1.	Тема 4.4. Интегрирование иррациональных дробей	1			1			
ОПК -1.	Тема 4.5. Интегрирование тригонометрических функций	1			1			
ОПК -1.	Тема 4.6. Приемы вычисления определенных интегралов	1			1			
ОПК -1.	Тема 4.7. Несобственные интегралы	1			1			

ОПК -1.	Тема 4.8. Приложения определенного интеграла	1			1			

7.3.2 Задание для оценивания практических навыков (для медицинских специальностей)
Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

7.3.3 Вопросы к зачету: 2 семестр

1. Множества. Основные понятия. Действия над множествами и их свойства. Примеры ОПК-1.
2. Числовые множества. Множество действительных чисел классификация множеств и связь между ними. ОПК-1.
3. Числовые промежутки. Окрестность точки. Определения и изображения. ОПК-1.
4. Понятие функции. Числовые функции. Области определения и значений. Примеры. ОПК-1.
5. График функции. Способы задания функций. Схематическое изображения. ОПК-1.
6. Основные характеристики функции (монотонные функции, чётность, нечётность, периодичность): определения и примеры. ОПК-1.
7. Основные элементарные функции: общие представления, основные свойства и графические изображения. ОПК-1.
8. Последовательности. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Определения и примеры. ОПК-1.
9. Предел функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Определения и примеры. ОПК-1.
10. Бесконечно большая функция. Бесконечно малые функции. Определения и основные теоремы о б.б.ф. и б.м.ф.
11. Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов. ОПК-1.
12. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Следствия из 1-го и 2-го замечательного предела. ОПК-1.
13. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них (с доказательствами). ОПК-1.
14. Точки разрыва функции и их классификация. Примеры. ОПК-1.
15. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций (с обоснованиями). ОПК-1.
16. Свойства функций непрерывных на отрезке (с обоснованиями). ОПК-1.
17. Производная функции: определение и схематическое изображение. ОПК-1.
Механический, и геометрический смысл производной функции. ОПК-1.
18. Понятия касательной и нормали к кривой в точке. Уравнения касательной и нормали к кривой. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. ОПК-1.
19. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Примеры (с обоснованием). ОПК-1.
20. Производные основных элементарных функций. Таблица производных. ОПК-1.
21. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Примеры. ОПК-1.
22. Логарифмическое дифференцирование. Примеры. ОПК-1.
23. Производные высших порядков. Производные высших порядков явно заданной функции. Пример. ОПК-1.
24. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Пример нахождения. ОПК-1.
25. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. ОПК-1.
26. Дифференциалы высших порядков. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях ОПК-1.
27. Экстремумы функции. Условия возрастания и убывания функций. Пример.
28. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке: алгоритм нахождения и пример.
29. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Пример. ОПК-1.
30. Асимптоты графика функции (наклонная, вертикальная, горизонтальная): способы их нахождения и пример. ОПК-1.
31. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число e . ОПК-1.
32. Раскрытие неопределённостей вида $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$, $\frac{0}{\infty}$, $\frac{\infty}{0}$ ($\infty - \infty$) и т.д. Пример. ОПК-1.
33. Понятие эквивалентных бесконечно малых функций. Таблица эквивалентных бесконечно малых

величин. Применения в задачах. ОПК-1.

34. Непрерывность функций. Непрерывность функции в точке. Пример. ОПК-1.
35. Производная сложной и обратной функций: определения и примеры. ОПК-1.
36. Производные высших порядков неявно заданной функции. Пример. ОПК-1.
37. Производные высших порядков от функций, заданных параметрически. Пример. ОПК-1.
38. Правила Лопиталя для раскрытия неопределенности вида $(\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty})$. Примеры вычисления пределов.

ОПК-1.

39. Правила раскрытия неопределенности вида $1^{\infty}, \infty^0, 0^0$. Пример. ОПК-1.
40. Общая схема исследования функции и построения графика. Пример. ОПК-1.

Вопросы к экзамену: 3 семестр

1. Множества. Основные понятия. Действия над множествами. ОПК-1.
2. Числовые множества. Множество действительных чисел. ОПК-1.
3. Числовые промежутки. Окрестность точки. ОПК-1.
4. Функция. Понятие функции. Числовые функции. ОПК-1.
5. График функции. Способы задания функций. ОПК-1.
6. Основные характеристики функции (монотонные функции, чётность, нечётность, периодичность). ОПК-1.
7. Обратная функция. Сложная функция. ОПК-1.
8. Основные элементарные функции и их графики. ОПК-1.
9. Последовательности. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. ОПК-1.
10. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число e . ОПК-1.
11. Предел функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. ОПК-1.
12. Предел функции. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. ОПК-1.
13. Бесконечно большая функция. Бесконечно малые функции. ОПК-1.
14. Определения и основные теоремы о б.б.ф. и б.м.ф. ОПК-1.
15. Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов. ОПК-1.
16. Раскрытие неопределённостей вида $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \frac{\infty}{0}, \frac{0}{\infty}$ ($\infty - \infty$) и т.д. ОПК-1.
17. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Следствия из 1-го и 2-го замечательно предела. ОПК-1.
18. Эквивалентные бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно малых функций. ОПК-1.
19. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них. ОПК-1.
20. Применение эквивалентных бесконечно малых функций. Таблица эквивалентных бесконечно малых величин. ОПК-1.
21. Непрерывность функций. Непрерывность функции в точке. ОПК-1.
22. Точки разрыва функции и их классификация. ОПК-1.
23. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций. ОПК-1.
24. Свойства функций непрерывных на отрезке. ОПК-1.
25. Производная функции. ОПК-1.
26. Механический, и геометрический смысл производной функции. ОПК-1.
27. Уравнение касательной и нормали к кривой. Связь между непрерывностью и

- дифференцируемостью функции. ОПК-1.
28. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. ОПК-1.
 29. Производная сложной и обратной функций. ОПК-1.
 30. Производные основных элементарных функций. Таблица производных. ОПК-1.
 31. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. ОПК-1.
 32. Производная неявно заданной функции; функции, заданной параметрически. ОПК-1.
 33. Логарифмическое дифференцирование. ОПК-1.
 34. Производные высших порядков. Производные высших порядков явно заданной функции. ОПК-1.
 35. Механический смысл производной второго порядка. ОПК-1.
 36. Производные высших порядков неявно заданной функции. ОПК-1.
 37. Производные высших порядков от функций, заданных параметрически. ОПК-1.
 38. Дифференциал функции. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала функции. ОПК-1.
 39. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. ОПК-1.
 40. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. ОПК-1.
 41. Дифференциалы высших порядков. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. ОПК-1.
 42. Правила Лопиталю для раскрытия неопределенности вида $(\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty})$. ОПК-1.
 43. Экстремумы функции. Возрастания и убывания функций. ОПК-1.
 44. Правила раскрытия неопределенности вида $1^{\infty}, \infty^0, 0^0$. ОПК-1.
 45. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. ОПК-1.
 46. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. ОПК-1.
 47. Асимптоты графика функции (наклонная, вертикальная, горизонтальная). ОПК-1.
 48. Общая схема исследования функции и построения графика. ОПК-1.
 49. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. ОПК-1.
 50. Таблица основных интегралов. ОПК-1.
 51. Основные методы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. ОПК-1.
 52. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. ОПК-1.
 53. Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Объем тела вращения. Длина дуги кривой. ОПК-1.
 54. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы первого рода Несобственные интегралы второго рода. ОПК-1.
 55. Частные производные первого порядка. Дифференцируемые функции. Дифференциалы. ОПК-1.
 56. Производная сложной функции. Полная производная. ОПК-1.
 57. Дифференцирование неявной функции. ОПК-1.
 58. Найти пределы. 1) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 4}$; 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x}$; ОПК-1.

59. Вычислить определенный интеграл: 1. $\int_2^4 (4x - 3x^2) dx$; 2. $\int_0^{\pi/4} \cos 2x dx$. . ОПК-1.
60. Найти производные данных функций 1) $f(x) = x^3 - 3x - 5$; 2) $f(x) = \frac{3x - 9}{4x^2 - 3}$; . ОПК-1.
61. Найти дифференциал функции 1) $f(x) = 5x^8 - 3 \cos x - 8$; 2) $f(x) = 2 \sin 4x$; . ОПК-1.
62. Выяснить четность и нечетность функции $f(x) = 2x^4 - 3x^2 + 6$. ОПК-1.
63. Найти область определения функции: $y = \ln(x + 2) + \sqrt[4]{9 - x^2}$. ОПК-1.
64. Найти область определения функции [redacted]. ОПК-1.
65. Найти наибольшее и наименьшее значения функции [redacted] на отрезке [redacted]. ОПК-1.
66. Определить промежутки возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 - 4x^2 - 7$. ОПК-1.
67. Найти производную функции, заданной параметрически: $\begin{cases} x = 2 \sin t \\ y = 4 \cos t \end{cases}$. ОПК-1.
68. Найти предел [redacted]. ОПК-1.
69. Найти производную функции $y = (x - 2)^2 \cdot \sin 2x$. ОПК-1.
70. Найти $y^{(5)}$ функции [redacted]. ОПК-1.
71. Найти производную функции $y = x^2 \tan x$. ОПК-1.
72. Найти предел [redacted]. ОПК-1.
73. Найти предел [redacted]. ОПК-1.
74. Найти предел [redacted]. ОПК-1.
75. Найти предел [redacted]. ОПК-1.
76. Вычислить предел [redacted]. ОПК-1.
77. Найти производную функции $y = (x + 5)^3 \cdot \cos 5x$. ОПК-1.
78. Найти производную функции $y = \ln^{19}(5x - 8)$. ОПК-1.
79. Найти предел [redacted]. ОПК-1.
80. Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^2 + 4x - 5}{4x^2 - 3x + 2}$. ОПК-1.

81. Вычислить интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (2x + \frac{1}{x^2} - 4 \cos x) dx$. ОПК-1.
82. Вычислить интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x \cdot \cos 5x dx$. ОПК-1.
83. Вычислить интеграл, используя интегрирование по частям $\int_0^1 x \ln x dx$. ОПК-1.
84. Вычислить интеграл $\int_0^{\pi} (2x + \sin 2x) dx$. ОПК-1.
85. Найти интегралы тригонометрических функций $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \sin 2x \cdot \cos 8x dx$. ОПК-1.
86. Вычислить интеграл $\int_1^e \frac{x+\sqrt{x}}{x\sqrt{x}} dx$. ОПК-1.
87. Вычислить интеграл $\int_{\frac{1}{2}}^1 \sqrt{4x-2} dx$. ОПК-1.
88. Вычислить интеграл $\int_0^{\pi} (2x + \sin 2x) dx$. ОПК-1.
89. Вычислить интеграл $\int \sin^4 x dx$. ОПК-1.
90. Выяснить четность и нечетность функции $f(x) = 4x^7 - 2x^3 + 6$. ОПК-1.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыт деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Письменная самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

Целью самостоятельной работы является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа обучающихся способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами самостоятельной работы являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Обязательные контрольные работы проводятся, как правило, после завершения изучения темы или раздела (модуля).

Принципы составления контрольных работ:

- задания разные по сложности и трудности;
- задания могут включать в себя вопросы повышенного уровня, необязательные для выполнения, но за их решение студенты могут получить дополнительную оценку, а преподаватель – возможность выявить знания и умения, не входящие в обязательные требования программы;
- в состав контрольной работы входят не только расчетные задачи, но и качественные, требующие, например, графического описания процессов или анализа явлений в конкретной ситуации.

Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления. Анализ работ проводится оперативно. При проверке контрольных работ преподавателю необходимо исправить каждую допущенную ошибку и определить полноту изложения вопроса, качество и точность расчетной и графической части, учитывая при этом развитие письменной речи, четкость и последовательность изложения мыслей, наличие и достаточность пояснений, культуру в предметной области.

Индивидуальная контрольная работа выдается студентам на практическом занятии. Основная цель – проверка уровня усвоения пройденного материала.

При подготовке к выполнению индивидуальной контрольной работы следует:

- просмотреть и вспомнить ход решения заданий, выполненных на практических занятиях;
- дополнительная проработка изученного материала, используя при этом не только тетрадь для практических работ, конспекты лекций, но также и учебную литературу.

Работа должна быть сдана в течение двух дней после получения задания.

Текущий контроль. Основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Его задача – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью студентов на основе обратной связи и корректировка.

Он позволяет получать первичную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала, а также стимулировать регулярную целенаправленную работу студентов. Текущий контроль призван выполнять также прогностическую и диагностическую функцию. Учебный процесс организуется не только ради получения правильных ответов от обучающихся, а в основном для обучения их тем познавательным действиям, которые ведут к этим ответам. Следовательно, возникает необходимость контролировать содержание формируемых действий. Каждое действие состоит из тех или иных операций.

Тестирование. Объем информации по всем темам, которую получают студенты, достаточно велик. Данная работа позволяет еще раз просмотреть изученный материал, выделить самое основное из изученного, разобраться в тех вопросах, которые остались не до конца понятными по другим источникам информации, разобрать некоторые вопросы совместно с преподавателем.

При подготовке к ответам по тестовым заданиям студент должен использовать информацию, полученную как в ходе лекций, так и в ходе практических занятий.

Само тестовое задание должно содержать:

- один теоретический вопрос с несколькими вариантами ответов (из них только один правильный)
- один теоретический вопрос с несколькими вариантами ответов (из них правильными могут быть сразу несколько вариантов)

Это может быть компьютерный вариант, или задание, распечатанное заранее педагогом.

Итоговый контроль – это интегрирующий контроль, и именно он позволяет судить об общих достижениях учащихся. При подготовке к нему происходит более углубленное обобщение и систематизация усвоенного материала, что позволяет поднять знания на новый уровень. При систематизации и обобщении знаний и умений учащихся проявляется в большей степени и развивающий эффект обучения, поскольку на этом этапе особенно интенсивно формируются интеллектуальные умения и навыки.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течение семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена, как правило, выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1.1 Основная литература

1. Кудрявцев Л.Д. и др. Сборник задач по математическому анализу. Том 2. Интегралы. Ряды: Учебное пособие / Под ред. Л.Д. Кудрявцева. - 2-е изд. перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 504с. Библиогр.: 499-500с.
2. Кудрявцев Л.Д. и др. Сборник задач по математическому анализу. Том 3. Функции нескольких переменных: Учебное пособие / Под ред. Л.Д. Кудрявцева. - 2-е изд., перераб. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 472с.
3. Виноградова И.А., Олехник С.Н. и др. Задачи и упражнения по математическому анализу: Пособие для университетов, пед. вузов: В 2 ч. / Под ред. В. А. Садовниченко. - 3-е изд., испр. — М.: Дрофа, 2001. — Ч. 1: Дифференциальное и интегральное исчисление. — 725 с.
4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. Решение типичных трудных задач: Учебное пособие. 3-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2007. - 608 с.
5. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. Решение типичных и трудных задач: Учебное пособие. 3-е издание, стер. - СПб.: Издательство «Лань», 2007.- 608 с.
6. Очан Ю.С. Сборник задач по математическому анализу: Общая теория множеств и функций: Учебное пособие для студентов физ.-мат. Институты/ Под редакцией М.Ф. Бокштейна. - М.: Просвещение, 1981. - 271 с.

7. Зорич В.А. Математический анализ. Часть 1. - Изд. - 5 е -М.: МЦНМО, 2007. 664 с.
8. Зорич В.А. Математический анализ. Часть 2. - Изд. - главная редакция физико-математической литературы, 1984. - 640 с.

8.2 Дополнительная литература

1. Польшкина Е.А. Сборник заданий по высшей математике с образцами решений (математический анализ) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Польшкина Е.А., Стакун Н.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2013.— 200 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24022.html>.
2. Гусак А.А. Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусак А.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, 2011.— 415 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28122.html>.
3. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Н. Берман. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 492 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111199>.
4. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды [Электронный ресурс]: учебник / Л.Д. Кудрявцев. — Электрон. дан. — Москва: Физматлит, 2008. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2224>.
5. Никольский, С.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.М. Никольский. — Электрон. дан. — Москва: Физматлит, 2001. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2270>.
6. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113948>.

8.3 Периодические издания

1. https://www.mathnet.ru/ej.phtml?option_lang=rus.
2. https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=rm&option_lang=rus.
3. https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mzm&option_lang=rus
4. https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=danma&option_lang=rus.
5. https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=de&option_lang=rus.
6. https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=cheb&option_lang=rus

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org/>)
2. Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «ИВИС» (<http://ivis.ru/>)
4. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по освоению дисциплины «Математический анализ» адресованы студентам очной обучения.

Цель методических рекомендаций – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Методические рекомендации по изучению дисциплины для студентов представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины. Следует учитывать, что часть курса изучается студентом самостоятельно.

Учебным планом по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» предусмотрены следующие виды занятий: лекции; лабораторные занятия.

Работа на лекции – первый важный шаг к уяснению учебного материала, поэтому при изучении дисциплины следует обратить особое внимание на конспектирование лекционного материала. От умения эффективно воспринимать, а затем и усваивать подаваемый лектором материал во многом зависит успех обучения. Умение слушать и адекватно реагировать на получаемую информацию важно и при работе по организации того или иного процесса, при проведении различного рода семинаров, собраний, конференций и т.д.

Обучающимся необходимо: узнать тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора); перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины. Постараться уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке; перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; записать возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Лабораторные занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Обучающимся следует при подготовке к занятиям: ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии; внимательно прочитать материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям; выписать основные термины; ответить на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовиться дать развернутый ответ на каждый из вопросов; уяснить, какие учебные элементы остались для вас неясными и постараться получить на них ответ заранее.

Подготовка к лабораторному занятию включает в себя текущую работу над учебными материалами с использованием конспектов и рекомендуемой основной и дополнительной литературы; групповые и индивидуальные консультации; самостоятельное решение ситуационных задач. Работу с литературой рекомендуется делать в следующей последовательности: беглый просмотр (для выбора глав, статей, которые необходимы по изучаемой теме); беглый просмотр содержания и выбор конкретных страниц, отрезков текста с пометкой их расположения по перечню литературы, номеру страницы и номеру абзаца; конспектирование прочитанного. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Рекомендуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Курс математического анализа является одним из самых сложных математических курсов.

При подготовке к занятию обучающиеся имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем обучающиеся вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Письменная самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По темам учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

Целью самостоятельной работы является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа обучающихся способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Крайне важно выполнять все самостоятельные практические и теоретические задания преподавателя.

Данный РПД составлен с целью помочь студентам при изучении данной дисциплины. Ознакомиться с материалами практических занятий можно на кафедре.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При чтении лекций по дисциплине «Математический анализ» используется интерактивная доска, для демонстрации презентационных материалов, при проведении мультимедиа-лекций.

На лабораторных занятиях обучающиеся демонстрируют доказательства и примеры решения задач как у доски, так и самостоятельно.

11.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Teams, Яндекс диск, Яндекс.Документы.

В ходе реализации целей и задач дисциплины, обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем и архивов:

- «Техэксперт». Профессиональные справочные системы, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию, аналитические и интеллектуальные сервисы.
- Научные базы данных и репозитории (eLibrary.ru, CyberLeninka) — российские платформы для поиска научных статей, диссертаций, монографий по естественным наукам.
- «easyQuizzy» — программа для разработки интерактивных заданий.
- MathType-аналоги с локализацией – редакторы формул для вставки в текстовые документы (Word, презентации).

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, должны быть оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

1. Должен быть необходимый комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

2. Для использования в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

3. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

4. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

Кафедра иностранных языков

Утверждаю
Проректор по учебной работе,
_____ Н.У. Ярычев
«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Иностранный язык»

Код направления подготовки	03.04.02

Направление подготовки	Физика
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация выпускника	Магистр
Форма обучения	Очно-заочная
Год начала обучения по данной образовательной программе	2026
Код дисциплины	Б1.О.03

Всего ЗЕТ	4
Всего часов	144
Из них	
Аудиторные занятия	34
Практические занятия	34
Самостоятельная работа	110
Промежуточная аттестация	-
Зачет	1 семестр, 2 семестр (с оценкой)
Экзамен	-

Грозный, 2026

Токаева А. С. Рабочая программа учебной дисциплины «Иностранный язык» / Сост. **Токаева А. С.**
– Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков, рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 10 от 19.06.2026), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» (степень – магистр), уровень высшего образования – магистратура, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 914 с учетом профиля программы магистратуры «Физика конденсированного состояния», а также учебного плана по данному направлению подготовки. От 07.05.2026г. протокол №4

© А.С. Токаева, 2026

© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет

им. А. А. Кадырова», 2026

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4.	Трудоемкость дисциплины	5
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	6
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	18
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	18
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	23
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины	24
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	25
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	25
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	26

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- дальнейшее развитие иноязычной компетенции, необходимой для корректного решения коммуникативных задач в различных ситуациях профессионального общения, формирование социокультурной компетенции;
- дальнейшее формирование у магистрантов умения самостоятельно приобретать знания для осуществления профессиональной коммуникации на иностранном языке.

Задачи освоения дисциплины:

- поддержание ранее приобретенных навыков и умений иноязычного общения и их использования как базы для развития коммуникативной компетенции в сфере профессиональной деятельности;
 - формирование профессиональных навыков по применению эффективных средств общения, а также по устранению потенциальных и реальных барьеров общения;
 - обучение самостоятельному анализу техники делового общения в профессиональной деятельности.
- умение оформлять извлечённую информацию в удобную для пользования форму в виде аннотаций, переводов, рефератов и т.п.;
- вести беседу на иностранном языке, связанную с научной работой и повседневной жизнью.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.03 «Иностранный язык» относится к блоку 1, обязательной части, дисциплин рабочего учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» с учетом профиля программы магистратуры «Физика конденсированного состояния», изучается на 1 курсе, в 1 и 2 семестрах.

В системе обучения по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» дисциплина «Иностранный язык» тесно связана с

предыдущими дисциплинами:

Изучение дисциплины логически связано с предшествующей подготовкой по курсу «Иностранный язык» уровня бакалавриата, а также с дисциплинами гуманитарного цикла, формирующими навыки работы с текстом и ведения научной коммуникации.

Последующими дисциплинами являются:

- 1.Современные методы обработки информации.

3.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Владеть навыками	Уметь
Универсальные компетенции			
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	правила и закономерности личной, и профессиональной устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.	межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий	применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы общения для академического и профессионального взаимодействия.

4. Трудоемкость дисциплины

Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий	Количество часов в семестре			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, в том числе	17	17	-	-
Занятия лекционного типа	-			
Занятия семинарского типа	-			
семинарские занятия и/или коллоквиумы	-			
практические занятия	17	17	-	-
лабораторные занятия	-			
клинические практические занятия (для медицинских специальностей)	-			
Курсовое проектирование	-			
Групповые консультации	-			
Индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работы преподавателя с обучающимися	-			
Самостоятельная работа обучающихся, в том числе	55	55	-	-
Самостоятельное решение задач.				
Выполнение контрольной работы.				
Промежуточная аттестация обучающихся				
Экзамен				
Зачет	зачет	Зачет с оценкой		
Защита курсовой работы				
Общая трудоемкость дисциплины	72ч./2 з.е.	72 ч./2 з.е.	-	-

5.Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Код компетенции	Наименование раздела, темы учебной дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
Раздел 1. My Study at the University		
УК – 4	Тема 1.1 Kadyrov Chechen State University (Чтение и пересказ: разбор образовательных терминов в научном направлении и практика в их употреблении). Тема 1.2 The history of ancient scientific schools (чтение и дискуссия: развитие навыков перевода специализированных научных терминов, а также устного пересказа сложных хронологических событий и научных идей) Topic: "My Biography".	Закрепление и практика в употреблении образовательных терминов. Особенности научного стиля речи и специфика перевода физических терминов, понятий, формул и символов на русский/иностранный языки. Формирование понятийного аппарата и освоение базовой терминологии, необходимой для ведения научной дискуссии в академической среде. Лексический практикум: сопоставление русскоязычных и англоязычных физических терминов-идиом.
Раздел 2. Modern Branches of Physics		

УК – 4	Тема 2.1 Branches of Physics (Чтение, перевод и пересказ: разбор разделов физики и их правильная интерпретация) Тема 2.2 Problems of Physics (Чтение, перевод и пересказ: разбор типов задач, методов их формулировки и логической структуры в научном контексте). Тема 2.3 Electricity Тема 2.4 Condensed Matter Physics (Чтение и дискуссия: краткий рассказ о всех разделах физики как частей физической науки)	Работа с текстами по специальности. Роль и место физики в системе научного знания. Чтение, перевод и дискуссия физических текстов, описывающих точный перевод терминов и алгоритмы научных построений. Изучение и аналитическое чтение текстов, посвященных отдельным разделам физики. Развитие навыков аннотирования и реферирования профессионально ориентированных текстов.
Раздел 3. Great physicists		
УК – 4	Тема 3.1 The family of Scientists (Чтение и дискуссия: вклад выдающихся ученых в развитие конкретных областей науки, их терпкий путь к открытиям признанию своими современниками) Тема 3.2 Greatest Physicists (Дискуссия: действительно ли физические выкладки понятны без перевода любому специалисту в мире?). Тема 3.3 Michael Faraday.	Чтение и дискуссия: развитие навыков перевода специализированных научных терминов. Разбор и анализ научных физических терминов. Составление глоссария по профессионально-ориентированной терминологии. Перевод текстов профессиональной направленности; написание аннотации, эссе, рефератов
Раздел 4. Scientific career		
УК – 4	Тема 4.1 Does it pay doing a research? 4.2 Visualizing the Starting Point of Future Career 4.3 Scientific Achievements and Research. 4.4 Research Supervisor Овладение тематической лексикой. Развитие монологической и диалогической речи по теме. (Чтение, перевод и пересказ: разбор профессиональной терминологии в прикладном научном контексте) Тема 4.5 Making a decision of a career. (Чтение, пересказ и дискуссия: анализ ключевых факторов профессионального самоопределения) Тема 4.6 Writing and Defending Master's Degree Thesis (Чтение, перевод и пересказ: разбор методологии, структуры научного труда и принципов анализа данных в исследовательской деятельности).	Использование академической и профессиональной лексики; умение рассказывать о своей научной карьере (реальной или планируемой); описывание этапов, задач и требований научной работы; применение клише для вступления, основной части и заключения; развитие навыков монологической и диалогической речи. Составление устного высказывания на заданную тему.

5.2. Лекция

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.3. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

5.4. Практические занятия

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
1 семестр			
1	Text: Kadyrov Chechen State University (Чтение и пересказ: разбор образовательных терминов в научном направлении и практика в их употреблении). Topic: My Biography. Развитие монологической и диалогической речи. Составление устного высказывания на заданную тему.	2	Собеседование
1	Работа с текстом по специальности: The history of ancient scientific schools (чтение и дискуссия: развитие навыков перевода специализированных научных терминов). Разбор и анализ научных физических терминов. Составление глоссария по профессионально-ориентированной терминологии.	2	Собеседование
1	Беседа по теме: Characteristic features of higher education systems in France, Germany, the UK, the USA and Russia. Составление терминологического и тематического словаря. Развитие монологической и диалогической речи.	2	Собеседование
1	Особенности написания научной статьи по определенной тематике. Беседа по теме: Characteristic features of higher education systems in France, Germany and the UK. the USA and Russia. Перевод текстов профессиональной направленности; написание аннотации, эссе, рефератов	2	Собеседование
2	Работа с текстом по специальности: Branches of Physics. Разбор и анализ научных физических терминов. Чтение литературы профессиональной направленности и формирование словаря профессиональных и научных терминов. Развитие монологической и диалогической речи.	2	Собеседование
2	Работа с текстом по специальности: Problems of Physics. Перевод текстов профессиональной направленности; написание аннотации, эссе, рефератов. Развитие монологической и диалогической речи.	2	Собеседование
2	Беседа по теме: Condensed Matter Physics Перевод текстов профессиональной направленности; написание аннотации, эссе, рефератов. Составление глоссария по профессионально-ориентированной терминологии.	3	Собеседование
2	Беседа по теме: Electricity Составление глоссария по профессионально-ориентированной терминологии. Основные приемы перевода научно-технической литературы. Работа с Интернет-ресурсами: поиск и анализ информации.	2	Собеседование

	Итого в 1-м семестре:	17	
2 семестр			
3	Беседа по теме: The family of Scientists. Составление глоссария по профессионально-ориентированной терминологии. Вариативные языковые упражнения репродуктивно-продуктивного типа с использованием ресурсов сети Интернет, электронных учебников и словарей, аудио- и видеоматериалов.	3	Собеседование
3	Работа с текстом по специальности: Greatest Physicists. Разбор и анализ научных физических терминов. Составление устного высказывания на заданную тему. Перевод текстов профессиональной направленности; написание аннотации, эссе, рефератов.	2	Собеседование
3	Беседа по теме: Michael Faraday. Особенности написания и перевода аннотации к научной статье. Работа по чтению и переводу научной статьи по специальности. Развитие монологической и диалогической речи.	2	Собеседование
4	Работа с научным текстом по специальности. Составление терминологического и тематического словаря. Does it pay doing a research? Развитие монологической и диалогической речи.	2	Собеседование
3	Работа с текстом по специальности: Visualizing the Starting Point of Future Career. Чтение, пересказ и дискуссия: анализ ключевых факторов профессионального самоопределения). Разбор и анализ научных физических терминов. Развитие монологической и диалогической речи.	2	Собеседование
4	Работа с текстом по специальности: Making a decision of a career. Основные приемы перевода научно-технической литературы. Работа с Интернет-ресурсами: поиск и анализ информации. Развитие монологической и диалогической речи.	2	Собеседование
4	Специфика работы со словарями. Беседа по теме: My Scientific Supervisor. Составление глоссария по профессионально ориентированной терминологии. Развитие монологической и диалогической речи.	2	Собеседование
4	Работа с текстом по специальности: Writing and Defending Master's Degree Thesis. Подготовка обзора литературы профессионального и делового характера. Развитие монологической и диалогической речи.	2	Собеседование
	Итого во 2-м семестре:	17	

5.5. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.6. Семинары и коллоквиумы

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.7. Курсовой проект

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.8. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы или дисциплины раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Branches of Physics	Работа с текстом по специальности. Составление глоссария по профессионально-ориентированной терминологии.	Собеседование	14	УК-4

	Review of grammar: времена групп Simple, Continuous Active Voice.			
Problems of Physics	Особенности написания научной статьи по определенной тематике. Перевод текстов профессиональной направленности; написание аннотации, эссе, рефератов. Review of grammar: Simple, Continuous Passive Voice.	Собеседование	14	УК-4
Electricity	Особенности написания и перевода аннотации к научной статье. Review of grammar: Perfect, Perfect Continuous Active Voice.	Собеседование	13	УК-4
Condensed Matter Physics	Работа с научным текстом по специальности. Составление глоссария по профессионально-ориентированной терминологии. Review of grammar: Passive Voice.	Собеседование	14	УК-4
Итого в 1-м семестре:			55	
Great physicists Michael Faraday.	Поиск и обзор научных публикаций. Review of grammar: Infinitive, его формы и употребление. Основные приемы перевода научно-технической литературы. Работа с Интернет-ресурсами: поиск и анализ информации.	Собеседование	15	УК-4
The family of Scientists	Чтение, пересказ и дискуссия: анализ ключевых факторов профессионального самоопределения) Специфика работы со словарями. Review of grammar: Complex Subject.	Собеседование	10	УК-4
Does it pay doing a research? Visualizing the Starting Point of Future Career Scientific Achievements and Research.	Вариативные языковые упражнения репродуктивно-продуктивного типа с использованием ресурсов сети Интернет, электронных учебников и словарей, аудио- и видеоматериалов. Review of grammar: Complex Object.	Собеседование	15	УК-4
Scientific career Research Supervisor	Работа с научным текстом по специальности. Review of grammar: Non-finite forms of verb. Gerund.	Собеседование	15	УК-4
Итого во 2-м семестре:			55	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Бочкарева Т.С. Английский язык [Электронный ресурс]: учебное пособие по английскому языку / Т.С. Бочкарева, К.Г. Чапалда. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 99 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30100.html>
2. Иванюк Н.В. Английский язык = English [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Иванюк. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Высшая школа, 2019. — 160 с. — 978-985-06-2489-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35457.html>
3. Лукина Л.В. Курс английского языка для магистрантов. English Masters Course [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистрантов по развитию и совершенствованию общих и предметных компетенций / Л.В. Лукина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020. — 136 с. — 978-5-89040-515-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55003.html>

7. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
УК – 4	1	Промежуточный
УК – 4	2	Итоговый

7.2. Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенции

Компетенция

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке

Оцениваемый результат (показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	правила и закономерности личной, и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального	теоретические основы, правила, скрытые закономерности и прагматические аспекты как личной, так и деловой коммуникации (устной и письменной) на русском и английском языках; ориентируется в существующих профессиональных сообществах (российских и международных), знает их структуру, ведущие издания; излагает материал грамотно, аргументированно, самостоятельно исправляет неточности при наводящих вопросах.	Тестирование Собеседование
Умает	применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.	выступать с научными докладами и презентациями, пишет академические тексты; грамотно ведет деловую переписку и устные переговоры в стандартных рабочих ситуациях; пользуется современными коммуникационными платформами и AI-переводчиками.	Тестирование Собеседование
Владеет	навыками межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий	навыками использования профессиональной лексики и жанровых форм на обоих языках; речь грамотна, аргументирована, владеет техниками ведения переговоров, деловой переписки и устных выступлений; владеет опытом использования цифровых платформ и современных	Тестирование Собеседование

		коммуникационных средств.	

Описание шкал оценивания

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине – зачет

Оценка «зачтено/не зачтено»	
Сумма баллов	Название
От 51	Зачтено
$S_{\text{семестр}} \geq 40$	Допущен
$S_{\text{семестр}} < 40$	Не допущен

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине – экзамен

Количество баллов	Балл по 25-балльной шкале
96-100	отлично
76-95	хорошо
51-75	удовлетворительно
$S_{\text{семестр}} < 40$	Не допущен к экзамену

Оценка	Критерии оценивания
«Отлично»	Оценка « отлично » выставляется обучающемуся, если он системно знает теоретические основы делового дискурса, стратегии вежливости и принципы работы современных коммуникативных/AI технологий, свободно ориентируясь в профессиональных сообществах. Он умеет безупречно и вариативно применять эти методы в нестандартных ситуациях академического и делового взаимодействия на двух языках, точно формулируя промпты и адаптируя тексты. При этом он на высоком уровне владеет автоматизированными навыками спонтанной двуязычной коммуникации, профессиональной терминологией и цифровыми инструментами локализации, а также успешно модерирует дискуссии и управляет конфликтами.
«Хорошо»	оценка « хорошо » выставляется обучающемуся, если он прочно знает основные правила деловой коммуникации, жанровые особенности текстов и структуру базовых профессиональных сообществ, понимая общую логику работы цифровых платформ. Он умеет грамотно вести переписку, выступать с докладами и использовать AI-инструменты в стандартных рабочих ситуациях, хотя может снижать убедительность аргументации в стрессовых условиях. При этом он уверенно владеет опытом межличностного общения и профессиональной лексикой, действует самостоятельно и оперативно исправляет редкие речевые или тактические ошибки по наводящим вопросам преподавателя.
«Удовлетворительно»	Оценка « удовлетворительно » выставляется обучающемуся, если он знает правила коммуникации лишь фрагментарно, путает стилистические регистры

	и имеет поверхностное представление о цифровых технологиях и профессиональной среде. Он умеет действовать только по заученным шаблонам и образцам, испытывая серьезные трудности при спонтанных вопросах на английском языке и используя технологии на базовом бытовом уровне. При этом он владеет нестабильными навыками взаимодействия, принимает решения исключительно по готовым инструкциям и не умеет редактировать тексты после машинного перевода, оставляя в них грубые кальки и ошибки.
«Неудовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает базовых теоретических понятий предмета, норм этикета и профессиональных цифровых платформ. Он не умеет составить элементарный деловой текст, аннотацию или высказать мысль на иностранном языке, а также допускает грубые этикетные нарушения. При этом из-за критического языкового барьера он полностью не владеет опытом использования профессиональных языковых форм и коммуникативных технологий, демонстрируя пассивность или деструктивное поведение в процессе группового взаимодействия.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умение, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Тестовые задания

Образец тестовых заданий

Закрытые тестовые задания (Multiple Choice Questions)

- Which of the following terms refers to a formal summary of a research article, thesis, or conference proceeding, helping readers quickly ascertain the paper's purpose?
A) Appendix
B) Abstract
C) Acknowledgments
D) Bibliography
- If a master's student wants to publish their research in a reputable international journal, they must undergo a process where anonymous experts in the same field evaluate the quality of the work. What is this process called?
A) Editorial board
B) Peer review
C) Plagiarism check
D) Open access
- Dr. Smith's research paper was cited by 50 other scientists in their academic articles. In the context of a scientific career, what metric is primarily used to evaluate the impact and productivity of a scientist's publications?
A) Impact factor
B) Citation index (e.g., h-index)
C) Acceptance rate
D) Core curriculum
- Before a researcher can begin data collection involving human participants, which university body must they submit their proposal to for ethical clearance?
A) Institutional Review Board (IRB) / Ethics Committee
B) Department of Human Resources
C) Student Union Committee
D) Academic Advisory Council
- A text that improperly uses someone else's ideas, data, or words without giving appropriate credit is guilty

- of:
- A) Paraphrasing
 - B) Peer editing
 - C) Plagiarism
 - D) Commercialization
6. Which of the following is a monetary award given by a government foundation, university, or private organization to fund a specific research project?
 - A) Tuition fee
 - B) Research grant
 - C) Royalty payment
 - D) Scholarship stipend
 7. An academic conference usually starts with a presentation delivered by an invited distinguished expert that sets the central theme of the event. This presentation is known as a:
 - A) Keynote speech
 - B) Panel discussion
 - C) Poster session
 - D) Workshop tutorial
 8. What is the standard term for a university position that offers permanent employment and protects academic freedom, usually achieved after a probation period as an Assistant Professor?
 - A) Adjunct position
 - B) Tenure-track / Tenured Professor
 - C) Postdoctoral fellowship
 - D) Visiting Scholar

Ключ к закрытым тестам и объяснения (Answer Key)

1. **B) Abstract** — Правильно. Аннотация (abstract) — это краткое изложение научной работы. *Остальные:* Appendix (приложение), Acknowledgments (благодарности), Bibliography (список литературы) выполняют другие функции.
2. **B) Peer review** — Собеседование *Правильно*. Слепое рецензирование (peer review) — это стандарт проверки качества научных статей независимыми экспертами. Собеседование *Остальные:* Editorial board (редакционная коллегия), Plagiarism check (проверка на антиплагиат), Open access (открытый доступ).
3. **B) Citation index (e.g., h-index)** — Собеседование *Правильно*. Индекс цитируемости (включая индекс Хирша) измеряет влияние ученого на основе цитат. Собеседование *Остальные:* Impact factor относится к журналу, а не к отдельному ученому.
4. **A) Institutional Review Board (IRB) / Ethics Committee** — Собеседование *Правильно*. Комитет по этике (IRB) одобряет исследования с участием людей. Собеседование *Остальные* отделы занимаются кадрами, студенческим бытом или учебным планом.
5. **C) Plagiarism** — Собеседование *Правильно*. Плагиат — это неправомерное присвоение чужих трудов. Собеседование *Остальные:* Paraphrasing (перефраз — законный метод работы с текстом при наличии ссылки).
6. **B) Research grant** — Собеседование *Правильно*. Научный грант выделяется целевым образом на проведение исследования. Собеседование *Остальные:* Tuition fee (плата за обучение), Stipend (стипендия на жизнь).
7. **A) Keynote speech** — Собеседование *Правильно*. Пленарный (ключевой) доклад открывает конференцию. Собеседование *Остальные:* Panel discussion (панельная дискуссия), Poster session (постерная сессия).
8. **B) Tenure-track / Tenured Professor** — Собеседование *Правильно*. Пожизненный профессорский контракт (tenure) гарантирует постоянную занятость. Собеседование *Остальные:* Adjunct (внештатный), Postdoc (временная позиция после защиты кандидатской/PhD).

Открытые тестовые задания (Open-ended Questions)

Вписать пропущенное слово (Fill in the blank)

Студент должен вписать один профессиональный термин.

1. A temporary research position held by a person who has completed their PhD (Doctorate) in order to gain further experience before applying for a full professorship is called a _____ fellowship.
(Ожидаемый ответ: postdoctoral / postdoc)
2. The highest academic degree awarded by universities in most countries after defending a substantial thesis

- is abbreviated as _____. (Ожидаемый ответ: PhD / Ph.D. / Doctorate)
- When you reference the source of an idea or quote within the body of your research paper (e.g., Smith, 2023), this is called an in-text _____. (Ожидаемый ответ: citation / reference)
 - A quantitative metric that reflects the yearly average number of citations to recent articles published in a specific academic journal is called the _____ Factor. (Ожидаемый ответ: Impact)

Краткий развернутый ответ (Short Answer Questions)

Проверка аналитического мышления магистрантов в рамках академического делового общения.

- Briefly explain the difference between a **research article** and a **review article** (literature review) in scientific literature.
- What are the two main ways a researcher can present their work at an international academic conference? Name and briefly describe them.
- Imagine you are writing an email to a senior professor to ask them to be your supervisor for a research project. State at least two formal email etiquette rules or phrases you must use to sound polite (*politeness strategies*).

Паспорт тестовых заданий

Код компетенции	Тема	Количество тестовых заданий						
		Открытого типа		Закрытого типа				
		Дополнение	Свободное изложение	Альтернативный выбор	Выборочного правильного	Выбор нескольких вариантов	Установление соответствия	Установление правильной послед.
УК-4	Тема 1.1	5	-	-	5	-	-	-
УК-4	Тема 1.2	5	-	-	5	-	-	-
УК-4	Тема 2.1	5	-	-	5	-	-	-
УК-4	Тема 2.2	5	-	-	5	-	-	-
УК-4	Тема 3.1	5	-	-	5	-	-	-
УК-4	Тема 3.2	5	-	-	5	-	-	-
УК-4	Тема 4.1	5	-	-	5	-	-	-
УК-4	Тема 4.2	5	-	-	5	-	-	-
УК-4	Тема 4.3	5	-	-	5	-	-	-
УК-4	Тема 4.4	5	-	-	5	-	-	-

7.3.2 Задания для оценивания практических навыков (для медицинских специальностей)

-

7.3.3 Вопросы к экзамену:

Тексты, выносимые на экзамен для подготовки к монологическому высказыванию на иностранном языке:

- Kadyrov Chechen State University УК-4
- The history of ancient scientific schools УК-4
- My Biography УК-4
- Branches of Physics УК-4

5. Problems of Physics UK-4
6. Electricity UK-4
7. Condensed Matter Physics UK-4
8. The family of Scientists UK-4
9. Greatest Physicists UK-4
10. Michael Faraday UK-4
11. Does it pay doing a research? UK-4
12. Visualizing the Starting Point of Future Career UK-4
13. Scientific Achievements and Research UK-4
14. Research Supervisor UK-4
15. Writing and Defending Master's Degree Thesis UK-4.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

- **Тестирование:** промежуточные аттестации (по профессионально ориентированному направлению).
- **Собеседование (устные задания):** опросы, диалоги, монологи, презентации, дискуссии.
- **Письменные задания:** деловые письма, переводы, заполнение бланков и анкет.
- Настоящие методические материалы регламентируют процедуры проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации магистрантов. Оценочные процедуры направлены на пошаговую проверку этапов формирования компетенций (знать, уметь, владеть) посредством трех технологических блоков: тестирования, устных и письменных заданий.
- **ТЕСТИРОВАНИЕ (Промежуточные аттестации)**
- Объективная верификация этапа «Знать» (усвоение лексико-грамматического материала, знание правил дискурса) и базового уровня этапа «Уметь» (декодирование смыслов при чтении и аудировании).
- **Порядок и регламент проведения:**
- Тестирование проводится в автоматизированной системе управления обучением (Ucomplex) либо бланковым методом в аудитории.
- **Структура теста:** Тест состоит из 2 субтестов:
 - *Vocabulary* (терминология scientific career, термины локализации, деловые клише);
 - *Reading* (работа с академическим/деловым текстом/ научными статьями по специальности);
- **2. Собеседование и устные задания (Опросы, диалоги, монологи, презентации)**
- **Опросы, диалоги и монологические пересказы:** проводятся на каждом практическом занятии. Магистрант за 2–3 минуты должен представить структурированный аналитический пересказ научного или делового текста без использования бумажных носителей. После монологического высказывания обучающимся предлагаются 3–4 вопроса по пересказанному тексту, после чего организуется дискуссионный опрос (обсуждение/обмен мнениями).
- **Презентации научных / бизнес-проектов:** выполняются как индивидуально, так и в малых группах (по теме *Scientific career* или *Publishing/Localization*). Регламент защиты — 7–10 минут, после чего докладчик обязан ответить на вопросы аудитории (мини-интервью).
- **Процедура выведения оценки:** Оценивание устного ответа проводится коллегиально или единолично преподавателем сразу по окончании выступления на основе сопоставления речи студента с комплексной матрицей критериев (соответствие дескрипторам «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно»). Ошибки фиксируются преподавателем и разбираются во время фидбек-сессии.
- **3. Письменные задания (деловые письма, переводы, бланки и анкеты)**
- Контроль этапов «уметь» и «владеть» в плоскости создания профессионально ориентированных письменных документов, точности перевода и соблюдения официально-делового стиля.
- **Специфика видов заданий:**
- *Деловая переписка:* Написание писем-запросов, ответов на рекламации, писем профессору (проверка прагматики текста).
- *Перевод и локализация:* Выполнение письменного перевода/адаптации фрагментов контрактов, аннотаций с английского на русский и наоборот (с обязательной критической сверкой результатов работы ИИ).
- *Бланки и анкеты:* Заполнение аппликационных форм резюме (CV), международных регистрационных бланков.
- **Процедура проверки:** Каждая письменная работа проверяется преподавателем в течение рабочей недели. Применяется метод аналитического маркирования: преподаватель подчеркивает и классифицирует ошибки (G — *grammar*, V — *vocabulary*, St — *style*, P — *pragmatics*). Студенту возвращается рецензия с указанием соответствия его работы уровню «Отлично», «Хорошо» или «Удовлетворительно». Допускается процедура «Peer-assessment» (взаимное рецензирование

- магистрантами работ друг друга по готовым чек-листам под контролем преподавателя).
- **Общий регламент и организация процедур оценивания**
- **Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в ходе аудиторных занятий и самостоятельной работы (устные опросы, письменные практические кейсы, участие в дискуссиях).
- **Рубежный контроль** проводится по завершении крупных тематических разделов (блоков) в форме комплексного тестирования.
- **Промежуточная аттестация** (экзамен/зачет) подводит итог формированию компетенции на данном этапе обучения и включает итоговое испытание.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

11. О.Н. Ивус, Е.В. Женева. Деловой иностранный язык (английский): учебное пособие по развитию навыков устной речи для магистрантов направлений подготовки ФГБОУ ВО Приморская ГСХА /ФГБОУ ВО Приморская ГСХА; – Уссурийск, 2025. – 106 с.
https://primacad.ru/sveden/files/35.04.01_Delovoy_inostranny_yazyk_uch_posobie.pdf

8.2 Дополнительная литература

1. Барановская Т.В. Грамматика английского языка. Сборник упражнений: Учеб. пособие. – Язык англ., русский. – Киев: ООО «ИП Логос», 2022. – 368 с.
2. Бочкарева Т.С. Английский язык [Электронный ресурс]: учебное пособие по английскому языку / Т.С. Бочкарева, К.Г. Чапалда. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 99 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30100.html>
3. Гаврилов А. Н. Английский язык. Разговорная речь. Modern american english. Communication gambits: учебник и практикум для вузов / А. Н. Гаврилов, Л. П. Даниленко. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 143 с.
4. Иванюк Н.В. Английский язык = English [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Иванюк. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Высшая школа, 2019. — 160 с. — 978-985-06-2489-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35457.html>
5. Комарова А.И. Английский язык через культуры народов мира: учебник / Комарова Анна Игоревна, Окс Ирина Юрьевна, Колосовская Виктория Владимировна. – Москва: Высшая школа, 2020. – 470 с.
6. Лукина Л.В. Курс английского языка для магистрантов. English Masters Course [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистрантов по развитию и совершенствованию общих и предметных компетенций / Л.В. Лукина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020. — 136 с. — 978-5-89040-515-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55003.html>

8.3 Периодические издания

1. Audio-Class.ru — Газеты на английском языке: <https://audio-class.ru/newspapers-online.php>
2. Газеты на английском языке читать онлайн. Английские газеты <http://www.homeenglish.ru/othergazety.htm>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

5. Раздел по английскому языку на сайте Эвы Л. Истон. <http://eleaston.com>
6. Словари английского языка и другие ресурсы для изучающих английский язык. <http://www.study.ru>
7. Словари английского языка, тезаурус, система машинного перевода. <http://www.dictionary.com>
8. Abby Lingvo – электронный словарь. www.lingvo.ru
9. IPRBooks (<http://www.iprbookshop.ru>) <http://www.iprbookshop.ru/30113.html>
10. English Online – ресурсы для изучения английского языка. <http://www.englishonline.co.uk>

"Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

1. IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>.
2. Book.ru: <http://www.book.ru>.
3. Либэр: <http://liber.rpa-mjust.ru>.
4. «КонсультантПлюс»: www.consultant.ru.
5. «Гарант»: <http://www.garant.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов, фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Обучение по дисциплине осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (практическим занятиям и различным формам письменных работ, индивидуальная консультация с преподавателем).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует практическое занятие по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию по определенной тематике, принимают активное и творческое участие в обсуждении лексических разговорных тем.

Для понимания и качественного усвоения курса рекомендуется следующая последовательность действий обучающегося:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать материал, разобранный сегодня на практическом занятии, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут).
2. При подготовке к следующему занятию повторить предыдущий материал, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 практические ситуации.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Технические средства: комплект проекционного мультимедийного оборудования: экран, проектор, ноутбук;
2. Методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов);

11.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень информационных справочных систем (Информационная система автоматизации учебного процесса «UComplex», Автоматизированные библиотечно-информационные системы – «IPRbooks», «Консультант студента», ООО «ИВИС»).

12. Описание материально-технической базы, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В соответствии с Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 4 октября 2010 года № 986 «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений» Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки,

включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения практических занятий. Помещения для проведения практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.04.02 «Физика», укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации обучающимся.

Для проведения практических занятий учебный корпус располагает аудиториями 2-16, 2-07, 2-15, 2-05, 4-35, 4-18, где установлено проекционное оборудование (мультимедиапроектор, ноутбук) для демонстрации презентаций, обеспечивающих реализацию тематических иллюстраций, определенных программой по учебной дисциплине «Иностранный язык».

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитории информационного центра библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

Кафедра «Философия»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы Российской государственности»

Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Направление подготовки (специальности)	«Физика»
Профиль подготовки	«Физика конденсированного состояния»
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала обучения по данной образовательной программе	2026
Код дисциплины	Б1.О.08

Грозный, 2026

Эльбиева Л.Р. Рабочая программа учебной дисциплины «Основы Российской государственности» [Текст] / Сост. Л.Р. Эльбиева – Грозный: ФГБОУ ВО ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры философии, рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 9 от 5 мая 2026 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2000 года, с учетом профиля «Физика конденсированного состояния», основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки а также учебного плана по данному направлению подготовки. утвержденной Ученым советом университета.от 07.05.2026г. протокол №4

ã Л.Р. Эльбиева, 2026г.

Содержание

ã ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова», 2026

1	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	5
3	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы	5
4	Трудоемкость дисциплины	7
5	Содержание дисциплины	7

	(модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий		
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	1 4	
7	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	1 5	
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	2 0	
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	2 1	
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	2 1	
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и	2 5	

	информационных справочных систем (при необходимости)	
1	Описание	2
2	материально- технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	5

Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины- формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

Реализация курса предполагает последовательное освоение студентами знаний, представлений, научных концепций, а также исторических, культурологических, социологических и иных данных, связанных с проблематикой развития российской цивилизации и её государственности в исторической ретроспективе и в условиях актуальных вызовов политической, экономической, техногенной и иной природы.

Задачи освоения дисциплины

Представить историю России в её непрерывном цивилизационном измерении, отразить её наиболее значимые особенности, принципы и актуальные ориентиры;

- раскрыть ценностно-поведенческое содержание чувства гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политико-культурном контексте;

- рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;

- представить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;

- рассмотреть особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;

- исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, обозначить ключевые сценарии её перспективного развития;

- обозначить фундаментальные ценностные принципы (константы) российской цивилизации (единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие), а также связанные между собой ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится в структуре ОПОП в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика». Дисциплина Б1. О. 08 «Основы Российской государственности» относится к блоку 1, обязательной части, дисциплин рабочего учебного плана по направлению «Физика».

Изучается на 1 курсе в 1-м семестре.

Предшествующие дисциплины: нет

Последующие дисциплины:

Философия

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения

Знать

Владеть навыками

Уметь

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1 Демонстрирует толерантное восприятие социальных, религиозных и культурных различий, уважительное и бережное отношению к историческому наследию и культурным традициям	фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость	- навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.	- адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; - находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; - проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира

4. Трудоемкость дисциплины

Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий	Трудоемкость, часов 72/2		
	1 семестр		Всего
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	72		72
Лекции (Л)	17		17
Практические занятия (ПЗ)	34		34
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа:	21		21
Доклад (Д)			
Самостоятельное изучение разделов			
Зачёт/экзамен	зачет		72/2

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Код компетенции	Наименование разделов и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
1	Что такое Россия?	Страна в её пространственном, человеческом, ресурсном, идейно-символическом и нормативно-политическом измерении. Объективные и характерные данные о России, её географии, ресурсах, экономике. Население, культура, религии и языки. Современное положение российских регионов. Выдающиеся персоналии («герои»). Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории.
2	Российское государство-цивилизация.	Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Концептуализация понятия «цивилизация» (вне идей стадийного детерминизма). Что такое цивилизация? Какими они были и бывают? Плюсы и минусы цивилизационного подхода. Особенности цивилизационного развития России: история многонационального характера общества, перехода от имперской организации к федеративной, межкультурного диалога за пределами России (и внутри неё). Роль и миссия России в работах различных отечественных и зарубежных философов, историков, политиков, деятелей культуры.
3	Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации.	Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства. Что такое мировоззрение? Теория вопроса и смежные научные концепты. Мировоззрение как функциональная система. Мировоззренческая система российской цивилизации. Представление ключевых мировоззренческих позиций и понятий, связанных с российской идентичностью, в историческом измерении и в контексте российского федерализма. Рассмотрение этих мировоззренческих позиций с точки зрения ключевых элементов общественно-политической жизни (мифы, ценности и убеждения, потребности и стратегии). Значение коммуникационных практик и государственных решений в области мировоззрения (политика памяти, символическая политика и пр.) Самостоятельная картина мира и история особого мировоззрения российской цивилизации. Ценностные принципы (константы) российской цивилизации: единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие. Их отражение в актуальных социологических данных и политических исследованиях. «Системная модель мировоззрения» («человек – семья – общество – государство – страна») и её репрезентации («символы – идеи и язык – нормы – ритуалы – институты»).
4	Политическое устройство	Объективное представление российских

	России.	государственных и общественных институтов, их истории и ключевых причинно-следственных связей последних лет социальной трансформации. Основы конституционного строя России. Принцип разделения властей и демократия. Особенности современного российского политического класса. Генеалогия ведущих политических институтов, их история причины и следствия их трансформации. Уровни организации власти в РФ. Государственные проекты и их значение (ключевые отрасли, кадры, социальная сфера)
5	Вызовы будущего и развитие страны.	Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях. Глобальные тренды и особенности мирового развития. Техногенные риски, экологические вызовы и экономические шоки. Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации. Стабильность, миссия, ответственность и справедливость как ценностные ориентиры для развития и процветания России. Солидарность, единство и стабильность российского общества в цивилизационном измерении. Стремление к компромиссу, альтруизм и взаимопомощь как значимые принципы российской политики. Ответственность и миссия как ориентиры личностного и общественного развития. Справедливость и меритократия в российском обществе. Представление о коммунитарном характере российской гражданственности, неразрывности личного успеха и благосостояния Родины

5.2. Лекции

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
___1___ семестр			
Раздел 1	Тема 1 Что такое Россия? Современная Россия: цифры и факты, достижения и герои. Учебные вопросы: 1. География России 2. Народы России. 3. Герои в российской истории. 4. Испытания и победы России.	4	Лекция
Раздел 2	Тема 2. Цивилизационный подход: возможности и ограничения. Философское осмысление России как цивилизации. Учебные вопросы: 1. Что такое цивилизация? Универсальный аспект. Цивилизованные люди и цивилизованные страны. 2. Цивилизации перед лицом испытаний. 3. Как познать цивилизацию? 4. Историко-философское осмысление России как государства-цивилизации. 5. Когда и как возникает российская цивилизация и каковы пути ее развития? 6. На пути к империи. 7. Преображенная Россия	4	Лекция

Раздел 3	Тема 3 Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации. Мировоззрение и идентичность. Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации. Учебные вопросы: 1. Государство-цивилизация как способ существования социокультурного мира. 2. Мировоззрение как компонент социокультурного мира. 3. Ценности в структуре мировоззрения: от «картины мира» к практическим действиям. 4. Идентичность и социализация: как стать «собой» в «своем» социокультурном мире.	4	Лекция

Раздел 4	Тема 4.1 Политическое устройство России. Учебные вопросы: 1. Особенности политического устройства России. 2. Начальный опыт суверенного статуса России: вызовы и проблемы. 3. Конституционные основания суверенитета. Тема 4.2 Конституционные принципы и разделение властей. Учебные вопросы:	4	Лекция

Раздел 5	Тема 5.1 Вызовы будущего и развитие страны. Актуальные вызовы и проблемы развития России. Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы Учебные вопросы: 1. Поиск пути в меняющемся мире. 2. Современные научные методы изучения и прогнозирования вызовов. 3. Национальная безопасность России: основные проблемы, угрозы и вызовы. 4. Возвращение России. Основные дисбалансы, риски и вызовы России как геополитической державы. 5. Основные тренды развития России: технологии, социальный и человеческий капитал. Вызовы и стратегии научно-технологического развития России.	4	Лекция

5.3. Лабораторные занятия- данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.4 Практические занятия- данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.5 Клинические практические занятия- данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.6 Семинары и коллоквиумы

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
___1___ семестр			
Раздел 1	Тема 1 Что такое Россия? Современная Россия: цифры и факты, достижения и герои. Учебные вопросы: 1. География России 2. Народы России.	4	Устные ответы студентов Презентации

	3. Герои в российской истории. 4. Испытания и победы России.		интерактивных проектов
Раздел 2	Тема 2. Цивилизационный подход: возможности и ограничения. Философское осмысление России как цивилизации. Учебные вопросы: 1. Что такое цивилизация? Универсальный аспект. Цивилизованные люди и цивилизованные страны. 2. Цивилизации перед лицом испытаний. 3. Как познать цивилизацию? 4. Историко-философское осмысление России как государства-цивилизации. 5. Когда и как возникает российская цивилизация и каковы пути ее развития? 6. На пути к империи. 7. Преображенная Россия	4	Устные ответы студентов Презентации интерактивных проектов
Раздел 3	Тема 3 Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации. Мировоззрение и идентичность. Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации. Учебные вопросы: 1. Государство-цивилизация как способ существования социокультурного мира. 2. Мировоззрение как компонент социокультурного мира. 3. Ценности в структуре мировоззрения: от «картины мира» к практическим действиям. 4. Идентичность и социализация: как стать «собой» в «своем» социокультурном мире.	4	Устные ответы студентов Презентации интерактивных проектов
Раздел 4	Тема 4.1 Политическое устройство России. Учебные вопросы: 1. Особенности политического устройства России. 2. Начальный опыт суверенного статуса России: вызовы и проблемы. 3. Конституционные основания суверенитета. Тема 4.2 Конституционные принципы и разделение властей. Учебные вопросы: 1. Политическая система России. 2. Способы развития Российской Федерации.	4	Устные ответы студентов Презентации интерактивных проектов
Раздел 5	Тема 5.1 Вызовы будущего и развитие страны. Актуальные вызовы и проблемы развития России. Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы Учебные вопросы: 1. Поиск пути в меняющемся мире. 2. Современные научные методы изучения и прогнозирования вызовов. 3. Национальная безопасность России: основные проблемы, угрозы и вызовы. 4. Возвращение России. Основные дисбалансы, риски и вызовы России как геополитической державы. 5. Основные тренды развития России: технологии, социальный и человеческий капитал. Вызовы и стратегии научно-технологического развития России.	4	Устные ответы студентов Презентации интерактивных проектов

5.7 Курсовая работа- данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.8. Самостоятельная работа для обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Что такое Россия?	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос, тестирование, реферат, интерактивный проект	4	УК-5.1
Российское государство-цивилизация.	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос, тестирование, реферат	4	УК-5.1
Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации.	Подготовка Интернет-обзора	Устный опрос, тестирование, реферат	4	УК-5.1
Политическое устройство России.	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос, тестирование, реферат	4	УК-5.1
Вызовы будущего и развитие страны.	Реферирование литературы	Устный опрос, тестирование, реферат	4	УК-5.1
Всего часов			20	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Аузан А.А., Никишина Е.Н. Социокультурная экономика: как культура влияет на экономику, а экономика — на культуру. М.: Экономический факультет МГУ имени М.

В. Ломоносова, 2021.

2. Голосов Г.В. Сравнительная политология. СПб: Изд-во Европ.ун-та в Санкт-Петербурге, 2022.

3. Джессоп Б. Государство: прошлое, настоящее, будущее. М.: «Дело», 2019.

<http://www.iprbookshop.ru/68337.html>

4. Марасанова В.М., Багдасарян В.Э., Иерусалимский Ю.Ю., Дмитриев М.В., Дементьева В.В., Любичанковский С.В., Урядова А.В., Федюк В.П. Изучение истории российской государственности: учебные материалы образовательного модуля. Учебно-методическое пособие и УМК для вузов. Ярославль: «Индиго», 2023.

5. Миллер А.И. Нация, или Могущество мифа. СПб. Изд-во Европ, ун-та в Санкт-Петербурге, 2016.

6. Орлов А.С., Георгиева Н.Г., Георгиев В.А., Сивохина И.А. История России. М.: «Проспект», 2023 г.

<http://www.iprbookshop.ru/68337.html>

7. Миллер А.И. Нация, или Могущество мифа. СПб: Изд-во Европ, ун-та в Санкт-Петербурге, 2016.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
УК-5.1	1	Раздел№1
УК-5.1	1	Раздел№2, Раздел№3
УК-5.1	1	Раздел№4, Раздел№5

Компетенция-

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекста

Оцениваемый результат (показатель)	Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость	Устный опрос, тест, интерактивный проект
Умеет	- адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; - находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях	Устный опрос, тест, интерактивный проект

	различных социальных групп; -проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира	
Владеет	- навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.	Устный опрос, тест, интерактивный проект

Описание шкал оценивания.

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине- зачет

Баллы по дисциплине	Результат промежуточной аттестации	Критерии
51	Зачтено	Обучающийся освоил основное содержание дисциплины, выполняет текущие задания, демонстрирует знания, умения и навыки по УК-5 на достаточном уровне.
41–50	Допущен	Обучающийся не освоил основное содержание дисциплины, допускает существенные ошибки, не демонстрирует требуемые результаты обучения по УК-5.
0-40	Не допущен	Обучающийся систематически отсутствовал на учебных занятиях. В период нахождения на занятиях не проявлял никакого интереса и участия в работе.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Тестовые задания

Код компетенций	Тема	Количество тестовых заданий						
		Открытого типа		Закрытого типа				
		Дополнительные	Свободное изложение	Альтернативный выбор	Выбор одного правильного ответа	Выбор нескольких вариантов	Установление соответствия	Установление правильной последовательности
УК-5.1	Что такое Россия?	2	2	2	2	2	2	2
УК-5.1	Российское государство-цивилизация. Российское	2	2	2	2	2	2	2
УК-5.1	Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации.	2	2	2	2	2	2	2
УК-5.1	Политическое устройство России.	2	2	2	2	2	2	2
УК-5.1	Вызовы будущего и развитие страны.	2	2	2	2	2	2	2

7.3.2 задания для оценивания практических навыков: не предусмотрено учебным планом

7.3.3 Вопросы к экзамену/зачету

1. Современная Россия: ключевые социально-экономические параметры.
2. Российский федерализм.
3. Цивилизационный подход в социальных науках.
4. Государство-нация и государство-цивилизация: общее и особенное.
5. Государство, власть, легитимность: понятия и определения.
6. Ценностные принципы российской цивилизации: подходы и идеи.
7. Исторические особенности формирования российской цивилизации.
8. Роль и миссия России в представлении отечественных мыслителей (П.Я. Чаадаев, Н.Я. Данилевский, В.Л. Цымбурский).
9. Мировоззрение как феномен.
10. Современные теории идентичности.
11. Системная модель мировоззрения («человек-семья-общество-государство-страна»).
12. Основы конституционного строя России.
13. Основные ветви и уровни публичной власти в современной России.
14. Традиционные духовно-нравственные ценности.
15. Основы российской внешней политики (на материалах Концепции внешней политики и Стратегии национальной безопасности).
16. Россия и глобальные вызовы.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Текущий контроль проводится в форме устного опроса, тестирования, оценки докладов, рефератов, интернет-обзоров и участия в дискуссиях.
2. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет предполагает собеседование по вопросам, представленным в фонде оценочных средств, с учетом результатов текущего контроля.
3. Оценивание осуществляется на основе критериев полноты раскрытия вопроса, корректности использования понятий, аргументированности позиции, самостоятельности выводов и соблюдения норм академической этики.
4. Обучающийся допускается к зачету при выполнении заданий текущего контроля и освоении содержания разделов дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

8.1. Основная литература

1. Аузан А.А., Никишина Е.Н. Социокультурная экономика: как культура влияет на экономику, а экономика — на культуру. М.: Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2021.
2. Голосов Г.В. Сравнительная политология. СПб: Изд-во Европ, ун-та в Санкт-Петербурге, 2022.
3. Джессоп Б. Государство: прошлое, настоящее, будущее. М.: «Дело», 2019.
4. Марасанова В.М., Багдасарян В.Э., Иерусалимский Ю.Ю., Дмитриев М.В., Дементьева В.В., Любичанковский С.В., Урядова А.В., Федюк В.П. Изучение истории российской государственности: учебные материалы образовательного модуля. Учебнометодическое пособие и УМК для вузов. Ярославль: «Индиго», 2023.
5. Миллер А.И. Нация, или Могущество мифа. СПб: Изд-во Европ, ун-та в Санкт-Петербурге, 2016.

8.2. Дополнительная литература

11. Алексеева Т.А. Современная политическая мысль (XX–XXI вв.): Политическая теория и международные отношения. М., 2019.
12. Браславский Р.Г. Цивилизационная теоретическая перспектива в социологии // Социологические исследования, 2013, № 2, с. 15–24.
13. Браславский Р.Г. Эволюция концепции цивилизации в социоисторической науке в конце XVIII — начале XX века. Журнал социологии и социальной антропологии, 2022, 25(2): с. 49–79. Документ зарегистрирован № МН-11/1516-ПК от 21.04.2023 Гвоздюк А.А. (Минобр) Страница 46 из 50. Страница создана: 21.04.2023 17:33 45
14. Ледяев В.Г. Социология власти. Теория и опыт эмпирического исследования власти в городских сообществах. М.: ВШЭ, 2012.
15. Малахов В.С. Национализм как политическая идеология. М.: КДУ, 2005.
16. Нерсисянц В.С. История политических и правовых учений. М., 1997.
17. Перевезенцев С. В. Русская история: с древнейших времен до начала XXI века. — М.: Академический проект, 2018.
18. Перевезенцев С.В. Русская религиозно-философская мысль X—XVII вв. (Основные идеи и тенденции развития). М.: «Прометей». 1999.
19. Полосин А.В. Шаг вперед: проблема мировоззрения в современной России // Вестник Московского Университета. Серия 12. Политические науки. 2022. № 3. с.7-23.
20. Российское общество: архитектура цивилизационного развития / Р.Г. Браславский, В.В. Галиндабаева, Н.И. Карбаинов [и др.]. — Москва; Санкт-Петербург : Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук, 2021
21. Селезнева А.В. Российская молодежь: политико-психологический портрет на фоне эпохи. М.: «Аквилон», 2022.
22. Харичев А.Д., Шутов А.Ю., Полосин А.В., Соколова Е.Н. Восприятие базовых ценностей, факторов и структур социально-исторического развития России (по материалам исследований и апробации) // Журнал политических исследований. — 2022. — Т. 6, № 3. — С. 9-19.
23. Шестопал Е.Б. Они и Мы. Образы и России и мира в сознании российских граждан. М.: «РОССПЭН», 2021.
24. Шестопал Е.Б. Политическая психология. М, 2022.
25. Ширинянц А.А. Русский хранитель. М.: «Русский мир», 2008.
26. Якунин В.И., Бобровская Е.В. Идеология и политика. М.: «Проспект», 2021.
27. Eagleton T. Ideology: An Introduction. London: Verso, 1991.

28. Freedен M. Ideologies and Political Theory: A Conceptual Approach. Oxford: Clarendon Press, 1996.
29. Freedен M. The Morphological Analysis of Ideology // The Oxford Handbook of Political Ideologies / Eds. M. Freedен, L.T. Sargent, M. Stears. Oxford: Oxford University Press, 2013. pp. 115–137. Документ зарегистрирован № МН-11/1516-ПК от 21.04.2023 Гвоздюк А.А. (Минобр) Страница 47 из 50. Страница создана: 21.04.2023 17:33

8.3. Периодические издания

1. Миллер А.И. Нация, или Могущество мифа. СПб: Изд-во Европ, ун-та в Санкт-Петербурге, 2016.
2. Орлов А.С., Георгиева Н.Г., Георгиев В.А., Сивохина И.А. История России. М.: «Проспект», 2023 г.
3. Патрушев С.В. Институциональная политология: Современный институционализм и политическая трансформация России. М.: ИСП РАН, 2006.
4. Соловьев А.И. Принятие и исполнение государственных решений. М.: Аспект Пресс, 2017
5. Туровский Р.Ф. Политическая регионалистика. М.: ГУ-ВШЭ, 2008
6. Хархордин О.В. Основные понятия российской политики. М.: Новое литературное обозрение, 2011.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<http://www.iprbookshop.ru>
<http://ivis.ru>
<http://www.studentlibrary.ru>
www.chechnya.gov.ru
www.rost.ru
www.region95.ru

10. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Обучение по дисциплине осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции и практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестам/рефератам/докладам/эссе, и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисках путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Для понимания и качественного усвоения курса рекомендуется следующая последовательность действий обучающегося:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 практические ситуации.

Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине,

формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать литературу, но и ту литературу, которую рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике практических занятий.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать литературу;
4. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;
5. Ответить на вопросы плана практического занятия;
6. Выполнить домашнее задание;
7. Проработать тестовые задания и задачи;
8. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине – это углубление и расширение знаний в области маркетинга; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Самостоятельная работа реализуется:

– непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, практических занятиях;

– в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
– в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.
Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии.
При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Виды СРС

1. Реферат
2. Доклад
3. Эссе
4. Презентации
5. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться также электронной библиотекой ВУЗа, где они имеют возможность получить доступ к учебно-методическим материалам как библиотеки ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем. В свою очередь, студенты могут взять на дом необходимую литературу на абонементе в библиотеке, а также воспользоваться читальным залом.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При чтении лекций используется компьютерная техника для демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На практических занятиях обучающиеся представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

1. Технические средства: комплект проекционного мультимедийного оборудования: экран, проектор, ноутбук;

2. Методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов);

11.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Перечень интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы «Консультант плюс», электронная почта);

2. Перечень информационных справочных систем (Информационная система автоматизации учебного процесса «UComplex»;

3. Автоматизированные библиотечно-информационные системы – «IPRBooks», «Консультант студента», ООО «ИВИС»).

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

В соответствии с Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 4 октября 2010 года № 986 «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений» Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям, к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.03.02 «Физика»

укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

Для проведения лекционных и практических занятий кафедра «Физика» располагает аудиториями, где установлено проекционное оборудование (мультимедиа проектор, ноутбук) для демонстрации презентаций, обеспечивающих реализацию тематических иллюстраций, определенных программой по учебной дисциплине «Основы Российской государственности».

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А.А. Кадырова»

Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра общей физики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»**

Направление подготовки	Физика
Код направления подготовки	03.03.02.
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Код дисциплины	Б1.В.09

Грозный, 2026

Дадашева З.И. Рабочая программа учебной дисциплины «Основы статистической физики» /сост. З.И. Дадашева. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей физики, рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 5 от 29 января 2026 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» (степень - бакалавр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 914, с учетом профиля «Физика конденсированного состояния», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки от 07.05.2026г. протокол №4

ã З.И.Дадашева, 2026

ã ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова», 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине ((модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5

3.	Место дисциплины (модуля) в ОПОП ВО	5
4.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	16
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	17
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся дисциплине (модулю)	34
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	35
8.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	36
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	37
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	38
11.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	43

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

– дать студентам основные положения и понятия равновесной статистической физики и термодинамики, а также приложений статистической теории к физическим проблемам, химии, науке о материалах.

Основные задачи курса:

- научить студентов применять полученные знания на практике, используя соответствующие методы термодинамики и статистической физики;
- проводить необходимые расчеты физических характеристик макросистем и физически интерпретировать результаты этих расчетов;
- давать верную методологическую и философскую оценку физическим закономерностям, наблюдаемым в макросистемах;
- использовать качественные методы для описания сложных систем взаимодействующих частиц.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки 03.03.02 – «Физика»:

Группа компетенций	Категория компетенций	Код и наименование компетенции
Профессиональные	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ПК-2- Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2- Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.1- Использует специализированные знания в современной физики и технологии для освоения изучаемых дисциплин, правильно и четко изложить новые идеи.	Знать: условия равновесия и устойчивости термодинамических систем; характеристики флуктуаций в равновесных системах; Уметь: анализировать и решать физические задачи Владеть: навыками применения современного математического инструментария при моделировании физических процессов
ПК-2	ПК-2.2 Владеет методами приближенного качественного описания физических процессов; методикой планирования, разработки научного эксперимента и навыками его проведения; способностью самостоятельно проводить научный эксперимент.	необратимых процессов приближения к термодинамическому равновесию; Уметь: - применять полученные знания термодинамики и статистической физики при проведении научных исследований в избранной области; Владеть: навыками применения современного математического инструментария при моделировании физических процессов

3. Место дисциплины (модуля) в структуре оопп во.

Дисциплина «Основы статистической физики» Б1.В.09 относится к вариативной части рабочего учебного плана по направлению подготовки 03.03.02. «Физика». Изучается в 4 семестре по очной форме обучения.

Для освоения дисциплины «Основы статистической физики» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения модулей «Общая физика», «Аналитическая механика», «Электродинамика», «Квантовая механика». Данная дисциплина является завершающей Блока 1. Дисциплины (модули) и поэтому не является основой для дальнейшего освоения образовательной программы бакалавриата.

Освоение дисциплины будет способствовать успешной профессиональной деятельности, позволит в дальнейшем изучать курсы общенаучного и профессионального циклов основной образовательной программы магистратуры

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ разд ела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение в статистическую физику.	Общие вопросы теории. Законы статистической физики. Статистическая физика, как наука, опирающаяся на молекулярно – кинетическую теорию. Этапы развития статистической физики. Элементы теории вероятностей, реализуемые в статистической физике. Возможности и ограничения использования классического описания молекулярных систем. Необходимость двойственной формулировки основных положений статистической физики – квантовой и классической (квазиклассической).	Устный опрос (УО)
2	Каноническое распределение Гиббса	Канонические распределения (распределение Гиббса). Вывод канонического распределения. Запись формул канонического распределения для классического и квантового случая. График зависимости вероятности энергии от энергии. Статистическая сумма. Выражения для статистической суммы в квантовом и классическом случаях. Первое начало термодинамики с точки зрения статистической физики. Выражение для энтропии через вероятности и через число состояний. Статистический смысл закона возрастания энтропии. Третье начало термодинамики с точки зрения статистической физики. Выражение свободной энергии Гельмгольца через статистическую сумму. Значение этого выражения в практических применениях статистической физики.	Устный опрос (УО)
3	Идеальный газ	Понятие идеального газа в молекулярно – кинетической теории, применение канонического распределения к идеальному газу. Распределение молекул по координатам и по скоростям как следствие	Устный опрос (УО)

		применения канонического распределения к идеальному газу. Применение распределения Максвелла для расчета средней с средне – квадратичной скоростей молекул. Распределение молекул в поле силы тяжести. Теорема о распределении кинетической энергии молекул по степеням свободы. Классическая теория теплоемкости идеального газа и ее недостатки.	
4	Методы статистической физики при расчете термодинамических функций идеального газа.	Выражение статистической суммы идеального газа через статистическую сумму молекул. Колебательные, вращательные и электронные уровни энергии молекул. Представление статистической суммы молекул в виде произведения поступательной, вращательной, колебательной и электронной статистических сумм. Расчет колебательной статистической суммы молекул в гармоническом приближении. Задача расчета вращательной статистической суммы и выражения для вращательной статистической суммы двухатомных молекул. Задача расчета электронной статистической суммы и возможность выражения при не очень высоких температурах электронной статистической суммы основного состояния.	Устный опрос (УО)
5	Неидеальный газ.	Проблема учета взаимодействия молекул при расчете термодинамических функций неидеального газа. Общий характер зависимости потенциальной энергии молекул от расстояния между центрами молекул. Метод Майера разложения конфигурационного интеграла в ряд. Термодинамические величины классической плазмы. Уравнения самосогласованного электрического поля электронов и ионов. Метод Дебая – Хюккеля. Дебаевский радиус. Метод корреляционных функций.	Устный опрос (УО)
6	Распределение Ферми и Бозе.	Распределение Больцмана для числа частиц больших числа частиц в данном квантовом состоянии. Распределение Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Понятие о вырожденном и невырожденном газе. Неравновесные бозе- и ферми- газы. Основные свойства бозе- и ферми- газов. Вырожденный электронный газ. Теплоемкость вырожденного электронного газа. Магнетизм электронного газа. Сильные и слабые поля. Вырожденный бозе-газ. Статистика фотонов.	Устный опрос (УО)
7	Конденсированные тела.	Твердые тела. Высокие и низкие температуры. Формула Дебая. Квантовая жидкость Сверхтекучесть. Вырожденный бозе-газ с взаимодействием.	Устный опрос (УО)
8	Сверхпроводимость.	Куперовская неустойчивость. Сверхтекучий ферми-газ. Энергетический спектр. Сверхтекучий ферми-газ. Термодинамические величины. Учет Кулоновского отталкивания. Теория Гинзбурга – Ландау.	Устный опрос (УО)
9	Флуктуации.	Общая формула для вероятности флуктуации в изолированной системе. Понятие о мере (средней величине) флуктуации и относительной флуктуации. Теорема о зависимости относительной флуктуации от числа независимых частей системы. Распределение Гаусса для одного или нескольких величин. Флуктуация в системе, находящейся в термостате. Флуктуации основных физических величин. Связь флуктуации энергии и теплоемкости. Особенности флуктуации энергии при фазовых переходах и при низких температурах. Флуктуация плотности. Флуктуации в открытой системе. Формула для	Устный опрос (УО)

		величины флуктуации числа частиц.	

Очная форма обучения

4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	4 семестр	Всего
Общая трудоемкость	144	144
Аудиторная работа:	51	51
<i>Лекции (Л)</i>	17	17
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
Самостоятельная работа:	66	66
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	40	40
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	26	26
Вид итогового контроля	Экзамен (27)	27

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в статистическую физику		1	4	-	3
2	Каноническое распределение Гиббса		2	4	-	6
3	Идеальный газ		2	4	-	6
4	Методы статистической физики при расчете термодинамических функций идеального газа		2	4	-	6
5	Неидеальный газ		2	4	-	6

6	Распределение Ферми и Бозе		2	4	-	6
7	Конденсированные тела		2	2	-	6
8	Сверхпроводимость		2	4	-	6
9	Флуктуации		2	4	-	6
	Итого:	144	17	34	-	66

4.4. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа – это основная внеаудиторная работа студента.

Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие её виды:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;
- работа над периодическими и имеющимися на кафедре или в библиотеке аналитическими материалами;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим занятиям;
- посещение выставочных мероприятий;
- подготовка домашних заданий;
- подготовка презентации по теме с использованием технических средств и мультимедийной техники;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников и т.д.);

— консультации у преподавателя дисциплины.

№	Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
1	Статистическое описание. Классические и квантовые модели.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	10	ПК-2.1
2	Феноменологическая и статистическая термодинамика.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	10	ПК-2.2
3	Фермионы и бозоны. Функция распределения	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	10	ПК-2.2
4	Многофазные и многокомпонентные системы	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	10	ПК-2.2
5	Динамические основы статистического описания	Работа с литературой,	Устный опрос	10	ПК-2.1

		выполнение ДЗ.			
6	Дополнительные главы статистической физики	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	16	ПК-2.2
Всего часов:				66	

4.5. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.6. Практические (семинарские) занятия

Целью практических занятий является закрепление, углубление, развитие основных понятий, закономерностей химии растворов и химической термодинамики в применении к растворам.

Необходимость двойственной формулировки основных положений статистической физики – квантовой и классической (квазиклассической). Задача вычислений средних значений физических величин, как одна из главных задач статистической физики. Понятия фазового пространства, плотности вероятности в классической статистической физике

4 семестр

№ темы	Тема занятия	Тематика заданий для выполнения в аудитории	Кол-во часов
1	Введение в статистическую физику	Задача вычислений средних значений физических величин. Фазовое пространство, плотности вероятности в классической статистической физике, вероятности состояния, матрицы плотности в квантовой статистической физике. Эргодическая гипотеза. Микроканонический ансамбль и микроканоническое распределение в квантовом и классическом случаях	4
2	Каноническое распределение (распределение Гиббса)	Канонические распределения (распределение Гиббса). Первое и третье начала термодинамики с точки зрения статистической физики. Практическое применение в статистической физике значения выражения свободной энергии Гельмгольца.	4
3	Идеальный газ	Идеальный газ. Вычисление его макроскопических характеристик.	4

4	Методы статистической физики при расчете термодинамических функций идеального газа.	Применение распределения Максвелла для расчета средне – квадратичных скоростей молекул идеального газа. Идеальный газ с учетом квантовых эффектов. Двухатомный, многоатомный газы. Расчет колебательной статистической суммы молекул в гармоническом приближении. Задача расчета вращательной статистической суммы и выражения для вращательной статистической суммы двухатомных молекул. Задача расчета электронной статистической суммы и возможность выражения при не очень высоких температурах электронной статистической суммы основного состояния.	4
5	Неидеальный газ	Неидеальные газы. Вывод уравнения Ван-дер-Ваальса. Формула Леннарда-Джонса. Расчет конфигурационного интеграла в первом приближении метода Майера, групповые интегралы. Примеры применения распределения Больцмана: статистическая совокупность линейных гармонических осцилляторов, электрическое поле около примесного иона в полупроводнике.	4
6	Распределения Ферми и Бозе	Ферми-газ элементарных частиц. Металлы и полупроводники. Вырожденный электронный газ. Бозе-газ элементарных частиц. Черное излучение.	4
7	Конденсированные тела	Статистика твердого состояния. Теория теплоемкости Дебая.	2
8	Сверхпроводимость	Энергетический спектр. Сверхтекучий ферми-газ. Термодинамические величины.	4
9	Флуктуации	Флуктуации основных термодинамических величин. Броуновское движение. Распределение Гаусса для одного или нескольких величин.	4

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

В высшей школе студент должен прежде всего сформировать потребность в знаниях и научиться учиться, приобрести навыки самостоятельной работы, необходимые для непрерывного самосовершенствования, развития профессиональных и интеллектуальных способностей.

Самостоятельная работа – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия преподавателей.

Для успешной самостоятельной работы студент должен планировать свое время и за основу рекомендуется брать рабочую программу учебной дисциплины. При организации самостоятельной работы следует взять за правило:

- учиться ежедневно, начиная с первого дня семестра, пропущенные дни будут потеряны безвозвратно;
- чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 3–5 часов ежедневно;

- начиная работу, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе, и напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференциальный характер, учитывать специфику специальности, изучаемой дисциплины, индивидуальные особенности студента.

Рекомендованная литература:

Основная:

1. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц, Статистическая физика (5 том)
2. Ч. Киттель, Статистическая термодинамика

Дополнительная:

1. Ф.М. Куни, Статистическая физика и термодинамика
2. А.С. Кондратьев, В.П. Романов, Задачи по статистической физике
3. Дж. Уленбек, Дж. Форд, Лекции по статистической механике
4. Р. Фейнман, Статистическая механика

6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации Промежуточная аттестация.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины «Основы статистической физики».

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде тестов и коллоквиума. Тестовые задания включают в себя более 60 тестов для текущего контроля. Принцип формирования тестов основан на знании студентами базовых физических процессов и законов.

Цель тестирования в ходе учебного процесса студентов состоит не только в систематическом контроле знаний, но и способствует повышению эффективности обучения учащихся, позволяет выявить уровень усвоения теоретического материала, выявить уровень практических умений и аналитических способностей студентов. А на основе этого идет коррекция процесса обучения и планируются последующие этапы учебного процесса.

При подготовке к тесту следует, прежде всего, просмотреть конспект лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся темы и практические задания, относящиеся к тематике теста. Особо следует уделить внимание содержанию тем заданных на самостоятельное изучение, так как часть вопросов в тестах может относиться именно к этим темам. Если какие – то лекционные вопросы и практические задания на определенные темы не были разобраны на занятиях (или решения которых оказались не понятными), следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем. Полезно самостоятельно решить несколько типичных заданий по соответствующему разделу.

При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление разверну- 35 того плана, таблиц, схем. Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест.

Тестовые задания по дисциплине «Основы статистической физики».

Задания закрытого типа:

ПК-2.1- Использует специализированные знания в современной физики и технологии для освоения изучаемых дисциплин, правильно и четко изложить новые идеи.

1. При микроканоническом распределении вероятности микросостояний ω_k связаны со статистическим весом Γ как...
1) $\omega_k = \Gamma$

- 2) $\omega k = \Gamma^{-2}$
- 3) $\omega k = \Gamma^2$
- 4) $\omega k = \Gamma^{-1}$**
- 5) $\omega k = \Gamma^{3/2}$

2. Количество микросостояний, соответствующих макросостоянию, – это...

- 1) статистическая сумма Z
- 2) статистический вес Γ**
- 3) большая статистическая сумма Q
- 4) число частиц системы
- 5) большой статистический вес G

3. Физическая величина, определяемая как $S = \ln \Gamma$, называется...

- 1) внутренней энергией
- 2) энтальпией
- 3) температурой
- 4) энтропией**
- 5) свободной энергией

4. Неравновесные состояния и неравновесные процессы в рамках статистического метода изучает...

- 1) статистическая физика
- 2) термодинамика
- 3) физическая кинетика**
- 4) физическая химия
- 5) химическая физика

5. Равновесные состояния и равновесные процессы в рамках статистического метода изучает...

- 1) термодинамика
- 2) химическая физика
- 3) физическая химия
- 4) статистическая физика**
- 5) физическая кинетика

6. Коэффициентом, связующим безразмерную энтропию с энтропией термодинамической, является...

- 1) постоянная Планка
- 2) постоянная Вина
- 3) постоянная Больцмана**
- 4) скорость света в вакууме
- 5) число π

7. В статистической физике часто температуру измеряют не в Кельвинах, а ...

- 1) в ваттах
- 2) в джоулях**
- 3) в метрах
- 4) в метрах в секунду
- 5) в ньютонах

8. Газ, в котором потенциальная энергия парного межмолекулярного взаимодействия пренебрежимо мала по сравнению с кинетической энергией отдельной молекулы, называется....

- 1) квантовым
- 2) больцмановским
- 3) ван-дер-ваальсовским
- 4) идеальным**
- 5) бозе-газом

9. Распределение Максвелла для идеального больцмановского газа является прямым следствием... распределения

- 1) микроканонического
- 2) канонического**
- 3) большого канонического
- 4) макроканонического
- 5) малого канонического

10. Свободная энергия макросистемы F зависит от температуры T и статистической суммы Z как...

- 1) $F = - T \cdot \ln Z$
- 2) $F = T \cdot \ln Z$
- 3) $F = T \cdot \ln Z$
- 4) $F = T^{1/2} \cdot \ln Z$
- 5) $F = - 5/2 T \cdot \ln Z$

11. В статистической физике химический потенциал μ является термодинамическим потенциалом Гиббса...

- 1) всей макросистемы
- 2) одного моля вещества
- 3) **одной частицы**
- 4) термостата
- 5) адиабата

12. Если газ является идеальным, но не является больцмановским, то его называют...

- 1) невырожденным
- 2) **вырожденным**
- 3) максвелловским
- 4) перенасыщенным
- 5) планковским

13. Статистическое уравнение Ван-дер-Ваальса имеет вид...

- 1) $P = RT/(V - bN) - aN^2/V^2$
- 2) $P = NT/(V - bN) - aR^2/V^2$
- 3) **$P = NT/(V - bN) - aN^2/V^2$**
- 4) $P = NT/(V - bN) - aN^2/R^2$
- 5) $P = NT/(V - bR) - aN^2/T^2$

14. Энтропия газа Ван-дер-Ваальса больше энтропии идеального газа на величину...

- 1) **$\Delta S = N \cdot \ln(1 - bN/V)$**
- 2) $\Delta S = V \cdot \ln(1 - bN/V)$
- 3) $\Delta S = N \cdot \ln(1 - bN/V)$
- 4) $\Delta S = T \cdot \ln(1 - bN/V)$
- 5) $\Delta S = N \cdot \ln(1 - bT/V)$

15. Изохорная теплоемкость газа Ван-дер-Ваальса связана с изохорной теплоемкостью идеального газа соотношением...

- 1) $C_V \leq C_{V(\text{ид})}$
- 2) **$C_V = C_{V(\text{ид})}$**
- 3) $C_V < C_{V(\text{ид})}$
- 4) $C_V > C_{V(\text{ид})}$
- 5) $C_V \neq C_{V(\text{ид})}$

16. Статистический вес макросостояния $\Gamma(E, x)$ задается энергией E и величиной x , которая обозначает его прочие...

- 1) микропараметры
- 2) координаты
- 3) **макропараметры**
- 4) нанопараметры
- 5) мегапараметры

17. Утверждение, что для замкнутой системы все микросостояния с заданной энергией равновероятны, в рамках классической механики выдвинул...

- 1) **Л. Больцман**
- 2) М. Планк
- 3) А. Пуанкаре
- 4) М. Ломоносов
- 5) И. Пригожин

18. Для классической системы микроканоническое распределение задаёт в фазовом пространстве дифференциал вероятности $d\omega$ вида...

- 1) **$d\omega = A \delta(H(q, p) - E) dp dq$**

- 2) $d\omega = A\delta(H(q,p) - E)dpdq$
 3) $d\omega = A\theta(H(q,p) + E)dpdq$
 4) $d\omega = A\theta(H(q,p) - E)dpdq$
 5) $d\omega = A\Gamma(H(q,p) + E)dpdq$

19. Статистический вес Γ идеального газа, содержащего N частиц, имеет вид...

- 1) $\Gamma = AE^{N/2}V^N$
 2) $\Gamma = AE^{N/2}V^{N/2}$
 3) $\Gamma = AE^{3N}/V^{2N}$
 4) $\Gamma = AE^{3N/2}V^{2N}$
 5) $\Gamma = BE^3/2T$

20. Статистический вес Γ идеального газа, содержащего N частиц при фиксированном объёме, имеет вид...

- 1) $\Gamma = BEN/2$
 2) $\Gamma = BNE3/2$
 3) $\Gamma = BE5N/2$
 4) $\Gamma = BE3N/2S$
 5) $\Gamma = BE3N/2$

ПК-2.1 -Использовать специализированные знания в современной физики и технологии для освоения изучаемых дисциплин, правильно и четко изложить новые идеи

21. Энергия E двухуровневой системы N частиц с энергиями уровней 0 и ϵ при температуре T равна...

- 1) $E = \epsilon N/e^{\epsilon/T}$
 2) $E = \epsilon N$
 3) $E = N/(e^{\epsilon/T} - 1)$
 4) $E = \epsilon N$
 5) $E = \epsilon N/(e^{\epsilon/T} + 1)$

22. В теории информации энтропией называют количество информации I , определяемое через вероятность данного сообщения ω как...

- 1) $I = \omega \log 2\omega$
 2) $I = -\lg \omega$
 3) $I = -\ln \omega$
 4) $I = -\log 2\omega$
 5) $I = \log 2\omega$

23. Тело, контактирующее с термостатом, подчиняется каноническому распределению, но при этом замкнутая система «тело – термостат» подчинено... распределению

- 1) также каноническому
 2) **микроканоническому**
 3) большому каноническому
 4) максвелловскому
 5) нормальному

24. Энтропия тела S в термостате выражается через температуру T и статистическую сумму Z как...

- 1) $S = -\partial(T \ln Z)/\partial T$
 2) $S = \partial(T \ln Z)/\partial Z$
 3) $S = \partial(T \ln Z)/\partial T$
 4) $S = -\partial(\ln Z)/\partial Z$
 5) $S = 2\partial(\ln Z)/\partial T$

25. Обобщённая сила Λ выражается через статистическую сумму Z , обобщённую координату λ и температуру T как...

- 1) $\Lambda = -Z\partial(\ln Z)/\partial \lambda$
 2) $\Lambda = \partial(\ln Z)/\partial \lambda$
 3) $\Lambda = \lambda\partial(\ln Z)/\partial \lambda$
 4) $\Lambda = -T\partial(\ln Z)/\partial \lambda$
 5) $\Lambda = T\partial(\ln Z)/\partial \lambda$

26. Среднее расстояние между молекулами a определяется как...

- 1) $a = (N/V)^{1/3}$

- 2) $a = (V/N)^{1/3}$
- 3) $a = (V/N)^3$
- 4) $a = (N/V)^3$
- 5) $a = V/N^{1/3}$

27. Волна де Бройля λ_B частицы и её импульс p связаны как...

- 1) $\lambda_B = 2\pi / p$
- 2) $\lambda_B = \pi / p$
- 3) $\lambda_B = 2 / p$
- 4) $\lambda_B = 2\pi p$
- 5) $\lambda_B = 2\pi/p$

28. Вклад колебаний в теплоёмкость двухатомного газа существенен, начиная с температуры...

- 1) $T \approx 1000 \text{ K}$
- 2) $T \approx 10000 \text{ K}$
- 3) $T \approx 100 \text{ K}$
- 4) $T \approx 273 \text{ K}$
- 5) $T \approx 1000 \text{ }^\circ\text{C}$

29. Суммарная молярная изохорная теплоёмкость двухатомного газа C_V при температурах начала диссоциации достигает значения...

- 1) $C_V = 1/2$
- 2) $C_V = 3/2$
- 3) $C_V = 5/2$
- 4) $C_V = 7/2$
- 5) $C_V = 9/2$

30. Суммарная молярная изохорная теплоёмкость двухатомного газа C_V начинает расти от значения...

- 1) $C_V = 1/2$
- 2) $C_V = 1$
- 3) $C_V = 3/2$
- 4) $C_V = 2$
- 5) $C_V = 5/2$

31. Физическая размерность большой статистической суммы Q – это...

- 1) Дж
- 2) 1
- 3) м
- 4) с
- 5) Вт

32. Статистический вес невырожденного макросостояния при $T = 0$ равен...

- 1) 0
- 2) ∞
- 3) $-\infty$
- 4) π
- 5) 1

33. Статистический вес вырожденного макросостояния системы N невзаимодействующих частиц со спином $1/2$ при $T = 0$ равен...

- 1) 0
- 2) 1
- 3) ∞
- 4) $2N$
- 5) N

34. Утверждение, что в одной квантовой ячейке фазового пространства не может быть больше одной частицы с заданной поляризацией, – это следствие...

- 1) принципа Нернста
- 2) принципа Паули
- 3) принципа неопределенностей

- 4) принципа относительности
- 5) теоремы Нётер

35. Если в распределении Ферми – Дирака перейти к пределу $T \rightarrow 0$, то частиц вообще не будет в состояниях с...

- 1) $\epsilon_k < 0$
- 2) $\epsilon_k = T$
- 3) $\epsilon_k < \mu$
- 4) $\epsilon_k = \mu$
- 5) $\epsilon_k > \mu$

36. Вырожденный ферми-газ встречается в природе в виде... в металлах

- 1) **электронного газа**
- 2) позитронного газа
- 3) нейтронного газа
- 4) протонного газа
- 5) фотонного газа

37. Бозе-газ фотонов подчиняется закону Стефана – Больцмана вида...

- 1) $\epsilon = b/T$
- 2) **$\epsilon = \sigma T^4$**
- 3) $\epsilon = bT^2$
- 4) $\epsilon = \sigma/T^4$
- 5) $\epsilon = 3kT/2$

38. Изохорная теплоёмкость C_V фотонного бозе-газа связана с температурой T как...

- 1) $C_V \sim 1/T$
- 2) $C_V \sim T$
- 3) $C_V \sim T^2$
- 4) **$C_V \sim T^3$**
- 5) $C_V \sim T^4$

39. Изобарную теплоёмкость C_P фотонного бозе-газа можно считать...

- 1) равной 0
- 2) **бесконечной**
- 3) равной C_V
- 4) равной $R + C_V$
- 5) равной R

ПК-2.2 Владеет методами приближенного качественного описания физических процессов; методикой планирования, разработки научного эксперимента и навыками его проведения; способностью самостоятельно проводить научный эксперимент

40. Идеальный ферми-газ при $T = 0$ подчиняется уравнению...

- 1) $pV^{1/2} = \text{const}$
- 2) $pV^{3/2} = \text{const}$
- 3) **$pV^{5/3} = \text{const}$**
- 4) $pV^{7/4} = \text{const}$
- 5) $pV^{9/5} = \text{const}$

41. Сохранение концентрации взаимодействующих частиц при движении вдоль траектории в фазовом пространстве – это следствие теоремы...

- 1) **Лиувилля**
- 2) Эренфеста
- 3) Нётер
- 4) Лапласа
- 5) Гиббса

42. В гетерогенной системе гомогенная часть называется...

- 1) **фаза**
- 2) энтропия

- 3) энтальпия
- 4) дисперсия

43. В законе сохранения энергии для газовых систем с переменным количеством вещества $dE = TdS - \dots dV + \mu dN$ пропустили...

- 1) теплоёмкость C_V
- 2) теплоёмкость C_P
- 3) энтальпию W
- 4) энтропию S

5) давление P

44. Постоянная Планка h равна...

- 1) **$h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ Дж·с**
- 2) $h = 6,620 \cdot 10^{34}$ Дж·с
- 3) $h = 6,026 \cdot 10^{-23}$ Дж·с
- 4) $h = 6,006 \cdot 10^{-34}$ Дж·с
- 5) $h = 9,626 \cdot 10^{-30}$ Дж·с

45. Статистическая физика – это раздел...

- 1) **теоретической физики**
- 2) общей физики
- 3) термодинамики
- 4) астрофизики
- 5) философии

46. Химический потенциал зависит

- 1) от работы, энергии, температуры и концентрации
- 2) **от природы вещества, давления, температуры и концентрации**
- 3) от энтальпии, энергии, температуры и концентрации
- 4) от энтропии, давления, энтальпии и концентрации

47. Постоянная Больцмана k равна...

- 1) $k = 1,234 \cdot 10^{23}$ Дж/К
- 2) $k = 1,301 \cdot 10^{-3}$ Дж/К
- 3) $k = 1,381 \cdot 10^{20}$ Дж/К
- 4) $k = 1,081 \cdot 10^{-23}$ Дж/К
- 5) **$k = 1,381 \cdot 10^{-23}$ Дж/К**

48. Число Авогадро N_A равно...

- 1) $N_A = 6,022 \cdot 1030$ моль⁻¹
- 2) **$N_A = 6,022 \cdot 1023$ моль⁻¹**
- 3) $N_A = 6,022 \cdot 1020$ моль⁻¹
- 4) $N_A = 6,22 \cdot 1023$ моль⁻¹
- 5) $N_A = 9,022 \cdot 1083$ моль⁻¹

49. Утверждение, что движение газа, удовлетворяющее кинетическому уравнению, приводит к росту энтропии S , называют...

- 1) **H-теоремой Больцмана**
- 2) S-теоремой Больцмана
- 3) H-теоремой Гиббса
- 4) S-теоремой Гиббса
- 5) теоремой Больцмана

50. Колебания частиц плазмы, которые возникают, если нарушается взаимная компенсация зарядов в пространстве, называются...

- 1) максвелловскими
- 2) планковскими
- 3) **ленгмюровскими**
- 4) броуновскими
- 5) стоксовскими

Задания открытого типа:

ПК-2.2 Владеет методами приближенного качественного описания физических процессов; методикой планирования, разработки научного эксперимента и навыками его проведения; способностью самостоятельно проводить научный эксперимент

1. Основная задача статистической физики

Ответ - Основную задачу статистической физики можно сформулировать следующим образом: зная законы движения частиц системы, объяснить свойства макроскопических систем.

2. Классическая механика

Ответ - Классическая механика позволяет рассчитать характеристики движения взаимодействующих тел (частиц) на основе второго закона Ньютона.

3. Идеальный газ

Ответ - Идеальный газ представляет собой совокупность молекул, заключенных в сосуде; молекулы рассматриваются как материальные точки, подчиняющиеся законам классической механики; взаимодействие между молекулами отсутствует. Это одна из важнейших моделей в статистической физике

4. Классическая статистическая физика

Ответ - Классическая статистическая физика фактически возникла из рассмотрения того, как можно объяснить законы термодинамики на основе классической механики. Трудности в решении этой задачи связаны с совершенно различной ролью, которую играет время в термодинамике и классической механике.

5. Термодинамическая система

Ответ - Термодинамическая система (макроскопическое тело) всегда приходит в состояние термодинамического равновесия и не выходит из него самопроизвольно. Степень нагретости тела характеризуется новой термодинамической величиной, которой не было в механике, а именно температурой. При этом температура основного состояния системы равна нулю.

6. Энтропия

Ответ - Энтропия является термодинамической величиной, т. е. однозначной функцией состояния системы.

7. Энтропия неравновесной системы

Ответ - Энтропия неравновесной, замкнутой системы с течением времени монотонно возрастает в процессе её релаксации к равновесию и достигает максимального значения при наступлении равновесия.

8. Равновесные и неравновесные процессы

Ответ - Равновесные (обратимые) процессы в замкнутой системе протекают без изменения энтропии, квазистатически. Необратимые (неравновесные) процессы сопровождаются существенным ростом энтропии.

9. Идеальный газ

Ответ - Идеальным газом называют систему частиц, энергией взаимодействия между которыми можно пренебречь по сравнению с их кинетической энергией. К таким системам относятся идеальные одноатомные газы, твёрдое тело в гармоническом приближении, излучение чёрного тела.

10. Термодинамика

Ответ - Термодинамика изучает взаимные превращения теплоты, работы, различных видов энергии в макроскопических системах (любых, состоящих из очень большого числа частиц).

11. Система

Ответ - Система - область пространства, выделенная из окружающей среды (термостата).

12. Изолированная система

Ответ - Изолированная система - не обменивается с термостатом ни веществом, ни энергией (теплотой, работой).

13. Закрытая система

Ответ - Закрытая система - не обменивается с термостатом веществом, но обменивается энергией.

14. Открытая система

Ответ - Открытая система - обменивается с термостатом и веществом, и энергией.

15. Термодинамические переменные

Ответ - Термодинамические переменные, подобные объему, массе, энергии, числу молей называют экстенсивными - их значения зависят от общего количества вещества в системе.

ПК-2.1 - Использует специализированные знания в современной физики и технологии для освоения изучаемых дисциплин, правильно и четко изложить новые идеи

16. Интенсивные величины

Ответ - Переменные температура, давление, молярная доля являются интенсивными, так как они имеют определенное значение и не зависят от общего количества вещества в системе.

17. Функция состояния

Ответ - Функция состояния - величина, не зависящая от предыстории системы и однозначно определяемая независимыми параметрами системы. Состоянием термодинамического равновесия называется состояние, в которое приходит система, находящаяся при определенных внешних условиях.

18. Три метода макросистем

Ответ - Для описания макросистем могут быть использованы три метода: динамический на основе применения законов механики, статистический с использованием законов статистики, термодинамический, основанный на началах термодинамики.

19. Предмет термодинамики

Ответ - Предметом термодинамики является анализ поведения термодинамических систем, т.е. систем, состоящих из большого числа частиц. Слово «частицы» здесь надо понимать достаточно широко. Наиболее общим названием для элементарных составляющих системы будет – подсистема.

20. Параметры состояния

Ответ - Термодинамическая система может находиться в различных состояниях, описываемых совокупностью некоторых параметров, в числе которых часто основными являются давление, температура и удельный (или молярный) объем. Подобные величины, характеризующие состояние термодинамической системы называются термодинамическими параметрами (параметрами состояния).

ПК-2.1- Использует специализированные знания в современной физики и технологии для освоения изучаемых дисциплин, правильно и четко изложить новые идеи.

21. Термодинамический процесс

Ответ - Переход из одного термодинамического состояния в другое называется термодинамическим процессом.

22. Нулевое начало термодинамики

Ответ - Одно из важных положений термодинамики, основанное на массе опытных фактов, гласит: любая изолированная термодинамическая система (не взаимодействующая с другими системами) стремится к состоянию термодинамического равновесия и после его достижения не может самопроизвольно из него выйти. Это утверждение часто называют нулевым началом термодинамики.

23. Энергия

Ответ - Энергия – универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. С различными формами движения материи связывают различные формы энергии: механическую, тепловую, электромагнитную, ядерную и др. В одних явлениях форма движения материи не изменяется (например, горячее тело нагревает холодное в других – переходит в иную, форму (например, в результате трения механическое движение превращается в тепловое).

24. Энергия термодинамической системы

Ответ - Если из полной энергии вычесть кинетическую энергию, характеризующую макроскопическое движение

системы как целого, и потенциальную энергию взаимодействия её тел с внешними макроскопическими телами, то оставшаяся часть будет представлять собой внутреннюю энергию термодинамической системы.

25. Внутренняя энергия системы

Ответ - Внутренняя энергия является функцией состояния системы.

26. Работа

Ответ - Работа A – скалярная величина, количественно характеризующая величину обмена энергией между механически взаимодействующими телами, т.е. это форма передачи энергии от одного тела другому посредством механического взаимодействия.

27. Теплота или количество теплоты

Ответ - Теплота или количество теплоты Q – скалярная величина, количественно характеризующая процесс обмена энергией между взаимодействующими телами посредством теплообмена, т.е. без переноса вещества и совершения механической работы.

28. Абсолютная температура

Ответ - Температуру, соответствующую нулевому давлению водорода, назвали абсолютным нулем, а температуру, отсчитываемую от абсолютного нуля, – термодинамической или абсолютной температурой.

29. Тройная точка воды

Ответ - В настоящее время основной реперной точкой, как термодинамической шкалы, так и международной практической шкалы температур является тройная точка воды.

30. Когда возникла классическая термодинамика?

Ответ - Классическая термодинамика возникла в 1-ой половине XIX века после изобретения паровой машины.

ПК-1 - Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.

31. Первое начало термодинамики

Ответ - Изменение энергии системы ΔE равно сумме работы A' совершенной над системой, и подведенного к ней тепла Q : $\Delta E = Q + A'$. Это первое начало термодинамики.

32. Модель идеального газа

Ответ - Изучение термодинамики начинается с изучения идеального газа. Анализ поведения этой простейшей модели облегчает нам переход к изучению более сложных объектов.

33. В каких процессах участвует газ?

Ответ - Газ может участвовать в различных тепловых процессах, при которых могут изменяться все параметры, описывающие его состояние (P , V и T).

34. Изопроцессы

Ответ - Процесс, при котором один из параметров (P , V или T), а также масса m и молярная масса M остаются постоянными, называется изопроцессом.

35. Изотермический процесс

Ответ - Изотермический процесс – переход газа из одного состояния в другое при постоянной температуре. Для данной массы газа m при постоянной температуре T произведение давления газа P на его объем V есть величина постоянная:

$$PV = \text{const} \quad (m = \text{const}, T = \text{const}).$$

36. Изобарный процесс

Ответ - Изобарный процесс – переход газа из одного состояния в другое при постоянном давлении. При постоянном давлении P и одинаковом количестве вещества ν расширение газов происходит одинаково при повышении температуры на одну и ту же величину.

37. Изохорный процесс

Ответ - Изохорный процесс – переход газа из одного состояния в другое при постоянном объеме. При постоянном объеме V и одинаковом количестве вещества ν увеличение давления газов P происходит одинаково при повышении температуры на одну и ту же величину.

38. Адиабатический процесс

Ответ - Адиабатическим называют обратимый процесс, при котором не происходит теплообмена между системой и окружающей средой.

39. Политропический процесс

Ответ - Политропическим называется процесс изменения состояния идеального газа в результате которого теплоёмкость его не изменяется ($C = \text{const}$). $PV^n = \text{const}$ уравнение политропического процесса или политропы

40. Степень нагретости

Ответ - Степень нагретости тела характеризуется новой термодинамической величиной, которой не было в механике, а именно температурой. При этом температура основного состояния системы равна нулю.

ПК-1.2 - Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

41. Второе начало термодинамики

Ответ - Механическую работу всегда можно превратить в теплоту (например, с помощью трения), но для обратного превращения имеются ограничения. Иначе можно было бы превращать в работу теплоту, взятую от других тел, т.е. создать вечный двигатель второго рода. Это второе начало термодинамики.

42. Постулат Клаузиуса

Ответ - Постулат Клаузиуса. Процесс, при котором не происходит других изменений, кроме передачи теплоты от горячего тела к холодному, является необратимым, т.е. теплота не может перейти от холодного тела к горячему без каких-либо других изменений в системе.

43. Постулат Кельвина

Ответ - Постулат Кельвина. Процесс, при котором работа переходит в теплоту без каких-либо других изменений в системе, является необратимым, т.е. невозможно превратить в работу всю теплоту, взятую от источника с однородной температурой, не производя других изменений в системе.

44. Первая теорема Карно

Ответ - КПД любой обратимой тепловой машины, работающей по циклу Карно, не зависит от природы рабочего тела и устройства машины, а является функцией только температуры нагревателя T_1 и холодильника T_2 . Это первая теорема Карно.

45. Вторая теорема Карно

Ответ - КПД любой тепловой машины, работающей по необратимому циклу, меньше коэффициента полезного действия машины с обратимым циклом Карно, при условии равенства температур их нагревателей ($T_{1\text{обр}} = T_{1\text{необр}}$) и холодильников ($T_{2\text{обр}} = T_{2\text{необр}}$): $\eta_{\text{необр}} < \eta_{\text{обр}}$.

46. Закон возрастания энтропии

Ответ - Закон возрастания энтропии, можно сформулировать следующим образом: в адиабатически изолированной термодинамической системе энтропия не может убывать – она или сохраняется, если в системе происходят только обратимые процессы, или возрастает, если в системе протекает хотя бы один необратимый процесс.

47. Третье начало термодинамики

Ответ - Значение аддитивной константы, возникающей при определении энтропии, устанавливается теоремой Нернста, которую часто называют третьим законом термодинамики – энтропия любой системы при абсолютном нуле температуры всегда может быть принята равной нулю: $\lim S = 0$

48. Плазма

Ответ - Четвертым основным агрегатным состоянием вещества считается плазма. Так называют сильно ионизированный газ с высокой относительной концентрацией заряженных частиц, который в целом электрически нейтрален.

49. Силы поверхностного натяжения

Ответ - Опыт показывает, что поверхность жидкости стремится принять такую форму, чтобы иметь минимальную площадь. Это явление связано с воздействием на поверхность жидкости механических сил, стремящихся уменьшить площадь этой поверхности. Указанные силы называются силами поверхностного натяжения.

50. Капиллярные явления

Ответ - Явления смачивания (или несмачивания) играют важную роль в природе, технике, быту. Поднятие

питательных веществ вверх по растениям от корней, смазка трущихся поверхностей, моющее действие мыла – во всех этих процессах важную роль играют смачивание и так называемые капиллярные явления.

Шкала и критерии оценивания тестовых заданий.

Оценка	Критерии
«Отлично»	Задание выполнено на 91-100%
«Хорошо»	Задание выполнено на 81-90%
«Удовлетворительно»	Задание выполнено на 51-80%
«Неудовлетворительно»	Задание выполнено на 10-50%

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию № 1

Этапы формирования и оценивания компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Введение. Предмет и методы термодинамики и статистической физики	ПК-2.2	Коллоквиум Контрольная работа Экзаменационные вопросы
2.	Термодинамические контакты систем	ПК-2.1	
3.	Каноническое и большое каноническое распределения Гиббса	ПК-2.1	
4.	Сводка законов термодинамики	ПК-2.2	

Вопросы к коллоквиуму

1. Статистический ансамбль Гиббса.
2. Фазовые пространства и теорема Лиувилля.
3. Статистическое распределение и статистический ансамбль.
4. Интегралы движения.

5. Матрица плотности.
6. Микроканоническое распределение.
7. Некоторые модельные системы статистической физики.
8. Энтропия и температура.
9. Флуктуации. Химический потенциал.
10. Распределения Гиббса.
11. Функции распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.
12. Энтропия по Больцману.
13. Энтропия Колмогорова.
14. Сводка законов термодинамики.
15. Нулевой закон термодинамики (принцип температуры).
16. Первый закон термодинамики.
17. Второй закон термодинамики.
18. Принцип Клаузиуса, принцип Кельвина.
19. Третий закон термодинамики, теорема Нернста-Планка.
20. Теплоемкость системы. Термодинамические потенциалы.
21. Экстенсивные (аддитивные) и интенсивные физические величины.
22. Уравнения Гиббса-Гельмгольца.

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию № 2

Этапы формирования и оценивания компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Свойства якобианов. Связь между C_p и C_v .	ПК-2.1	Коллоквиум Экзаменационные вопросы
2.	Классический идеальный газ	ПК-2.1	
3.	Вырожденный идеальный Ферми-газ	ПК-2.1	
4.	Термодинамика кристаллической решетки. Теория Дебая	ПК-2.2	
5.	Разреженные газы. Модельные потенциалы взаимодействия частиц	ПК-2.2	

Вопросы к коллоквиуму

1. Свойства якобианов. Связь между C_p и C_v .
2. Условия равновесия термодинамических систем, находящихся в контакте с термостатом. Термодинамические неравенства.
3. Адиабатические процессы. Следствия третьего закона термодинамики.
4. Классический идеальный газ.
5. Квантовый объем, его физический смысл.
6. Теплоемкость двухатомного идеального газа.
7. Барометрическая формула. Распределение Максвелла по скоростям в идеальном газе.
8. Вырожденный идеальный Ферми-газ. Температура Ферми.
9. Теплоемкость вырожденного Ферми-газа.
10. Вырожденный Бозе-газ. Бозе-конденсация.
11. Термодинамика кристаллической решетки. Теория Дебая.
12. Колебания кристаллической решетки. Модель Дебая. Температура Дебая.
13. Теплоемкость решетки при низких и высоких температурах.

14. Уравнение состояния твердого тела в модели Дебая.
15. Постоянная Грюнайзена. Концепция квазичастиц.
16. Электроны в металлах и полупроводниках.
17. Разреженные газы. Модельные потенциалы взаимодействия частиц.
18. Виральное разложение уравнения состояния. Метод частичных функций распределения.
19. Теория Дебая-Хюккеля для равновесной разреженной плазмы. Радиус Дебая-Хюккеля.
20. Тепловое расширение твердых тел.
21. Фононы.
22. Термодинамические величины классической плазмы.
23. Отрицательные температуры.
24. Флуктуации в приборах.
25. Метод молекулярного поля в теории магнетизма.
26. Флуктуации параметра порядка.
27. Линейная реакция системы на механическое воздействие.
28. Электропроводность и магнитная восприимчивость.
29. Спектральные представления временных корреляторов и двумерные функции Грина.
30. Дисперсионные соотношения Крамерса Кронинга и принцип симметрии Онсагера.
31. Метод квазичастиц и функции Грина.
32. Уравнение Дайсона.
33. Эффективное взаимодействие и диэлектрическая проницаемость.
34. Функция Грина при конечной температуре.

Методические рекомендации по проведению коллоквиумов

Посредством проведения коллоквиумов осуществляется промежуточная аттестация по дисциплине «Основы статистической физики». На коллоквиум выносятся ключевые вопросы каждого раздела. Коллоквиум проводится в виде собеседования (устного опроса). На поставленный вопрос может отвечать, как один студент, так и несколько, дополняя и расширяя ответы друг друга. Каждый студент имеет возможность ответить на несколько вопросов. Минимальное количество вопросов, позволяющее оценить текущий уровень знаний студента, – два.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум – одна из форм контроля полученных теоретических знаний. Коллоквиум это вид занятия, на котором обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса.

При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспект лекций и отметить в нем имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие – то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем.

Целесообразно при подготовке к коллоквиуму выписать в отдельную тетрадь ответы на все вопросы коллоквиума – вне зависимости от того, есть ли они в материалах лекций, или были изучены по учебной литературе.

При проведении текущего контроля (рубежных аттестаций) используется пятибалльная система оценивания, которая затем переводится в баллы согласно балльно-рейтинговой системе, принятой в вузе.

Шкала и критерии оценивания коллоквиума по пятибалльной системе

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

Подготовка к текущему и промежуточному контролю.

Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа направлена на проверку умений студентов применять полученные теоретические знания в отношении определенной конкретной задачи.

Подготовка к контрольной работе включает: повторение теоретического материала по тематике контрольной работы. Особое внимание следует уделить запоминанию основных законов и примеров их применения. Для этого следует еще раз рассмотреть решения задач, которые рассматривались на практических занятиях и при решении домашних заданий или выполнении расчетно- графических работ.

Примерные контрольные задачи по изучаемым темам.

1. Воспользовавшись распределением Больцмана, определить среднюю полную энергию для линейного гармонического осциллятора.
2. Получить выражение для потенциала электрического поля, создаваемого точечным положительным зарядом иона, окруженного облаком свободных электронов.
3. Воспользовавшись каноническим распределением определить среднее значение составляющей магнитного момента атома вдоль направления магнитного поля B . Рассмотреть случай, когда спин каждого атома равен $1/2$.
4. Рассмотрим идеальный газ, состоящий из N одноатомных молекул. а) Напишите выражение для статистической суммы Z всего газа. Используя свойства экспоненциальной функции, покажите, что Z можно записать в виде $Z = (Z_0)^N$, где Z_0 – статистическая сумма отдельной молекулы. б) Вычислите среднюю энергию газа. Покажите, что средняя энергия газа должна быть в N раз больше средней энергии молекулы. в) Вычислите среднее давление газа.
5. Свободная энергия реального одноатомного газа, состоящего из N молекул, может быть представлена в виде:
$$F = F_{\text{ид}} + \frac{N^2}{V} B(T)$$
где $F_{\text{ид}}$ – свободная энергия идеального газа,
$$B(T) = \frac{1}{2} \int [1 - \exp(-U/kT)] dV$$
где U – энергия взаимодействия молекул друг с другом.
 - а) Определить давление газа, функцию Гиббса Φ .
 - б) Определить $B(T)$ для газа, частицы которого отталкиваются друг от друга по закону: $U = a/r^n$ ($n > 3$).- 6. При квантовомеханическом описании осциллятор характеризуется последовательностью дискретных состояний, обладающих энергией $E_n = (n + 1/2)\hbar\omega$, (квантовое число $n = 0, 1, 2, 3, \dots$). Пусть гармонический осциллятор находится в тепловом равновесии с тепловым резервуаром при абсолютной температуре T .
 - а) Вычислить статистическую сумму Z такого осциллятора.
 - б) Найти выражение для средней энергии осциллятора.
 - в) Покажите на графике характер зависимости средней энергии E от температуры T .
 - г) Предположив, что температура настолько велика, что $kT \gg \hbar\omega$, определить предельное значение средней энергии. Как это значение зависит от T ? От ω ?
- 7. Двухатомный газ находится в тепловом равновесии при температуре T . Используя квантовомеханическое описание,
 - а) Найдите статистическую сумму $Z_{\text{вр}}$. Допустим, что T настолько велико, что $kT \gg \hbar^2/2I$ (I – момент инерции молекулы). Покажите, что в этом случае $Z_{\text{вр}}$ можно заменить интегралом, используя $u = j(j+1)$ в качестве непрерывной функции ($j = 0, 1, 2, 3, \dots$ – вращательное квантовое число);
 - б) Вычислите среднюю энергию вращения двухатомной молекулы в указанном интервале температур.
- 8. Найти теплоемкости одномерного и двумерного кристаллов в модели Дебая.
- 9. Идеальный Ферми-газ при низкой температуре помещен в поле тяжести. Найти высоту центра тяжести столба газа над «полом» и его теплоемкость. Найти зависимость плотности газа от высоты при нулевой температуре и при температуре, близкой к нулю.
- 10. Идеальный Бозе-газ находится в поле $U = (1/2)m\omega^2 r^2$. Найти теплоемкость газа ниже точки Бозе-конденсации и скачок теплоемкости в этой точке.
- 11. Температура окиси азота (NO) $T = 300$ K. Определить долю молекул, скорость которых лежит в интервале от $V_1 =$

820 м/с до $V_2 = 830$ м/с.

12. В сосуде содержится газ, количество вещества которого равно 1,2 моль. Рассматривая этот газ как идеальный, определить число молекул, скорости которых меньше 0,001 наиболее вероятной скорости.

13. В сосуде объемом $V = 30$ л находится $m = 100$ г кислорода под давлением $P = 3 \cdot 10^5$ Па. Определить наиболее вероятное значение кинетической энергии молекул кислорода.

14. Определит среднюю арифметическую скорость молекул водорода при 273 К.

15. Средняя квадратичная скорость некоторого газа при 0° С равна 480 м/с. Сколько молекул содержит 1 г этого газа?

16. Какая часть молекул кислорода при 0° С обладает скоростями от 100 до 110 м/с ?

Шкала и критерии оценивания по пятибалльной системе контрольной работы

оценка «отлично»	Составлен правильный алгоритм решения задач, в логическом рассуждении, в выборе формул и в решении нет ошибок, получен верный ответ
оценка «хорошо»	Составлен правильный алгоритм решения задач, в логическом рассуждении и в решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ
оценка «удовлетворительно»	Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, задачи решены не полностью
оценка «неудовлетворительно»	Задания не выполнены или выполнены с существенными ошибками, получены неверные ответы

Подготовка к другим видам работ.

Подготовка реферата. Цель реферата – раскрыть предложенную тему путем приведения каких-либо аргументов. Реферат не может содержать много идей. Он отражает только один вариант размышлений и развивает его. При написании реферата старайтесь четко отвечать на поставленный вопрос и не отклоняйтесь от темы.

Написание реферата предполагает изложение самостоятельных рассуждений по теме, выбранной студентом и связанной с тематикой курса.

Подготовка к написанию реферата. Прежде чем составлять план реферата, убедитесь в том, что вы внимательно прочитали и правильно поняли тему, поскольку она может быть интерпретирована по-разному, а для того чтобы ее осветить, существует несколько подходов, следовательно, необходимо будет выбрать вариант подхода, которому будете следовать, а также иметь возможность обосновать ваш выбор. При этом содержание выбранной темы может охватывать широкий спектр проблем, требующих привлечения большого объема литературы. В этом случае следует освещать только определенные аспекты этой темы.

Прежде чем приступить к написанию реферата, проанализируйте имеющуюся у вас информацию, а затем составьте тезисный план.

Структура реферата: введение, основная часть (развитие темы), заключение библиографический список.

Введение должно включать краткое изложение вашего понимания и подход к теме реферата.

Основная часть предполагает развитие структурированной аргументации и анализа по теме, а также их логическое обоснование исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. Следует избегать повторений.

Необходимо писать коротко, четко и ясно, придерживаясь следующих требований:

- структурно выделять разделы и подразделы работы;
- логично излагать материал;
- обосновывать выводы;
- приветствуется оригинальность выводов;
- отсутствие лишнего материала, не имеющего отношение к работе;

- способность построить и доказать вашу позицию по определенным проблемам на основе приобретенных вами знаний;

- аргументированное раскрытие темы на основе собранного материала.

Заключение. В этом разделе должна содержаться информация о том, насколько удалось достичь поставленной цели. Эта часть реферата может представлять собой основные выводы по каждому разделу основной части реферата, в ней отмечается значимость выполненной работы, предложения по возможному практическому использованию результатов работы и целесообразность ее продолжения. Библиографический список должен содержать только те источники информации, которые имеют прямое отношение к работе и использованы в ней.

Подготовка презентации и доклада.

Доклад – сообщение по выбранной теме. Любое устное выступление должно удовлетворять трем основным критериям, которые в конечном итоге и приводят к успеху: • это критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам;

- критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности;
- критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели.

Докладчик должен знать и уметь: сообщать новую информацию, использовать технические средства, хорошо ориентироваться в теме, отвечать на заданные вопросы, четко выполнять установленный регламент.

Рекомендуемая структура выступления.

Работа по подготовке устного выступления начинается с формулировки темы.

Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%).

Вступление включает в себя представление авторов, название доклада, цель, задачи, актуальность темы, четкое определение стержневой идеи.

Основная часть. Раскрывается суть затронутой темы – строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно материала для раскрытия темы. План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров. Логическая структура строится с помощью наглядных пособий, визуальных материалов (презентаций).

Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы.

Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Для подготовки презентации рекомендуется использовать :PowerPoint, MSWord, AcrobatReader, LaTeX-овский пакет beamer. Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS PowerPoint.

Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию.

Рекомендуемая последовательность подготовки презентации.

1. Четко сформулировать цель, задачи и актуальность выбранной темы.
2. Определить формат презентации.
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку подачи информации.
4. Определить ключевые моменты и содержание текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (иллюстрации, таблицы, графики, диаграммы и т.д.) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой информации.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер). Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24, для информации - для информации не менее 18. Яркие краски, сложные цветные построения, излишняя анимация, выпрыгивающий текст или иллюстрация — не самое лучшее дополнение к научному докладу. Таблицы и диаграммы размещаются на светлом или белом фоне. Также нежелательны звуковые эффекты в ходе демонстрации презентации. Для лучшей ориентации в презентации по ходу выступления лучше пронумеровать слайды.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины «Основы статистической физики».

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме письменного экзамена.

Подготовка к промежуточной аттестации. Формами промежуточной аттестации (контроля) являются экзамен и зачет.

Экзамен (зачет) может проводиться в виде письменного опроса с последующим собеседованием или с применением тестирования. Экзамен (зачет) – форма проверки полученных теоретических и практических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения синтезировать полученные знания.

Основная цель подготовки к экзамену (зачету) – достичь понимания физических законов и явлений, а не только

механически заучить материал.

Рекомендации по подготовке к экзаменационному (зачетному) тесту представлены выше.

Подготовка к устной сдаче экзамена (зачета) включает в себя несколько основных этапов: – просмотр программы учебного курса; – определение необходимых для подготовки источников (учебников, дополнительной литературы и т.д.) и их изучение; – использование конспектов лекций, материалов практических занятий; – консультирование у преподавателя.

Для успешной сдачи экзамена рекомендуется соблюдать несколько правил.

1. Подготовка к экзамену (зачету) начинается с первого занятия по дисциплине, на котором бакалавры получают общую установку преподавателя и перечень основных требований к текущей и промежуточной аттестации. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь, прежде всего перечнем вопросов к экзамену, конспектировать важные для решения учебных задач источники.

2. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена (зачета). В течение этого времени нужно успеть повторить и систематизировать изученный материал.

3. За несколько дней перед экзаменом (зачетом) распределите вопросы равномерно на все дни подготовки, возможно, выделив последний день на краткий повтор всего курса.

4. Каждый вопрос следует проработать по конспекту лекций, по учебнику или учебному пособию. В процессе подготовки к экзамену (зачету) при изучении того или иного физического закона, кроме формулировки и математической записи закона, следует обратить внимание на опыты, которые обнаруживают этот закон и подтверждают его справедливость, границы и условия его применимости.

5. Для лучшего запоминания материала целесообразно работать с карандашом в руках, записывая выводимые формулы, изображая рисунки, схемы и диаграммы в отдельной тетради или на листах бумаги.

6. После повтора каждого вопроса нужно, закрыв конспект и учебники, самостоятельно вывести формулы, воспроизвести иллюстративный материал с последующей самопроверкой.

7. Все трудные и не полностью понятые вопросы следует выписывать на отдельный лист бумаги, с последующим уточнением ответов на них у преподавателя на консультации.

8. При ответе на вопросы билета студент должен продемонстрировать знание теоретического материала и умение применить при анализе качественных и количественных задач. Изложение материала должно быть четким, кратким и аргументированным.

Примерные вопросы к экзамену по дисциплине «Основы статистической физики».

1. Макроскопические и микроскопические величины, характеризующие системы, состоящие из большого числа частиц.
2. Задачи термодинамики и статистической физики.
3. Задачи статистической физики. Понятие фазового пространства и плотности вероятности.
4. Ансамбли в статистической физике.
5. Микроканонический ансамбль и микроканоническое распределение.
6. Классический и квантовый случаи.
7. Классификация фазовых переходов.
8. Понятие о числе независимых компонентов.
9. Правило фаз Гиббса.
10. Уравнение Клайперона-Клаузиса.
11. Фазовая диаграмма воды.
12. Применение фазовых диаграмм однокомпонентных систем.
13. Каноническое распределение. Его вывод.
14. Каноническое распределение в классической и квантовой статистике.
15. Первое начало термодинамики с точки зрения статистической физики.
16. Выражения для внутренней энергии.
17. Работы и количества тепла в статистической физике.
18. Энтропия в статистической физике.
19. Второе начало термодинамики точки зрения статистической физики.
20. Энтропия в квазиклассической статистической физике.
21. Число состояний в квазиклассическом случае.
22. Статистическая сумма.
23. Квантовый и классический случаи.
24. Связь свободной энергии Гельмгольца и статической суммы.
25. Применение канонического распределения к идеальному газу.
26. Распределение молекул по скоростям и по координатам.

27. Распределение Максвелла.
28. Две формы распределения Максвелла.
29. Молекулы в поле силы тяжести.
30. Барометрическая формула.
31. Выражение статистической суммы идеального газа через статистическую сумму молекул.
32. Уровни энергии молекул.
33. Теорема о распределении энергии по степеням свободы.
34. Классическая теория теплоемкости идеального газа. Ее недостатки.
35. Задачи расчета поступательной, вращательной и колебательной составляющих статистических сумм молекул.
36. Расчет колебательной составляющей статистической суммы гармонического осциллятора и его средней энергии.
37. Выражение констант равновесия химических реакций в идеальном газе через статистические суммы.
38. Проблема учета взаимодействий при расчете термодинамических функций неидеального газа.
39. Метод Майера.
40. Связь вириальных коэффициентов с групповыми интегралами.
41. Статистическая физика открытых систем.
42. Большое каноническое распределение и большая статистическая сумма.
43. Применение большого канонического распределения для определения среднего числа частиц в открытой системе.
44. Выражение для давления через большую статистическую сумму.
45. Квантовые распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна для идеального газа.
46. Распределение Больцмана.
47. Типы кристаллических решеток.
48. Закон Дюлонга и Пти. Область применения этого закона.
49. Понятие о функции распределения частот в твердом теле.
50. Расчет распределения в одномерном, двумерном и трехмерном кристаллах в приближении Дебая.
51. Основы теории Дебая теплоемкости твердых тел.
52. Определение дебаевской температуры.
53. Связь дебаевской температуры и скорости распространения волн в кристаллах.
54. Основы теории Борна-Кармана расчета в кристаллической решетке на примере одномерного кристалла.
55. Электроны в металле.
56. Приближение свободных электронов, как Ферми-частиц, движущихся внутри потенциального ящика в теории металлов.
57. Импульс Ферми и энергии Ферми.
58. Основы зонной теории проводимости твердых тел.
59. Зависимость сопротивления полупроводников от температуры.
60. Бозе-конденсация.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

4. Дмитриева, Е. И. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. И. Дмитриева. — 2-е изд. — Электрон.текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 143 с. — 978-5-4486-0445-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79822.html>
5. Михнев, Л. В. Термодинамика и статистическая физика [Электронный ресурс] : практикум / Л. В. Михнев, Е. А. Бондаренко. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 125 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69442.html>
6. Методические рекомендации при подготовке к занятиям по физике (лекциям практике, решения задач, лабораторным работам): учебно-метод. пособие / Е. А. Попкова. — Рыбинск: ООО Изд-во «РМП», 2009. — 54 с
7. Ансельм, А.И. Основы статистической физики и термодинамики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2007. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/692>. — Загл. с экрана.
8. Леонтович, М. А. Введение в термодинамику. Статистическая физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. А. Леонтович. - СПб. : Лань, 2008. - 420 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=226
9. Термодинамика и статистическая физика: сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 03.03.02. «Физика» / О.В. Козачкова . – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2017.- 48 с.

Дополнительная литература:

1. Купцов, П. В. Читай и работай. Самоучитель по физике для студентов вузов. Механика, молекулярная физика, термодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие / П. В. Купцов, А. В. Купцова. — Электрон, текстовые данные. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2017. — 123 с. — 978-5-7433-3092-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76533.html>
2. Ветрова, В. Т. Физика. Сборник задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Т. Ветрова. — Электрон, текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 446 с. — 978-985-06-2452-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48021.html>
3. Ю.М. Ципенюк Основы физики. Курс общей физики. Учебное пособие. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007
4. Ансельм А. И. Основы статистической физики и термодинамики: Учебное пособие. Издательство «Лань».

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечная система. <http://www.iprbookshop.ru>
 Электронная библиотека студента.
http://www.bibliofond.ru/download_list.aspx?id=16358

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения

теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторной работе (если она предусмотрена рабочей программой) необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых работ (если она предусмотрена рабочей программой).

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как библиотекой ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем.

Работа над основной и дополнительной литературой. Учебная литература подразделяется на учебники (общего назначения, специализированные), учебные пособия (конспекты лекций, сборники лабораторных работ, хрестоматии, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные словари) и учебно-методические материалы (документы, тексты лекций, задания на семинары и лабораторные работы, дидактические материалы преподавателю для учебных занятий по дисциплине и др.). Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных в РПД учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных сведений. Большинство студентов, имея хорошие начальные навыки работы с первоисточниками, все же не умеют в короткий срок извлечь требуемую информацию из большого объема. Можно рекомендовать следующую последовательность получения информации путем изучения в издании: заглавия; фамилии автора; наименования издательства (или учреждения, выпустившего книгу); времени издания; количества изданий (первое, второе и т.д.); аннотации; оглавления; введения или предисловия; справочно-библиографического аппарата (списка литературы, указателей, приложений и т.д.), первых предложений абзацев и иллюстративного материала в представляющих интерес главах. При наличии достаточного времени вызвавшие интерес главы изучаются более внимательно с пометками необходимых материалов закладками.

Для накопления информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. Подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной работы на последнем курсе.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом вуза. Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и заочной формы обучения; в том числе:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет – в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки вуза.

При подготовке докладов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на практических занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия для ВУЗов, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале. Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Методические рекомендации по практическим занятиям

Темы практических занятий отражены в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Структура практических занятий:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы студентов по неясному материалу;
- практическая часть как плановая;
- заключительное слово преподавателя.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении, были заняты поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Студенты должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При реализации учебной работы по дисциплине «Основы статистической физики» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» реализуется компетентностный подход. В рамках данной дисциплины осуществляется использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках лекционных и практических занятий: лекции с использованием презентаций, подготовка сообщений с визуализацией посредством презентаций, дискуссии, устные опросы, внеаудиторная работа в научной библиотеке.

Чтение лекций с помощью интерактивных технологий позволяют привить практические умения и навыки работы с информационными ресурсами и средствами, для возможности самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы. Для этого используются компьютерные технологии общего пользования: Интернет, мультимедийные технологии, программы Microsoft Office.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)
- Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)
- Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
- Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Nose 1 year Education License, договор № 15573/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- OS Windows № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- MS Office № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2016 г.Соглашение OVS (Open value subscription) Кодсоглашения V8985616;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 700 (Номер лицензионного документа: 658/2018 от 24.04.2018);
- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc legalization GetGenuine (договор от 10.08.2017 г.);
- WINEDU RUS UpgrdSapk OLP NL Acdmc (договор от 10.08.2017 г.);
- CoreCAL SNGL LicSAPk OLP NL Acdmc UsrCAL (договор от 10.08.2017 г.);

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им.А.А.Кадырова» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

Для проведения лекционных занятий и проведения практических занятий кафедра «Общая физика» располагает аудиторией 3-27, где установлено проекционное оборудование (мультимедиапроектор) для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающие реализацию тематических иллюстраций по учебной дисциплине «Основы статистической физики».

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.А.КАДЫРОВА»**

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра общей физики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Термодинамика и статистическая физика»

Направление подготовки (специальности)	Физика
Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная
Код дисциплины	Б1.Б.17.04

Дадашева З.И.. Рабочая программа дисциплины «Термодинамика и статистическая физика» [Текст] /сост. З.И.Дадашева - Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадыров», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Общая физика», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 8 от 30.04.2024г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 914, а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки от 07.05.2026г. протокол №4

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	16
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	17
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	36
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	37
8.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	37
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	40
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	40
11.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	41

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

– изучение основных понятий, законов и моделей термодинамики и статистической физики

Основная задача курса – научить студентов применять полученные знания на практике, используя соответствующие методы термодинамики и статистической физики; проводить необходимые расчеты физических характеристик макросистем и физически интерпретировать результаты этих расчетов; давать верную методологическую и философскую оценку физическим закономерностям, наблюдаемым в макросистемах.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующей компетенции в соответствии с ФГОС по направлению подготовки 03.03.02 – «Физика»:

Группа компетенций	Категория компетенций	Код и наименование компетенции
Профессиональные компетенции	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ПК-1.- Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.. ПК-2.- Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.	ПК-1.2. Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.	Знать: - свойства необратимых процессов приближения к термодинамическому равновесию; Уметь: - применять полученные знания термодинамики и статистической физики при проведении научных исследований в избранной области; Владеть: навыками применения современного математического инструментария при моделировании физических процессов
ПК-2- Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.1- Использует специализированные знания в современной физике и технологии для освоения изучаемых дисциплин, правильно и четко изложить новые идеи.	Знать: условия равновесия и устойчивости термодинамических систем; характеристики флуктуаций в равновесных системах; Уметь: анализировать и решать физические задачи Владеть: навыками применения современного математического инструментария при

		моделировании физических процессов

3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Термодинамика и статистическая физика» Б1.Б.17.04 относится к базовой (обязательной) части Блока 1 «Теоретическая физика» рабочего учебного плана по направлению подготовки 03.03.02. «Физика». Изучается в 7,8 семестре по очной и 9,10 по очно-заочной форме обучения.

Для освоения дисциплины «Термодинамика и статистическая физика» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения модулей «Общая физика» и «Математика». Данная дисциплина является завершающей Блока 1. Дисциплины (модули) и поэтому не является основой для дальнейшего освоения образовательной программы бакалавриата.

Освоение дисциплины будет способствовать успешной профессиональной деятельности, позволит в дальнейшем изучать курсы общенаучного и профессионального циклов основной образовательной программы магистратуры

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Основные принципы статистической физики.	Введение. Объекты исследования, задачи и методы термодинамики, статистической физики и физической кинетики. Фазовое пространство. Микросостояние. Средние значения и флуктуации. Термодинамическое равновесие. Макропараметры, макросостояние. Метод ансамблей. Функция статистического распределения. Матрица плотности. Классическое и квантовое уравнения Лиувилля. Теорема Лиувилля.	Устный опрос (УО)
2	Общие методы статистической механики.	Микроканоническое распределение. Статистический вес и энтропия. Внутренние и внешние параметры. Свойства энтропии. Обратимые и необратимые процессы. Температура. Каноническое распределение. Статистический интеграл и статистическая сумма. Большое каноническое распределение. Химический потенциал, большая статистическая сумма. Эквивалентность равновесных ансамблей.	Устный опрос (УО)
3	Термодинамические величины и термодинамические соотношения.	Адиабатический процесс. Обобщенные термодинамические силы, теплоизолированная система. Первое начало термодинамики. Работа и количество тепла. Теплоемкость. Термодинамические потенциалы и их свойства. Соотношения взаимности Максвелла. Связь статистической суммы и большой статистической суммы с термодинамическими потенциалами. Условия равновесия системы. Термодинамические неравенства. Связь между теплоемкостями C_p и C_v . Второе начало термодинамики. Цикл Карно, теоремы Карно. Неравенство Клаузиуса. Постулаты Клаузиуса и Томсона, их эквивалентность. Третье начало термодинамики, принцип Нернста.	Устный опрос (УО)
4	Идеальные газы.	Принцип неразличимости тождественных частиц. Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Калорическое уравнение состояния идеальных газов.	Устный опрос (УО)
5	Классический идеальный газ.	Распределение Максвелла-Больцмана. Химический потенциал классического идеального газа. Критерии применимости классического приближения и	Устный опрос (УО)

		вырождения. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Термодинамические потенциалы идеального газа. Идеальный газ с постоянной теплоемкостью.	
6	Квантовый идеальный газ.	Черное излучение, формула Планка, энергия и давление равновесного фотонного газа. Бозе-эйнштейновская конденсация. Вырожденный электронный газ в металле. Теплоемкость вырожденного электронного газа в металле.	Устный опрос (УО), тестирование (Т)
7	Неидеальные газы.	Взаимодействие между молекулами в системе. Уравнение состояния слабо неидеального газа. Вириальное разложение. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	Устный опрос (УО)
8	Равновесие фаз и фазовые переходы.	Фазы и компоненты. Условия равновесия двух фаз. Кривые равновесия фаз. Равновесие трех фаз. Фазовые переходы первого рода. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Метастабильные состояния. Теория флуктуаций. Флуктуации в однородной замкнутой системе. Принцип Больцмана. Флуктуации в системе, помещенной в термостат. Флуктуации температуры и плотности частиц.	Устный опрос (УО)
9	Неравновесные процессы и методы физической кинетики	Уравнение Маркова-Смолуховского, принцип детального равновесия. Уравнение Эйнштейна-Фоккера-Планка, соотношение Эйнштейна. Стадии эволюции неравновесной системы. Кинетическое уравнение Больцмана. Приближение времени релаксации. Н – теорема Больцмана.	Устный опрос (УО), тестирование (Т)

Очная форма обучения

4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 9 зачетных единиц (324 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	7 семестр	8 семестр	Всего
Общая трудоемкость	216	108	324
Аудиторная работа:	68	40	108
Лекции (Л)	34	20	54
Практические занятия (ПЗ)	34	20	54
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа:	148	41	189
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
Расчетно-графическое задание (РГЗ)			
Реферат (Р)			

Эссе (Э)			
Самостоятельное изучение разделов			
Вид итогового контроля	Экзамен	Экзамен (27)	27

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в _7_ семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа СР
			Л	ПР	ЛР	
1	2	3	1	2	3	1
1	Основные принципы статистической физики.	24	4	4		16
2	Общие методы статистической механики.	26	4	4		18
3	Термодинамические величины и термодинамические соотношения.	24	4	4		16
4	Идеальные газы.	20	4	2		14
5	Классический идеальный газ.	26	4	4		18
6	Квантовый идеальный газ.	26	4	4		18
7	Неидеальные газы.	20	2	4		14
8	Равновесие фаз и фазовые переходы.	24	4	4		16
9	Неравновесные процессы и методы физической кинетики	24	4	4		16
Итого:		216	34	34		148

Разделы дисциплины, изучаемые в _8_ семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа СР
			Л	ПР	ЛР	
1	2	3	1	2	3	1
1	Основы статистического метода исследования макроскопических систем.	12	2	4		6
2	Основные распределения статистической механики равновесных систем.	12	4	2		6
3	Термодинамика.	9	2	2		5
4	Равновесие фаз. Химическое равновесие.	8	2	2		4
5	Статистическая физика.	8	2	2		4

6	Элементы классической статистики.	8	2	2		4
7	Свойства канонического распределения.	8	2	2		4
8	Применение классической статистики.	8	2	2		4
9	Физическая кинетика.	8	2	2		4
Итого:		108 (81+27)	20	20		41

4.4. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа – это основная внеаудиторная работа студента.

Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие её виды:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;
- работа над периодическими и имеющимися на кафедре или в библиотеке аналитическими материалами;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим занятиям;
- посещение выставочных мероприятий;
- подготовка домашних заданий;
- подготовка презентации по теме с использованием технических средств и мультимедийной техники;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников и т.д.);

– консультации у преподавателя дисциплины.

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Основные принципы статистической физики.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	22	ПК-1
Общие методы статистической механики.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	24	ПК-2
Термодинамические величины и термодинамические соотношения.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	24	ПК-2
Идеальные газы.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	22	ПК-1
Классический идеальный газ.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	20	ПК-1
Квантовый идеальный газ.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	22	ПК-2
Неидеальные газы.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	18	ПК-1
Равновесие фаз и фазовые переходы.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	18	ПК-1
Неравновесные процессы и методы физической кинетики.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	19	ПК-1

Всего часов:			189	

4.5. Лабораторные занятия

Не предусмотрены учебным планом.

4.5 Практические (семинарские) занятия

7 семестр

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1	1	Физика макросистем.	2
2	2	Молекулярная физика. Основное уравнение МКТ. Внутренняя энергия.	4
3	3	Первое начало термодинамики. Работа и количество тепла. Теплоемкость.	4
4	4	Реальные газы. Фазовые переходы.	4
5	5	Уравнение Ван-дер-Ваальса.	4
6	6	Изотермы Ван-дер-Ваальса.	4
7	7	Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.	4
8	8	Идеальный газ с постоянной теплоемкостью.	4
9	9	Черное излучение. Формула Планка. Энергия и давление равновесного фотонного газа.	4
Всего:			34

8 семестр

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1	1	Второе начало термодинамики. Цикл Карно.	2
2	2	Равенство и неравенство Клаузиуса.	2
3	3	Третье начало термодинамики и вычисление энтропии.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
4	4	Статистическая физика. Распределение Максвелла по скоростям.	4
5	5	Физическая кинетика. Явления переноса.	2
6	6	Теплопроводность, как явление.	2
7	7	Внутреннее трение.	2
8	8	Свойства канонического распределения.	2
9	9	Применение классической статистики.	2
Всего:			20

ОЧНО - ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по очно-заочной форме обучения составляет 8 зачетных единиц (288 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	9 семестр	10 семестр	Всего
Общая трудоемкость	144	144	288
Аудиторная работа:	68	68	136
Лекции (Л)	34	20	54
Практические занятия (ПЗ)	34	20	54
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа:	40	68	108
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
Расчетно-графическое задание (РГЗ)			
Реферат (Р)			
Эссе (Э)			
Самостоятельное изучение разделов			
Вид итогового контроля	экзамен (36)	экзамен (36)	72

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне- ауд. работа СР
			Л	ПР		
1	2	3	1	2	3	1
1	Основные принципы статистической физики.	16	6	6		4
2	Общие методы статистической механики.	8	2	2		4
3	Термодинамические величины и термодинамические соотношения.	8	2	2		4
4	Идеальные газы.	14	6	4		4
5	Классический идеальный газ.	14	4	6		4
6	Квантовый идеальный газ.	12	6	2		4
7	Неидеальные газы.	14	2	6		6
8	Равновесие фаз и фазовые переходы.	10	4	2		4
9	Неравновесные процессы и методы физической кинетики	12	2	4		6
Итого:		144 (108+36)	34	34		40

Разделы дисциплины, изучаемые в 10 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне- ауд. работа СР
			Л	ПР	ЛР	
1	2	3	1	2	3	1
1	Основы статистического метода исследования макроскопических систем.	14	1	4		8
2	Основные распределения статистической механики равновесных систем.	18	2	4		6
3	Термодинамика.	12	2	2		8
4	Равновесие фаз. Химическое равновесие.	14	2	4		8
5	Статистическая физика.	12	2	4		8
6	Элементы классической статистики.	12	2	4		8
7	Свойства канонического распределения.	12	2	4		8
8	Применение классической статистики.	12	2	4		8
9	Физическая кинетика.	11	2	4		6
Итого:		144 (108+36)	20	20		68

4.4. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа – это основная внеаудиторная работа студента.

Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие её виды:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;
- работа над периодическими и имеющимися на кафедре или в библиотеке аналитическими материалами;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим занятиям;
- посещение выставочных мероприятий;
- подготовка домашних заданий;
- подготовка презентации по теме с использованием технических средств и мультимедийной техники;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников и т.д.);

— консультации у преподавателя дисциплины.

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Основные принципы статистической физики.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	15	ПК-1
Общие методы статистической механики.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	15	ПК-1
Термодинамические величины и термодинамические соотношения.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	15	ПК-2
Идеальные газы.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	15	ПК-2
Классический идеальный газ.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	10	ПК-1
Квантовый идеальный газ.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	10	ПК-1
Неидеальные газы.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	8	ПК-2
Равновесие фаз и фазовые переходы.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	10	ПК-1
Неравновесные процессы и методы физической кинетики.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	10	ПК-1
Всего часов:			108	

4.5. Лабораторные занятия.

Не предусмотрены учебным планом.

4.6 Практические (семинарские) занятия

9 семестр

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1	1	Термодинамическое равновесие. Макропараметры, макросостояние.	4
2	2	Обратимые и необратимые процессы. Температура.	6
3	3	Первое начало термодинамики. Работа и количество тепла. Теплоемкость.	2
4	4	Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.	2
5	5	Идеальный газ с постоянной теплоемкостью.	2
6	6	Черное излучение, формула Планка, энергия и давление равновесного фотонного газа	6
7	7	Уравнение Ван-дер-Ваальса.	4
8	8	Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.	4
9	9	Кинетическое уравнение Больцмана.	4
Итого:			34

10 семестр

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1	1	Второе начало термодинамики. Цикл Карно.	2
2	2	Равенство и неравенство Клаузиуса.	2
3	3	Третье начало термодинамики и вычисление энтропии.	2
4	4	Статистическая физика. Распределение Максвелла по скоростям.	4
5	5	Физическая кинетика. Явления переноса.	2
6	6	Теплопроводность, как явление.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
7	7	Внутреннее трение.	2
8	8	Свойства канонического распределения.	2
9	9	Применение классической статистики.	2
Всего:			20

4.7. Курсовой проект (курсовая работа).

Не предусмотрен.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

1. Аминов, Л.К. Термодинамика и статистическая физика: конспекты лекций и задачи : для студентов физического факультета / Л.К. Аминов; Казан. гос. ун-т, Физ. фак. Казань: Издательство Казанского государственного университета, 2008. 179 с.
2. Аминов, Л.К. Термодинамика и статистическая физика: конспекты лекций и задачи : для студентов физического факультета [Электронный ресурс] / Л.К. Аминов; Казан. гос. ун-т, Физ.фак..-Казань: Издательство Казанского государственного университета, 2008.-179 с Режим доступа: - http://kpfu.ru/docs/F2096324044/Thermodynamics_and_statistical_physics.pdf
3. Ландау, Л.Д. Статистическая физика: Учебное пособие для студентов университетов [Электронный ресурс] /Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под ред. Л. П. Питаевского.-М.: Физматлит, Б.г..-(Теоретическая физика;Т.5). Ч.1.-5-е изд.,стереотип..-2005.-616 с. Режим доступа: - <http://e.lanbook.com/view/book/2230/>
4. Ансельм А.И. Основы статистической физики и термодинамики: Учебное пособие. 2-е изд., стер. СПб.: Издательство "Лань", 2007. - 448 с. Режим доступа: - <http://e.lanbook.com/view/book/692/>
5. Тюменков Г.Ю. Статистическая физика Тестовые задания. Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2021. – 39 с. ISBN 978-985-577-730-5

6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины «Термодинамика и статистическая физика».

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится виде тестов и коллоквиума. Тестовые задания включают в себя более 60 тестов для текущего контроля. Принцип формирования тестов основан на знании студентами базовых физических процессов и законов.

Этапы формирования и оценивания компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Основные принципы статистической физики.	ПК-1	Коллоквиум Экзаменационные вопросы
2.	Общие методы статистической механики.	ПК-2	
3.	Термодинамические величины и термодинамические соотношения.	ПК-1	
4.	Идеальные газы.	ПК-1	

Вопросы к коллоквиуму № 1

1. Статистическая физика и термодинамика.
2. Масса и размеры молекул.
3. Термодинамические параметры. Идеальный газ.
4. Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона
5. Опытные газовые законы.
6. Хаотичность молекулярного движения. Средняя скорость молекул. Поток молекул.
7. Основное уравнение кинетической теории газов.
8. Понятие абсолютной температуры и основные положения МКТ.
9. Скорости газовых молекул. Распределение Максвелла.
10. Газ в поле тяжести. Барометрическая формула.

Этапы формирования и оценивания компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Классический идеальный газ.	ПК-1	Коллоквиум Экзаменационные вопросы
2.	Квантовый идеальный газ.	ПК-1	
3.	Неидеальные газы.	ПК-2	
4.	Равновесие фаз и фазовые переходы.	ПК-1	
5.	Неравновесные процессы и методы физической кинетики	ПК-2	

Вопросы к коллоквиуму №2

1. Характеристические функции и их естественные переменные. Выражения одних характеристических функций через другие. Уравнение Гиббса – Гельмгольца.
2. Максимальная работа процессов. Условия равновесия при $V, T = \text{const}$ и при $P, T = \text{const}$.
3. Термодинамика гальванического элемента.
4. Выражение $C_p - C_v$ через коэффициенты объемного расширения и изотермической сжимаемости.
5. Открытые системы. Формулы для изменения характеристических функций открытых систем.
6. Приведите определение двухчастичной функции распределения и укажите его смысл.
7. Укажите условия равновесия двух фаз для двухкомпонентной системы.

8. Что такое тройная точка? фазовые диаграммы?
9. Что такое молекулярное поле в магнитных веществах?
10. Приведите примеры параметров порядка при фазовых переходах второго

При проведении текущего контроля (рубежных аттестаций) используется пятибалльная система оценивания, которая затем переводится в баллы согласно балльно-рейтинговой системе, принятой в вузе.

Шкала и критерии оценивания коллоквиума по пятибалльной системе

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

Тестовые задания по дисциплине «Термодинамика и статистическая физика».

Задания закрытого типа:

ПК-1.2 - Способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

1. При микроканоническом распределении вероятности микросостояний ω_k связаны со статистическим весом Γ как...
 - 1) $\omega_k = \Gamma$
 - 2) $\omega_k = \Gamma^{-2}$
 - 3) $\omega_k = \Gamma^2$
 - 4) $\omega_k = \Gamma^{-1}$
 - 5) $\omega_k = \Gamma^{3/2}$
2. Количество микросостояний, соответствующих макросостоянию, – это...
 - 1) статистическая сумма Z
 - 2) статистический вес Γ
 - 3) большая статистическая сумма Q
 - 4) число частиц системы
 - 5) большой статистический вес G
3. Физическая величина, определяемая как $S = \ln \Gamma$, называется...
 - 1) внутренней энергией
 - 2) энтальпией
 - 3) температурой
 - 4) энтропией

- 5) свободной энергией
4. Неравновесные состояния и неравновесные процессы в рамках статистического метода изучает...
- 1) статистическая физика
 - 2) термодинамика
 - 3) **физическая кинетика**
 - 4) физическая химия
 - 5) химическая физика
5. Равновесные состояния и равновесные процессы в рамках статистического метода изучает...
- 1) термодинамика
 - 2) химическая физика
 - 3) физическая химия
 - 4) **статистическая физика**
 - 5) физическая кинетика
6. Коэффициентом, связующим безразмерную энтропию с энтропией термодинамической, является...
- 1) постоянная Планка
 - 2) постоянная Вина
 - 3) **постоянная Больцмана**
 - 4) скорость света в вакууме
 - 5) число π
7. В статистической физике часто температуру измеряют не в Кельвинах, а ...
- 1) в ваттах
 - 2) **в джоулях**
 - 3) в метрах
 - 4) в метрах в секунду
 - 5) в ньютонах
8. Газ, в котором потенциальная энергия парного межмолекулярного взаимодействия пренебрежимо мала по сравнению с кинетической энергией отдельной молекулы, называется...
- 1) квантовым
 - 2) больцмановским
 - 3) ван-дер-ваальсовским
 - 4) **идеальным**
 - 5) бозе-газом
9. Распределение Максвелла для идеального больцмановского газа является прямым следствием... распределения
- 1) микроканонического
 - 2) **канонического**
 - 3) большого канонического
 - 4) макроканонического
 - 5) малого канонического
10. Свободная энергия макросистемы F зависит от температуры T и статистической суммы Z как...
- 1) **$F = - T \cdot \ln Z$**
 - 2) $F = T \cdot \ln Z$
 - 3) $F = T \cdot \ln Z$
 - 4) $F = T^{1/2} \cdot \ln Z$
 - 5) $F = - 5/2 T \cdot \ln Z$
11. В статистической физике химический потенциал μ является термодинамическим потенциалом Гиббса...
- 1) всей макросистемы
 - 2) одного моля вещества
 - 3) **одной частицы**
 - 4) термостата
 - 5) адиабата
12. Если газ является идеальным, но не является больцмановским, то его называют...
- 1) невырожденным

- 2) **вырожденным**
- 3) максвелловским
- 4) перенасыщенным
- 5) планковским

13. Статистическое уравнение Ван-дер-Ваальса имеет вид...

- 1) $P = RT/(V - bN) - aN^2/V^2$
- 2) $P = NT/(V - bN) - aR^2/V^2$
- 3) **$P = NT/(V - bN) - aN^2/V^2$**
- 4) $P = NT/(V - bN) - aN^2/R^2$
- 5) $P = NT/(V - bR) - aN^2/T^2$

14. Энтропия газа Ван-дер-Ваальса больше энтропии идеального газа на величину...

- 1) **$\Delta S = N \cdot \ln(1 - bN/V)$**
- 2) $\Delta S = V \cdot \ln(1 - bN/V)$
- 3) $\Delta S = N \cdot \ln(1 - bN/V)$
- 4) $\Delta S = T \cdot \ln(1 - bN/V)$
- 5) $\Delta S = N \cdot \ln(1 - bT/V)$

15. Изохорная теплоемкость газа Ван-дер-Ваальса связана с изохорной теплоемкостью идеального газа соотношением...

- 1) $C_V \leq C_{V(\text{ид})}$
- 2) **$C_V = C_{V(\text{ид})}$**
- 3) $C_V < C_{V(\text{ид})}$
- 4) $C_V > C_{V(\text{ид})}$
- 5) $C_V \neq C_{V(\text{ид})}$

16. Статистический вес макросостояния $\Gamma(E, x)$ задается энергией E и величиной x , которая обозначает его прочие...

- 1) микропараметры
- 2) координаты
- 3) **макропараметры**
- 4) нанопараметры
- 5) мегапараметры

17. Утверждение, что для замкнутой системы все микросостояния с заданной энергией равновероятны, в рамках классической механики выдвинул...

- 1) **Л. Больцман**
- 2) М. Планк
- 3) А. Пуанкаре
- 4) М. Ломоносов
- 5) И. Пригожин

18. Для классической системы микроканоническое распределение задаёт в фазовом пространстве дифференциал вероятности $d\omega$ вида...

- 1) $d\omega = A \delta(H(q, p) + E) dp dq$
- 2) **$d\omega = A \delta(H(q, p) - E) dp dq$**
- 3) $d\omega = A \theta(H(q, p) + E) dp dq$
- 4) $d\omega = A \theta(H(q, p) - E) dp dq$
- 5) $d\omega = A \Gamma(H(q, p) + E) dp dq$

19. Статистический вес Γ идеального газа, содержащего N частиц, имеет вид...

- 1) $\Gamma = A E^{N/2} V^N$
- 2) $\Gamma = A E^{N/2} V^{N/2}$
- 3) **$\Gamma = A E^{3N/2} V^{2N}$**
- 4) $\Gamma = A E^{3N/2} V^{2N}$
- 5) $\Gamma = B E^{3/2} T$

20. Статистический вес Γ идеального газа, содержащего N частиц при фиксированном объёме, имеет вид...

- 1) $\Gamma = B E N / 2$
- 2) $\Gamma = B N E^{3/2}$
- 3) $\Gamma = B E^{5N/2}$
- 4) **$\Gamma = B E^{3N/2} S$**

5) $\Gamma = BE3N/2$

ПК-2.1 -Использовать специализированные знания в современной физики и технологии для освоения изучаемых дисциплин, правильно и четко изложить новые идеи

21. Энергия E двухуровневой системы N частиц с энергиями уровней 0 и ϵ при температуре T равна...

- 1) $E = \epsilon N / e^{\epsilon/T}$
- 2) $E = \epsilon N$
- 3) $E = N / (e^{\epsilon/T} - 1)$
- 4) $E = \epsilon N$
- 5) $E = \epsilon N / (e^{\epsilon/T} + 1)$

22. В теории информации энтропией называют количество информации I , определяемое через вероятность данного сообщения ω как...

- 1) $I = \omega \log 2\omega$
- 2) $I = -\lg \omega$
- 3) $I = -\ln \omega$
- 4) $I = -\log 2\omega$
- 5) $I = \log 2\omega$

23. Тело, контактирующее с термостатом, подчиняется каноническому распределению, но при этом замкнутая система «тело – термостат» подчинено... распределению

- 1) также каноническому
- 2) **микрканоническому**
- 3) большому каноническому
- 4) максвелловскому
- 5) нормальному

24. Энтропия тела S в термостате выражается через температуру T и статистическую сумму Z как...

- 1) $S = -\partial(T \ln Z) / \partial T$
- 2) $S = \partial(T \ln Z) / \partial Z$
- 3) $S = \partial(T \ln Z) / \partial T$
- 4) $S = -\partial(\ln Z) / \partial Z$
- 5) $S = 2\partial(\ln Z) / \partial T$

25. Обобщённая сила Λ выражается через статистическую сумму Z , обобщённую координату λ и температуру T как...

- 1) $\Lambda = -Z \partial(\ln Z) / \partial \lambda$
- 2) $\Lambda = \partial(\ln Z) / \partial \lambda$
- 3) $\Lambda = \lambda \partial(\ln Z) / \partial \lambda$
- 4) $\Lambda = -T \partial(\ln Z) / \partial \lambda$
- 5) $\Lambda = T \partial(\ln Z) / \partial \lambda$

26. Среднее расстояние между молекулами a определяется как...

- 1) $a = (N/V)^{1/3}$
- 2) $a = (V/N)^{1/3}$
- 3) $a = (V/N)^3$
- 4) $a = (N/V)^3$
- 5) $a = V/N^{1/3}$

27. Волна де Бройля λ_B частицы и её импульс p связаны как...

- 1) $\lambda_B = 2\pi / p$
- 2) $\lambda_B = \pi / p$
- 3) $\lambda_B = 2 / p$
- 4) $\lambda_B = 2\pi p$
- 5) $\lambda_B = 2\pi / p$

28. Вклад колебаний в теплоёмкость двухатомного газа существенен, начиная с температуры...

- 1) $T \approx 1000 \text{ К}$
- 2) $T \approx 10000 \text{ К}$
- 3) $T \approx 100 \text{ К}$
- 4) $T \approx 273 \text{ К}$

5) $T \approx 1000^\circ\text{C}$

29. Суммарная молярная изохорная теплоёмкость двухатомного газа C_V при температурах начала диссоциации достигает значения...

- 1) $C_V = 1/2$
- 2) $C_V = 3/2$
- 3) $C_V = 5/2$
- 4) $C_V = 7/2$
- 5) $C_V = 9/2$

30. Суммарная молярная изохорная теплоёмкость двухатомного газа C_V начинает расти от значения...

- 1) $C_V = 1/2$
- 2) $C_V = 1$
- 3) $C_V = 3/2$
- 4) $C_V = 2$
- 5) $C_V = 5/2$

31. Физическая размерность большой статистической суммы Q – это...

- 1) Дж
- 2) 1
- 3) м
- 4) с
- 5) Вт

32. Статистический вес невырожденного макросостояния при $T = 0$ равен...

- 1) 0
- 2) ∞
- 3) $-\infty$
- 4) π
- 5) 1

33. Статистический вес вырожденного макросостояния системы N невзаимодействующих частиц со спином $1/2$ при $T = 0$ равен...

- 1) 0
- 2) 1
- 3) ∞
- 4) $2N$
- 5) N

34. Утверждение, что в одной квантовой ячейке фазового пространства не может быть больше одной частицы с заданной поляризацией, – это следствие...

- 1) принципа Нернста
- 2) принципа Паули
- 3) принципа неопределенностей
- 4) принципа относительности
- 5) теоремы Нётер

35. Если в распределении Ферми – Дирака перейти к пределу $T \rightarrow 0$, то частиц вообще не будет в состояниях с...

- 1) $\epsilon_k < 0$
- 2) $\epsilon_k = T$
- 3) $\epsilon_k < \mu$
- 4) $\epsilon_k = \mu$
- 5) $\epsilon_k > \mu$

36. Вырожденный ферми-газ встречается в природе в виде... в металлах

- 1) электронного газа
- 2) позитронного газа
- 3) нейтронного газа
- 4) протонного газа
- 5) фотонного газа

37. Бозе-газ фотонов подчиняется закону Стефана – Больцмана вида...

- 1) $\varepsilon = b/T$
- 2) $\varepsilon = \sigma T^4$**
- 3) $\varepsilon = bT^2$
- 4) $\varepsilon = \sigma/T^4$
- 5) $\varepsilon = 3kT/2$

38. Изохорная теплоёмкость C_V фотонного бозе-газа связана с температурой T как...

- 1) $C_V \sim 1/T$
- 2) $C_V \sim T$
- 3) $C_V \sim T^2$
- 4) $C_V \sim T^3$**
- 5) $C_V \sim T^4$

39. Изобарную теплоёмкость C_P фотонного бозе-газа можно считать...

- 1) равной 0
- 2) бесконечной**
- 3) равной C_V
- 4) равной $R + C_V$
- 5) равной R

ПК-1.2 - Способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

40. Идеальный ферми-газ при $T = 0$ подчиняется уравнению...

- 1) $pV^{1/2} = \text{const}$
- 2) $pV^{3/2} = \text{const}$
- 3) $pV^{5/3} = \text{const}$**
- 4) $pV^{7/4} = \text{const}$
- 5) $pV^{9/5} = \text{const}$

41. Сохранение концентрации взаимодействующих частиц при движении вдоль траектории в фазовом пространстве – это следствие теоремы...

- 1) Лиувилля**
- 2) Эренфеста
- 3) Нёттер
- 4) Лапласа
- 5) Гиббса

42. В гетерогенной системе гомогенная часть называется...

- 1) фаза**
- 2) энтропия
- 3) энтальпия
- 4) дисперсия

43. В законе сохранения энергии для газовых систем с переменным количеством вещества $dE = TdS - \dots dV + \mu dN$ пропустили...

- 1) теплоёмкость C_V
- 2) теплоёмкость C_P
- 3) энтальпию W
- 4) энтропию S
- 5) давление P**

44. Постоянная Планка h равна...

- 1) $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$**
- 2) $h = 6,620 \cdot 10^{34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
- 3) $h = 6,026 \cdot 10^{-23} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
- 4) $h = 6,006 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
- 5) $h = 9,626 \cdot 10^{-30} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

45. Статистическая физика – это раздел...

- 1) **теоретической физики**
- 2) общей физики
- 3) термодинамики
- 4) астрофизики
- 5) философии

46. Химический потенциал зависит

- 1) от работы, энергии, температуры и концентрации
- 2) **от природы вещества, давления, температуры и концентрации**
- 3) от энтальпии, энергии, температуры и концентрации
- 4) от энтропии, давления, энтальпии и концентрации

47. Постоянная Больцмана k равна...

- 1) $k = 1,234 \cdot 10^{23}$ Дж/К
- 2) $k = 1,301 \cdot 10^{-3}$ Дж/К
- 3) $k = 1,381 \cdot 10^{20}$ Дж/К
- 4) $k = 1,081 \cdot 10^{-23}$ Дж/К
- 5) **$k = 1,381 \cdot 10^{-23}$ Дж/К**

48. Число Авогадро N_A равно...

- 1) $N_A = 6,022 \cdot 10^{30}$ моль⁻¹
- 2) **$N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹**
- 3) $N_A = 6,022 \cdot 10^{20}$ моль⁻¹
- 4) $N_A = 6,22 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹
- 5) $N_A = 9,022 \cdot 10^{83}$ моль⁻¹

49. Утверждение, что движение газа, удовлетворяющее кинетическому уравнению, приводит к росту энтропии S , называют...

- 1) **H-теоремой Больцмана**
- 2) S-теоремой Больцмана
- 3) H-теоремой Гиббса
- 4) S-теоремой Гиббса
- 5) теоремой Больцмана

50. Колебания частиц плазмы, которые возникают, если нарушается взаимная компенсация зарядов в пространстве, называются...

- 1) максвелловскими
- 2) планковскими
- 3) **ленгмюровскими**
- 4) броуновскими
- 5) стоковскими

Задания открытого типа:

ПК-1.2 - Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта

1. Основная задача статистической физики

Ответ - Основную задачу статистической физики можно сформулировать следующим образом: зная законы

движения частиц системы, объяснить свойства макроскопических систем.

2. Классическая механика

Ответ - Классическая механика позволяет рассчитать характеристики движения взаимодействующих тел (частиц) на основе второго закона Ньютона.

3. Идеальный газ

Ответ - Идеальный газ представляет собой совокупность молекул, заключенных в сосуде; молекулы рассматриваются как материальные точки, подчиняющиеся законам классической механики; взаимодействие между молекулами отсутствует. Это одна из важнейших моделей в статистической физике

4. Классическая статистическая физика

Ответ - Классическая статистическая физика фактически возникла из рассмотрения того, как можно объяснить законы термодинамики на основе классической механики. Трудности в решении этой задачи связаны с совершенно различной ролью, которую играет время в термодинамике и классической механике.

5. Термодинамическая система

Ответ - Термодинамическая система (макроскопическое тело) всегда приходит в состояние термодинамического равновесия и не выходит из него самопроизвольно. Степень нагретости тела характеризуется новой термодинамической величиной, которой не было в механике, а именно температурой. При этом температура основного состояния системы равна нулю.

6. Энтропия

Ответ - Энтропия является термодинамической величиной, т. е. однозначной функцией состояния системы.

7. Энтропия неравновесной системы

Ответ - Энтропия неравновесной, замкнутой системы с течением времени монотонно возрастает в процессе её релаксации к равновесию и достигает максимального значения при наступлении равновесия.

8. Равновесные и неравновесные процессы

Ответ - Равновесные (обратимые) процессы в замкнутой системе протекают без изменения энтропии, квазистатически. Необратимые (неравновесные) процессы сопровождаются существенным ростом энтропии.

9. Идеальный газ

Ответ - Идеальным газом называют систему частиц, энергией взаимодействия между которыми можно пренебречь по сравнению с их кинетической энергией. К таким системам относятся идеальные одноатомные газы, твёрдое тело в гармоническом приближении, излучение чёрного тела.

10. Термодинамика

Ответ - Термодинамика изучает взаимные превращения теплоты, работы, различных видов энергии в макроскопических системах (любых, состоящих из очень большого числа частиц).

11. Система

Ответ - Система - область пространства, выделенная из окружающей среды (термостата).

12. Изолированная система

Ответ - Изолированная система - не обменивается с термостатом ни веществом, ни энергией (теплотой, работой).

13. Закрытая система

Ответ - Закрытая система - не обменивается с термостатом веществом, но обменивается энергией.

14. Открытая система

Ответ - Открытая система - обменивается с термостатом и веществом, и энергией.

15. Термодинамические переменные

Ответ - Термодинамические переменные, подобные объёму, массе, энергии, числу молей называют экстенсивными - их значения зависят от общего количества вещества в системе.

ПК-2.1 - Использует специализированные знания в современной физики и технологии для освоения изучаемых дисциплин, правильно и четко изложить новые идеи

16. Интенсивные величины

Ответ - Переменные температура, давление, молярная доля являются интенсивными, так как они имеют определенное значение и не зависят от общего количества вещества в системе.

17. Функция состояния

Ответ - Функция состояния - величина, не зависящая от предыстории системы и однозначно определяемая независимыми параметрами системы. Состоянием термодинамического равновесия называется состояние, в которое приходит система, находящаяся при определенных внешних условиях.

18. Три метода макросистем

Ответ - Для описания макросистем могут быть использованы три метода: динамический на основе применения законов механики, статистический с использованием законов статистики, термодинамический, основанный на началах термодинамики.

19. Предмет термодинамики

Ответ - Предметом термодинамики является анализ поведения термодинамических систем, т.е. систем, состоящих из большого числа частиц. Слово «частицы» здесь надо понимать достаточно широко. Наиболее общим названием для элементарных составляющих системы будет – подсистема.

20. Параметры состояния

Ответ - Термодинамическая система может находиться в различных состояниях, описываемых совокупностью некоторых параметров, в числе которых часто основными являются давление, температура и удельный (или молярный) объём. Подобные величины, характеризующие состояние термодинамической системы называются термодинамическими параметрами (параметрами состояния).

ПК-2.1- Использует специализированные знания в современной физики и технологии для освоения изучаемых дисциплин, правильно и четко изложить новые идеи.

21. Термодинамический процесс

Ответ - Переход из одного термодинамического состояния в другое называется термодинамическим процессом.

22. Нулевое начало термодинамики

Ответ - Одно из важных положений термодинамики, основанное на массе опытных фактов, гласит: любая изолированная термодинамическая система (не взаимодействующая с другими системами) стремится к состоянию термодинамического равновесия и после его достижения не может самопроизвольно из него выйти. Это утверждение часто называют нулевым началом термодинамики.

23. Энергия

Ответ - Энергия – универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. С различными формами движения материи связывают различные формы энергии: механическую, тепловую, электромагнитную, ядерную и др. В одних явлениях форма движения материи не изменяется (например, горячее тело нагревает холодное в других – переходит в иную, форму (например, в результате трения механическое движение превращается в тепловое).

24. Энергия термодинамической системы

Ответ - Если из полной энергии вычесть кинетическую энергию, характеризующую макроскопическое движение системы как целого, и потенциальную энергию взаимодействия её тел с внешними макроскопическими телами, то оставшаяся часть будет представлять собой внутреннюю энергию термодинамической системы.

25. Внутренняя энергия системы

Ответ - Внутренняя энергия является функцией состояния системы.

26. Работа

Ответ - Работа A – скалярная величина, количественно характеризующая величину обмена энергией между механически взаимодействующими телами, т.е. это форма передачи энергии от одного тела другому посредством механического взаимодействия.

27. Теплота или количество теплоты

Ответ - Теплота или количество теплоты Q – скалярная величина, количественно характеризующая процесс обмена энергией между взаимодействующими телами посредством теплообмена, т.е. без переноса вещества и совершения механической работы.

28. Абсолютная температура

Ответ - Температуру, соответствующую нулевому давлению водорода, назвали абсолютным нулем, а температуру, отсчитываемую от абсолютного нуля, – термодинамической или абсолютной температурой.

29. Тройная точка воды

Ответ - В настоящее время основной реперной точкой, как термодинамической шкалы, так и международной практической шкалы температур является тройная точка воды.

30. Когда возникла классическая термодинамика?

Ответ - Классическая термодинамика возникла в 1-ой половине XIX века после изобретения паровой машины.

ПК-1 - Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.

31. Первое начало термодинамики

Ответ - Изменение энергии системы ΔE равно сумме работы A' совершенной над системой, и подведенного к ней тепла Q : $\Delta E = Q + A'$. Это первое начало термодинамики.

32. Модель идеального газа

Ответ - Изучение термодинамики начинается с изучения идеального газа. Анализ поведения этой простейшей модели облегчает нам переход к изучению более сложных объектов.

33. В каких процессах участвует газ?

Ответ - Газ может участвовать в различных тепловых процессах, при которых могут изменяться все параметры, описывающие его состояние (P , V и T).

34. Изопроцессы

Ответ - Процесс, при котором один из параметров (P , V или T), а также масса m и молярная масса M остаются постоянными, называется изопроцессом.

35. Изотермический процесс

Ответ - Изотермический процесс – переход газа из одного состояния в другое при постоянной температуре. Для данной массы газа m при постоянной температуре T произведение давления газа P на его объем V есть величина постоянная:

$$PV = \text{const} \quad (m = \text{const}, T = \text{const}).$$

36. Изобарный процесс

Ответ - Изобарный процесс – переход газа из одного состояния в другое при постоянном давлении. При постоянном давлении P и одинаковом количестве вещества ν расширение газов происходит одинаково при повышении температуры на одну и ту же величину.

37. Изохорный процесс

Ответ - Изохорный процесс – переход газа из одного состояния в другое при постоянном объеме. При постоянном объеме V и одинаковом количестве вещества ν увеличение давления газов P происходит одинаково при повышении температуры на одну и ту же величину.

38. Адиабатический процесс

Ответ - Адиабатическим называют обратимый процесс, при котором не происходит теплообмена между системой и окружающей средой.

39. Политропический процесс

Ответ - Политропическим называется процесс изменения состояния идеального газа в результате которого теплоёмкость его не изменяется ($C = \text{const}$). $PV^n = \text{const}$ уравнение политропического процесса или политропы

40. Степень нагретости

Ответ - Степень нагретости тела характеризуется новой термодинамической величиной, которой не было в механике, а именно температурой. При этом температура основного состояния системы равна нулю.

ПК-1.2 - Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

41. Второе начало термодинамики

Ответ - Механическую работу всегда можно превратить в теплоту (например, с помощью трения), но для обратного превращения имеются ограничения. Иначе можно было бы превращать в работу теплоту, взятую от других тел, т.е. создать вечный двигатель второго рода. Это второе начало термодинамики.

42. Постулат Клаузиуса

Ответ - Постулат Клаузиуса. Процесс, при котором не происходит других изменений, кроме передачи теплоты от горячего тела к холодному, является необратимым, т.е. теплота не может перейти от холодного тела к горячему без каких-либо других изменений в системе.

43. Постулат Кельвина

Ответ - Постулат Кельвина. Процесс, при котором работа переходит в теплоту без каких-либо других изменений в системе, является необратимым, т.е. невозможно превратить в работу всю теплоту, взятую от источника с однородной температурой, не производя других изменений в системе.

44. Первая теорема Карно

Ответ - КПД любой обратимой тепловой машины, работающей по циклу Карно, не зависит от природы рабочего тела и устройства машины, а является функцией только температуры нагревателя T_1 и холодильника T_2 . Это первая теорема Карно.

45. Вторая теорема Карно

Ответ - КПД любой тепловой машины, работающей по необратимому циклу, меньше коэффициента полезного действия машины с обратимым циклом Карно, при условии равенства температур их нагревателей ($T_{1\text{обр}} = T_{1\text{необр}}$) и холодильников ($T_{2\text{обр}} = T_{2\text{необр}}$): $\eta_{\text{необр}} < \eta_{\text{обр}}$.

46. Закон возрастания энтропии

Ответ - Закон возрастания энтропии, можно сформулировать следующим образом: в адиабатически изолированной термодинамической системе энтропия не может убывать – она или сохраняется, если в системе происходят только обратимые процессы, или возрастает, если в системе протекает хотя бы один необратимый процесс.

47. Третье начало термодинамики

Ответ - Значение аддитивной константы, возникающей при определении энтропии, устанавливается теоремой Нернста, которую часто называют третьим законом термодинамики – энтропия любой системы при абсолютном нуле температуры всегда может быть принята равной нулю: $\lim S = 0$

48. Плазма

Ответ - Четвертым основным агрегатным состоянием вещества считается плазма. Так называют сильно ионизированный газ с высокой относительной концентрацией заряженных частиц, который в целом электрически нейтрален.

49. Силы поверхностного натяжения

Ответ - Опыт показывает, что поверхность жидкости стремится принять такую форму, чтобы иметь минимальную площадь. Это явление связано с воздействием на поверхность жидкости механических сил, стремящихся уменьшить площадь этой поверхности. Указанные силы называются силами поверхностного натяжения.

50. Капиллярные явления

Ответ - Явления смачивания (или несмачивания) играют важную роль в природе, технике, быту. Поднятие питательных веществ вверх по растениям от корней, смазка трущихся поверхностей, моющее действие мыла – во всех этих процессах важную роль играют смачивание и так называемые капиллярные явления.

Шкала и критерии оценивания тестовых заданий.

Оценка	Критерии
«Отлично»	Задание выполнено на 91-100%
«Хорошо»	Задание выполнено на 81-90%
«Удовлетворительно»	Задание выполнено на 51-80%
«Неудовлетворительно»	Задание выполнено на 10-50%

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины «Термодинамика и статистическая физика».

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме *устного экзамена*.

Вопросы к экзамену

1. Основные этапы развития и исходные положения термодинамики.
2. Предмет и методы термодинамики и статистической физики.
3. Уравнение состояния идеальных газов.
4. Средние значения и флуктуации.
5. Метод ансамблей.
6. Функция статистического распределения. Матрица плотности.
7. Уравнение движения для матрицы плотности. Теорема Лиувилля.
8. Микроканоническое распределение.
9. Энтропия. Закон неубывания энтропии.
10. Температура.
11. Критическая точка.
12. Каноническое распределение.
13. Большое каноническое распределение.
14. Основные термодинамические процессы и их уравнения.
15. Адиабатический процесс.
16. Как вывести уравнение адиабатического процесса для идеального газа из первого закона термодинамики?
17. Чему равна работа, совершаемая идеальным газом при адиабатическом процессе?
18. Первое начало термодинамики.
19. Термодинамические функции.
20. Зависимость термодинамических функций от числа частиц.
21. Условия равновесия системы. Поведение термодинамических функций в равновесных и неравновесных процессах.
22. Термодинамические неравенства.
23. Связь между теплоемкостями.
24. Второе начало термодинамики.
25. Третье начало термодинамики (теорема Нернста).
26. Термодинамический смысл параметров канонического и большого канонического распределений.
27. Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.
28. Распределение Максвелла-Больцмана.
29. Давление идеального газа.
30. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
31. Термодинамические функции идеального газа.
32. Идеальный газ с постоянной теплоемкостью.
33. Черное излучение.
34. Бозе-эйнштейновская конденсация.
35. Полностью вырожденный электронный газ в металле.
36. Теплоемкость вырожденного электронного газа в металле.
37. Взаимодействие между молекулами.
38. Приведенное уравнение состояния.
39. Кривые равновесия фаз.
40. Тройная точка.
41. Правило фаз Гиббса и его значение.
42. Понятие гетерогенной системы и условие ее равновесия.
43. Основные характеристики фазовых переходов первого рода.
44. Фазовые переходы второго рода. Уравнение Эренфеста.
45. Квазистатические и нестатические процессы.
46. Распределение Гиббса.
47. Броуновское движение.
48. Основы молекулярно-кинетической теории.
49. Барометрическая формула.
50. Основные виды тепловых машин и их характеристики.
51. Суть и область применения метода циклов.
52. Недостатки метода циклов.

53. Метод термодинамических потенциалов, его назначение и суть.
54. Какие термодинамические потенциалы вам известны и как они
55. Уравнение состояния слабо неидеального газа.
56. Условия равновесия фаз.
57. Равновесие трех фаз.
58. Флуктуации в замкнутой системе.
59. Флуктуации в системе, помещенной в термостат.
60. Кинетическое уравнение Больцмана.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает следующие стадии: самостоятельная работа в течение учебного года (семестра); непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену.

Подготовку к экзамену необходимо целесообразно начать с планирования и подбора источников и литературы. Прежде всего, следует внимательно перечитать учебную программу и программные вопросы для подготовки к экзамену, чтобы выделить из них наименее знакомые. Далее должен следовать этап повторения всего программного материала. На эту работу целесообразно отвести большую часть времени. Следующим этапом является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устных ответах на вопросы, выносимые на экзамен. Тезисы ответов на наиболее сложные вопросы желательно записать, так как в процессе записи включаются дополнительные моторные ресурсы памяти.

Литература для подготовки к экзамену обычно рекомендуется преподавателем. Она также может быть указана в программе курса и учебно-методических пособиях.

В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания категорий и реальных проблем. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных, систематизированных знаний, аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к экзамену должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

В этот период полезным может быть общение студентов с преподавателями по дисциплине на групповых и индивидуальных консультациях. Хорошо помогает совместная подготовка двух или нескольких обучающихся.

Шкала и критерии оценивания

При проведении итогового контроля используется пятибалльная система оценивания.

оценка « отлично »	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка « хорошо »	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка « удовлетворительно »	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка « неудовлетворительно »	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

7.1. Основная литература

1. Аминов, Л.К. Термодинамика и статистическая физика: конспекты лекций и задачи : для студентов физического факультета / Л.К. Аминов; Казан. гос. ун-т, Физ. фак. Казань:Издательство Казанского государственного университета, 2008. 179 с.
2. Аминов, Л.К. Термодинамика и статистическая физика: конспекты лекций и задачи : для студентов

физического факультета [Электронный ресурс] / Л.К. Аминов; Казан. гос. ун-т, Физ.фак.-Казань: Издательство Казанского государственного университета, 2008.-179 с Режим доступа: - http://kpfu.ru/docs/F2096324044/Thermodynamics_and_statistical_physics.pdf

3. Ландау, Л.Д. Статистическая физика: Учеб.пособие для студ.ун-тов [Электронный ресурс] /Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под ред. Л. П. Питаевского.-М.: Физматлит, Б.г..-(Теоретическая физика;Т.5). Ч.1.-5-е изд.,стереотип..-2005.-616 с. Режим доступа: - <http://e.lanbook.com/view/book/2230/>
4. Ансельм А.И. Основы статистической физики и термодинамики: Учебное пособие. 2-е изд., стер. СПб.: Издательство "Лань", 2007. - 448 с. Режим доступа: - <http://e.lanbook.com/view/book/692/>
5. Тюменков Г.Ю. Статистическая физика Тестовые задания. Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2021. – 39 с. ISBN 978-985-577-730-5

7.2. Дополнительная литература

1. Ансельм А.И. Основы статистической физики и термодинамики: Учебное пособие. 2-е изд., стер. СПб.: Издательство "Лань", 2007. - 448 с. Режим доступа: - <http://e.lanbook.com/view/book/692/>
2. Кондратьев А.С., Райгородский П.А. Задачи по термодинамике, статистической физике и кинетической теории. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 256 с. Режим доступа: - <http://e.lanbook.com/view/book/2209/>

8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Аминов Л.К. Термодинамика и статистическая физика. Конспекты лекций и задачи. - http://kpfu.ru/docs/F2096324044/Thermodynamics_and_statistical_physics.pdf
2. Каталог образовательных интернет-ресурсов на сайте - <http://www.edu.ru/>
3. Кафедра квантовой статистики и теории поля МГУ. Библиотека -<http://statphys.nm.ru/biblioteka.html>
4. Научная библиотека на сайте - <http://www.poiskknig.ru/>
5. Научная энциклопедия на сайте - http://ru.wikipedia.org/wiki/Квантовая_физика
6. Научная энциклопедия на сайте - <http://elementy.ru/physics>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторной работе (если она предусмотрена рабочей программой) необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых работ (если она предусмотрена рабочей программой).

Методические рекомендации по практическим занятиям

Темы практических занятий отражены в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь

решаемых задач с теоретическими положениями. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Структура практических занятий:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы студентов по неясному материалу;
- практическая часть как плановая;
- заключительное слово преподавателя.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении, были заняты поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Студенты должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Внеаудиторная деятельность студента по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов по предложенным вопросам;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у студента умения организовать себя и свое время для выполнения предложенных домашних заданий.

Самостоятельная работа – это основная внеаудиторная работа студента.

Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие её виды:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;
- работа над периодическими и имеющимися на кафедре или в библиотеке аналитическими материалами;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим занятиям;
- посещение выставочных мероприятий;
- подготовка домашних заданий;
- подготовка презентации по теме с использованием технических средств и мультимедийной техники;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников и т.д.);
- консультации у преподавателя дисциплины.

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как библиотекой ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем.

Работа над основной и дополнительной литературой. Учебная литература подразделяется на учебники (общего назначения, специализированные), учебные пособия (конспекты лекций, сборники лабораторных работ, хрестоматии, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные словари) и учебно-методические материалы (документы, тексты лекций, задания на семинары и лабораторные работы, дидактические материалы преподавателю для учебных занятий по дисциплине и др.). Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных в РПД учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных сведений. Большинство студентов, имея хорошие начальные навыки работы с первоисточниками, все же не умеют в короткий срок извлечь требуемую информацию из большого объема. Можно рекомендовать следующую последовательность получения информации путем изучения в издании: заглавия; фамилии автора; наименования издательства (или учреждения, выпустившего книгу); времени издания; количества изданий (первое, второе и т.д.); аннотации; оглавления; введения или предисловия; справочно-библиографического аппарата (списка литературы, указателей, приложений и т.д.), первых

предложений абзацев и иллюстративного материала в представляющих интерес главах. При наличии достаточного времени вызвавшие интерес главы изучаются более внимательно с пометками необходимых материалов закладками.

Для накопления информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. Подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной работы на последнем курсе.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом вуза. Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и заочной формы обучения; в том числе:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет – в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки вуза.

При подготовке докладов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на практических занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия для ВУЗов, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале. Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

При реализации учебной работы по дисциплине «Термодинамика и статистическая физика» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» реализуется компетентностный подход. В рамках данной дисциплины осуществляется использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках лекционных и практических занятий: лекции с использованием презентаций, подготовка сообщений с визуализацией посредством презентаций, дискуссии, устные опросы, внеаудиторная работа в научной библиотеке.

Чтение лекций с помощью интерактивных технологий позволяют привить практические умения и навыки работы с информационными ресурсами и средствами, для возможности самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы. Для этого используются компьютерные технологии общего пользования: Интернет, мультимедийные технологии, программы Microsoft Office.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)
- Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)
- Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
- Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Nose 1 year Education License, договор № 15573/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- OS Windows № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- MS Office № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2016 г.Соглашение OVS (Open value subscription) Кодсоглашения V8985616;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 700 (Номер лицензионного документа: 658/2018 от 24.04.2018);
- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc legalization GetGenuine (договорот 10.08.2017 г.);
- WINEDU RUS UpgrdSapk OLP NL Acdmc (договорот 10.08.2017 г.);
- CoreCAL SNGL LicSAPk OLP NL Acdmc UsrCAL (договорот 10.08.2017 г.);
- WinSvrStd RUS LicSAPk OLP NL Acdmc 2 Proc (договорот 10.08.2017 г.).

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им.А.А.Кадырова» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

Для проведения лекционных занятий и проведения практических занятий кафедра «Общая физика» располагает аудиторией 3-27, 3-12, где установлено проекционное оборудование (мультимедиапроектор) для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающие реализацию тематических иллюстраций по учебной дисциплине «Термодинамика и статистическая физика».

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ФГБОУ ВО "Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова"

Институт математики, физики и информационных технологий

Кафедра «Общая физика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Векторный и тензорный анализ»

Направление подготовки (специальности)	Физика
Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная
Код дисциплины	Б1.В.01.04

Грозный, 2026

Элимханов Д.З. Рабочая программа дисциплины **«Методы расчета диаграмм состояния»** [Текст] /сост. Д.З. Элимханов – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Теоретическая физика», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 1 от 06.09.2022 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 № 937, а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки. От 07.05.2026 г. протокол №4

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	16
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	19
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	27
8.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	28
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	28
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	30
11.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	31

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Векторный и тензорный анализ» состоит в том, чтобы дать студентам представление о

тех её понятиях, которые наиболее часто используются в таких разделах современной физики как теоретическая механика, гидродинамика, электродинамика, теория поля и во многих других. Необходимо дать представление о сложении и вычитании векторов, их скалярном и векторном произведении. Также важно ознакомить студентов с основными понятиями скалярного и векторного поля, теоремами Грина, Остроградского и Стокса. Дать определения градиента, дивергенции, ротора и оператора Лапласа. Привести выражения основных операций векторного анализа, в том числе в криволинейных координатах.

Показать на примерах из физики как вводится понятие тензора. Дать понятие о контравариантном и ковариантном тензорах и основах алгебры тензоров. Показать, как осуществляется дифференцирование тензоров по пространственным координатам, по параметру.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	
Знать:	
Уровень 1	Основные понятия векторного и тензорного анализа
Уровень 2	Основные операции сложения, вычитания и умножения векторов; определения градиента скалярной функции
Уровень 3	основные понятия тензорной алгебры (сложение, умножение, свертывание тензоров, симметрирование, альтернирование и др.)
Уметь:	
Уровень 1	решать задачи, связанные с основными операциями скалярного и векторного поля; вычислять градиент скалярной функции, дивергенцию и ротор векторной функции
Уровень 2	применять оператор Гамильтона к скалярным и векторным функциям, особенно при необходимости осуществления дифференциальных операций второго порядка;
Уровень 3	выражать дивергенцию и ротор векторного поля в ортогональных криволинейных координатах; осуществлять его сложение и вычитание с другим тензором, умножать на число, находить свёртку.
Владеть:	
Уровень 1	аппаратом векторного и тензорного исчисления для решения задач теоретической физики;
Уровень 2	навыками тензорного анализа, и научиться применять для решения конкретных задач из разных разделов физики.
Уровень 3	навыками вычисления основных показателей скалярного, векторного и тензорного поля; навыками физической интерпретацией векторного и тензорного поля.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

основные операции алгебры векторов и теории поля, то есть уметь производить сложение, вычитание и умножение векторов;
определения градиента скалярной функции, дивергенции и ротора векторной функции, теоремы Гаусса-Остроградского, Стокса и Грина, связанные с этими определениями;

об операторе Гамильтона его свойствах;

о необходимых и достаточных условиях и потенциальности и соленоидальности векторного поля;

Уметь:

решать задачи, связанные с основными операциями векторного поля,

в частности, вычислять градиент скалярной функции, дивергенцию

и ротор векторной функции; применять оператор Гамильтона к скалярным и векторным функциям, особенно при необходимости осуществления дифференциальных операций второго порядка;

- выражать дивергенцию и ротор векторного поля в ортогональных криволинейных координатах;
- поднимать и опускать индексы тензора, осуществлять его сложение и вычитание с другим тензором, умножать на число, находить свёртку.

Владеть:

математическим аппаратом для описания физических процессов;

навыками тензорного анализа, и научиться применять для решения конкретных задач из разных разделов физики.

Приобрести опыт деятельности по решению физических задач.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина относится Вариативной части Б1.В.01.04 рабочего учебного плана по направлению подготовки 03.03.02 «Физика». Изучается в 2 семестре по очной форме обучения и в 3 семестре по очно-заочной форме обучения.

Связь с предшествующими дисциплинами.

Дисциплина является вводной по данному направлению бакалавриата. При изучении дисциплины предполагается, что студенты имеют базовую подготовку по математическому анализу.

Связь с последующими дисциплинами

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин математический, анализ, линейные и нелинейные уравнения физики и дисциплин теоретической физики: теоретическая механика, электродинамика, термодинамика и статистическая физика, квантовая теория, физика конденсированного состояния и физическая кинетика.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения **180 часов / 5 зачетных единиц**

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	2семестр	Всего
Общая трудоемкость	180	180
Аудиторная работа:	54	54
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа:	126	126
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		

Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	90	90
Экзамен	36	36

Общая трудоемкость дисциплины по очно-заочной форме **180 часов / 5 зачетных единиц**

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	3 семестр	Всего
Общая трудоемкость	180	180
Аудиторная работа:	54	54
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа:	144	144
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	108	108
Экзамен	36	36

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ разд ела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Векторная алгебра	Понятие вектора и линейные операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов. Векторное и смешанное произведение векторов.	УО
2.	Скалярное поле	Определение скалярного поля, градиент. Производная скалярного поля по направлению.	УО
3.	Векторные функции скалярных переменных	Векторные функции скалярной переменной и ее предел. Непрерывность и дифференцируемость векторной функции скалярной переменной. Геометрические свойства производной векторной функции. Криволинейные системы координат.	УО, К

4.	Векторное поле	Векторное поле. Дифференцируемость, производная по направлению и дивергенция векторного поля. Поток вектора через поверхность и теорема Гаусса-Остроградского. Оператор Гамильтона и его свойства. Ротор векторного поля, теорема Стокса. Условия потенциальности и соленоидальности векторного поля. Линейный интеграл векторного поля, циркуляция и теорема Стокса.	УО
5.	Дивергенция и ротор	Дивергенция и ротор векторного произведения, градиент скалярного произведения векторных полей. Дифференциальные операции второго порядка	УО
6.	Элементы тензорного анализа	Определение тензора и примеры тензоров	УО,К

Принятые сокращения: УО – устный опрос, КР – курсовая работа, Р – реферат, ЭП – электронный практикум, К – коллоквиум, Э – эссе, Т – тестирование, П – презентации; С – собеседование; Д – дискуссия; ПР – письменная работа, ЛР – лабораторная работа.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в __2__ семестре

№ раз дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Векторная алгебра	28	2	6		20
2.	Скалярное поле	28	2	6		20
3.	Векторные функции скалярных переменных	28	2	6		20
4.	Векторное поле	32	4	6		22
5.	Дивергенция и ротор	32	4	6		22
6.	Элементы тензорного анализа	32	4	6		22
	Итого	180	18	36		126

4.4. Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5 Практические (семинарские) занятия (решение задач)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1.	Понятие вектора и линейные операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов. Векторное и смешанное произведение векторов.	6
2	2.	Определение скалярного поля, градиент. Производная скалярного поля по направлению.	6
3	3.	Векторные функции скалярной переменной и ее предел. Непрерывность и дифференцируемость векторной функции скалярной переменной. Геометрические свойства производной векторной функции. Криволинейные системы координат.	6
4	4.	Векторное поле. Дифференцируемость, производная по направлению и дивергенция векторного поля. Поток вектора через поверхность и теорема Гаусса-Остроградского. Оператор Гамильтона и его свойства. Ротор векторного поля, теорема Стокса. Условия потенциальности и соленоидальности векторного поля. Линейный интеграл векторного поля, циркуляция и теорема Стокса.	6
5	5.	Дивергенция и ротор векторного произведения, градиент скалярного произведения векторных полей. Дифференциальные операции второго порядка	6
6	6.	Определение тензора и примеры тензоров	6
Итого:			36

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.6. Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раз дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Векторная алгебра	28	2	2		24
2.	Векторные функции скалярных переменных	28	2	2		24
3.	Скалярное поле	28	2	2		24
4.	Векторное поле	32	4	4		24
5.	Дивергенция и ротор	32	4	4		24
6.	Элементы тензорного анализа	32	4	4		24
	Итого	108	18	18		144

4.7. Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.8. Практические (семинарские) занятия.

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	1.	Понятие вектора и линейные операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов. Векторное и смешанное произведение векторов.	2
2.	2.	Определение скалярного поля, градиент. Производная скалярного поля по направлению.	2
3.	3.	Векторные функции скалярной переменной и ее предел. Непрерывность и дифференцируемость векторной функции скалярной переменной. Геометрические свойства производной векторной функции. Криволинейные системы координат.	2
4.	4.	Векторное поле. Дифференцируемость, производная по направлению и дивергенция векторного поля. Поток вектора через поверхность и теорема Гаусса-Остроградского. Оператор Гамильтона и его свойства. Ротор векторного поля, теорема Стокса. Условия потенциальности и соленоидальности векторного поля. Линейный интеграл векторного поля, циркуляция и теорема Стокса.	4
5.	5.	Дивергенция и ротор векторного произведения, градиент скалярного произведения векторных полей. Дифференциальные операции второго порядка	4
6.	6.	Определение тензора и примеры тензоров	4
		Итого:	18

4.9. Курсовой проект (курсовая работа)

Учебным планом не предусмотрено.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа – это основная внеаудиторная работа студента.

Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие её виды:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;
- работа над периодическими и имеющимися на кафедре или в библиотеке аналитическими материалами;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим занятиям;
- посещение выставочных мероприятий;
- подготовка домашних заданий;
- подготовка презентации по теме с использованием технических средств и мультимедийной техники;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников и т.д.);
- консультации у преподавателя дисциплины.

№№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Литература
1.	Векторные функции скалярной переменной и ее предел. Непрерывность и дифференцируемость векторной функции скалярной переменной.	Щетинин А.Н. Введение в тензорный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щетинин А.Н., Губарева Е.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 40 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31382 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю Келлер И.Э. Тензорное исчисление 1.е изд., Лань 2012, 176 с.

2.	Геометрические свойства производной векторной функции. Криволинейные системы координат.	Ильин В. А., Позняк Э. Г. Аналитическая геометрия. Учебник. М.: Наука, 1988.
3.	Основные уравнения гидродинамики сжимаемой жидкости. Звуковые волны	Щетинин А.Н. Введение в тензорный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щетинин А.Н., Губарева Е.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 40 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31382 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4.	Векторное поле. Дифференцируемость, производная по направлению и дивергенция векторного поля.	Березина Н.А. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Березина Н.А.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 126 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6293 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю Щетинин А.Н. Введение в тензорный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щетинин А.Н., Губарева Е.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 40 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31382 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5.	Малые колебания системы около положения устойчивого равновесия	Щетинин А.Н. Введение в тензорный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щетинин А.Н., Губарева Е.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 40 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31382 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6.	Поток вектора через поверхность и теорема Гаусса-Остроградского. Оператор Гамильтона и его свойства. Ротор векторного поля, теорема Стокса.	Щетинин А.Н. Введение в тензорный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щетинин А.Н., Губарева Е.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 40 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31382 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
7.	Условия потенциальности и соленоидальности векторного поля. Линейный интеграл векторного поля, циркуляция и теорема Стокса.	Щетинин А.Н. Введение в тензорный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щетинин А.Н., Губарева Е.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 40 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31382 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю Келлер И.Э. Тензорное исчисление 1.е изд., Лань 2012, 176 с.

6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Векторная алгебра	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Коллоквиум, экзаменационные материалы

2.	Скалярное поле	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Коллоквиум, экзаменационные материалы
3.	Векторные функции скалярных переменных	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Коллоквиум, экзаменационные материалы
4.	Векторное поле	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Коллоквиум, экзаменационные материалы
5.	Дивергенция и ротор	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Коллоквиум, экзаменационные материалы
6.	Элементы тензорного анализа	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Коллоквиум, экзаменационные материалы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Чеченский государственный университет»

Кафедра «Теоретическая физика»

Оформление вопросов для коллоквиума
по дисциплине Векторный и тензорный анализ

Вопросы для коллоквиума

Раздел Векторная алгебра

1. Коллинеарные и компланарные векторы. Единичные ортогональные векторы
2. Понятия вектора и линейные операции над векторами.
3. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.
4. Векторное произведение двух векторов.
5. Смешанное произведение векторов.

Раздел Скалярное поле

1. Понятие скаляра, вектора. Линейные операции над векторами.
2. Системы координат. Базисные векторы.
3. Понятие градиента. Градиент скалярного поля.
4. Скаляры. Векторы. Определение, правило сложения.
5. Градиент скалярного поля в ортогональных криволинейных системах координат

Раздел Векторные функции скалярных переменных

1. Вектор-функция скалярного аргумента. Производная.
2. Силовое поле. Потенциальное силовое поле
3. Дифференциальные операторы первого порядка (градиент, дивергенция, ротор)
4. Дивергенция (расходимость) векторного поля. Поток векторного поля.
5. Поток вектора через поверхность и теорема Гаусса-Остроградского.

Раздел Векторное поле

1. Векторное поле.

2. Вектор-функция скалярного аргумента. Производная.
3. Силовое поле. Потенциальное силовое поле
4. Определение двойного интеграла и его основные свойства
5. Циркуляция векторного поля. Теорема Стокса.

Раздел Дивергенция и ротор

1. Оператор Гамильтона и его свойства.
2. Оператор набла в декартовой системе координат.
3. Дифференциальные операторы второго порядка их простейшие свойства. Оператор Лапласа.
4. Дивергенция векторного поля в ортогональных криволинейных системах координат
5. Ротор векторного поля в ортогональных криволинейных системах координат.

Раздел Элементы тензорного анализа

1. Понятие тензора. Определение тензора и примеры тензоров.
2. Основные свойства тензоров: сложение, умножение, свертывание.
3. Линейная зависимость векторов. Условие линейной независимости трех векторов.
4. Разложение векторов. Векторный базис. Декартовый базис.
5. Криволинейные координаты.

При проведении текущего контроля (рубежных аттестаций) используется пятибалльная система оценивания, которая затем переводится в баллы согласно балльно-рейтинговой системе, принятой в вузе.

Шкала и критерии оценивания коллоквиума по пятибалльной системе

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения данной дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме *устного экзамена*.

4. Примерный перечень вопросов к экзамену по векторному тензорному анализу

1. Понятие скаляра, вектора. Линейные операции над векторами.
2. Коллинеарные и компланарные векторы. Единичные ортогональные векторы
3. Понятия вектора и линейные операции над векторами.
4. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.
5. Определение двойного интеграла и его основные свойства
6. Циркуляция векторного поля. Теорема Стокса.
7. Векторное произведение двух векторов.
8. Смешанное произведение векторов.
9. Общее определение тензора. Закон преобразования при ортогональных
10. преобразованиях систем координат.

11. Ковариантность тензорных уравнений. Примеры.
12. Алгебра тензоров: сложение и умножение тензоров.
13. Понятие градиента. Градиент скалярного поля.
14. Векторное поле.
15. Системы координат. Базисные векторы.
16. Вектор-функция скалярного аргумента. Производная.
17. Силовое поле. Потенциальное силовое поле
18. Дифференциальные операторы первого порядка (градиент, дивергенция, ротор)
19. Дивергенция (расходимость) векторного поля. Поток векторного поля.
20. Поток вектора через поверхность и теорема Гаусса-Остроградского.
21. Связь между дивергенцией векторного поля и частными производными его компонент.
22. Уравнение непрерывности
23. Уравнение теплопроводности
24. Ротор векторного поля. Циркуляция векторного поля
25. Оператор Гамильтона и его свойства.
26. Оператор набла в декартовой системе координат.
27. Понятие тензора. Определение тензора и примеры тензоров.
28. Основные свойства тензоров: сложение, умножение, свертывание.
29. Дифференциальные операторы второго порядка их простейшие свойства. Оператор Лапласа.
30. Линейная зависимость векторов. Условие линейной независимости трех векторов.
31. Разложение векторов. Векторный базис. Декартовый базис.
32. Криволинейные координаты.
33. Градиент скалярного поля в ортогональных криволинейных системах координат.
34. Дивергенция векторного поля в ортогональных криволинейных системах координат
35. Ротор векторного поля в ортогональных криволинейных системах координат.
36. Оператор Лапласа в ортогональных криволинейных системах координат.
37. Определение двойного интеграла и его основные свойства.
38. Теорема о среднем.
39. Критерий интегрируемости функции двух переменных.
40. Классы интегрируемых функций двух переменных.
41. Сведение двойного интеграла к повторному.
42. Замена переменных в кратном интеграле (формулировка).
43. Замена переменных в двойном интеграле. Пример: случай полярных координат.
44. Замена переменных в тройном интеграле. Пример: случай цилиндрических и сферических координат.
45. Сведение тройных интегралов к повторным.
46. Определение криволинейного интеграла 1-го рода и его вычисление.
47. Определение криволинейного интеграла 2-го рода и его вычисление.
48. Формула Грина.
49. Условия потенциальности плоского поля.
50. Определение площади гладкой поверхности, заданной в явном виде и её вычисление.
51. Определение площади гладкой поверхности, заданной в параметрическом виде и её вычисление.
52. Определение поверхностного интеграла 1-го рода и его вычисление.
53. Определение поверхностного интеграла 2-го рода и его вычисление. Связь с поверхностным интегралом 1-го рода.
54. Формула Стокса, её запись в координатной и векторной формах.
55. Формула Остроградского-Гаусса, её запись в координатной и векторной формах.
56. Оператор Гамильтона (набла). Дифференциальные операторы первого порядка (градиент, дивергенция, ротор). Определение дивергенции, независимое от выбора системы координат. Простейшие свойства дифференциальных операторов.
57. Дифференциальные операторы второго порядка их простейшие свойства. Оператор Лапласа. Гармоническая функция.
58. Условие потенциальности векторного поля. Доказать, что потенциальное поле является безвихревым.
59. Криволинейные координаты.
60. Определение двойного интеграла и его основные свойства.

Шкала и критерии оценивания устного ответа

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические

	ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

Шкала и критерии оценивания письменных работ

Баллы	Критерии
5	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.
4	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
3	Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий
2-1	Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
0	Не было попытки выполнить задание

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная:

1. Щетинин А.Н. Введение в тензорный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щетинин А.Н., Губарева Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 40 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31382>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Березина Н.А. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Березина Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 126 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6293>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Келлер И.Э. Тензорное исчисление 1.е изд., Лань 2012, 176 с.

7.2. Дополнительная:

2. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Аналитическая геометрия. Учебник. М.: Наука, 1988.
3. Алгебра, геометрия и дискретная математика в нелинейных задачах / Под ред. О.Б. Лупанова, С.П. Новикова, А.И. Кострикина. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 205с.

7.3. Периодические издания

1. Журнал экспериментальной и теоретической физики

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторной работе (если она предусмотрена рабочей программой) необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых работ (если она предусмотрена рабочей программой).

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как библиотекой ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем.

Работа над основной и дополнительной литературой. Учебная литература подразделяется на учебники (общего назначения, специализированные), учебные пособия (конспекты лекций, сборники лабораторных работ, хрестоматии, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные словари) и учебно-методические материалы (документы, тексты лекций, задания на семинары и лабораторные работы, дидактические материалы

преподавателю для учебных занятий по дисциплине и др.). Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных в РПД учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных сведений. Большинство студентов, имея хорошие начальные навыки работы с первоисточниками, все же не умеют в короткий срок извлечь требуемую информацию из большого объема. Можно рекомендовать следующую последовательность получения информации путем изучения в издании: заглавия; фамилии автора; наименования издательства (или учреждения, выпустившего книгу); времени издания; количества изданий (первое, второе и т.д.); аннотации; оглавления; введения или предисловия; справочно-библиографического аппарата (списка литературы, указателей, приложений и т.д.), первых предложений абзацев и иллюстративного материала в представляющих интерес главах. При наличии достаточного времени вызвавшие интерес главы изучаются более внимательно с пометками необходимых материалов закладками.

Для накопления информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. Подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной работы на последнем курсе.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом вуза. Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и заочной формы обучения; в том числе:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет – в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки вуза.

При подготовке докладов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на практических занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия для ВУЗов, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале. Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Методические рекомендации по практическим занятиям

Темы практических занятий отражены в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Структура практических занятий:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы студентов по неясному материалу;
- практическая часть как плановая;
- заключительное слово преподавателя.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении, были заняты поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое

общение. Студенты должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При реализации учебной работы по данной дисциплине с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» реализуется компетентностный подход. В рамках данной дисциплины осуществляется использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках лекционных и практических занятий: лекции с использованием презентаций, подготовка сообщений с визуализацией посредством презентаций, дискуссии, устные опросы, внеаудиторная работа в научной библиотеке.

Чтение лекций с помощью интерактивных технологий позволяют привить практические умения и навыки работы с информационными ресурсами и средствами, для возможности самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы. Для этого используются компьютерные технологии общего пользования: Интернет, мультимедийные технологии, программы Microsoft Office.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)
- Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)
- Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
- Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Nose 1 year Education License, договор № 15573/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- OS Windows № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- MS Office № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2016 г.Соглашение OVS (Open value subscription) Кодсоглашения V8985616;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 700 (Номер лицензионного документа: 658/2018 от 24.04.2018);
- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc legalization GetGenuine (договор от 10.08.2017 г.);
- WINEDU RUS UpgrdSapk OLP NL Acdmc (договор от 10.08.2017 г.);
- CoreCAL SNGL LicSAPk OLP NL Acdmc UsrCAL (договор от 10.08.2017 г.);
- WinSvrStd RUS LicSAPk OLP NL Acdmc 2 Proc (договор от 10.08.2017 г.).

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

Для проведения лекционных занятий и проведения практических занятий установлено проекционное оборудование (мультимедиапроектор) для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающие реализацию тематических иллюстраций по данной учебной дисциплине: специальная аудитория - компьютерный класс 3-22 (CPUIntelCorei5 4x, DDR3 4GB, HDD 320-500GB, MonitorSamsungSynsMaster 19", GraphicsNVIDIA GeForce GT 730, OSWindows 7), оснащенные мультимедийным демонстрационным оборудованием, интерактивная доска, подключение Internet, ноутбук, проектор EpsonEB 575Wi. Аудитории 3-15, 3-10.

Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра общей физики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Введение в термодинамику растворов»**

Направление подготовки (специальности)	Физика
Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная
Код дисциплины	Б1.В.07

Грозный, 2026

Дадашева З.И. Рабочая программа учебной дисциплины «Введение в термодинамику растворов» [Текст]
/сост. З.И. Дадашева. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени Ахмата
Абдулхамидовича Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Общая физика», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 8 от 30.04.2024г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 914, а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки от 07.05.2026г. протокол №4

©З.И. Дадашева, 2026

©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова», 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	15
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	16
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	37
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	38
8.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	38
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	40

10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	41
11.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	42

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: - обучение современным представлениям о термодинамике растворов для решения фундаментальных и прикладных химических задач;

- закрепление, углубление, развитие основных понятий, закономерностей химии растворов и химической термодинамики в применении к растворам.

Задачи: - ознакомить студентов с законами термодинамики и основными уравнениями химической термодинамики, термодинамикой растворов электролитов и электрохимических систем;

- овладеть теоретическими знаниями по основному курсу введение в термодинамику растворов в объеме, достаточном для последующего усвоения специальных дисциплин физики конденсированного состояния.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки 03.03.02 – «Физика».:

Группа компетенций	Категория компетенций	Код и наименование компетенции
Профессиональные компетенции	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ПК-1. Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

Код компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1	ПК-1.2. Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	Знать: основные понятия термодинамики растворов и научиться применять их в разных методах расчета и прогноза термодинамических характеристик поверхностного слоя; Уметь: применять основные методы для выявления режима изучаемого процесса и путей его интенсификации; Владеть: владеть навыками экспериментального исследования термодинамических характеристик, применения теоретических представлений для анализа физико-химических и поверхностных свойств.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина относится вариативной части Б1.В.07 модуль обязательные дисциплины рабочего учебного плана по направлению подготовки 03.03.02 «Физика». Изучается в 4 и 5 семестре по очной форме обучения и в 5, 6 семестре по очно-заочной форме обучения.

Связь с предшествующими дисциплинами.

Данный курс опирается на дисциплины общей и теоретической физики, дополнительные главы по элементарной физике и математике.

Связь с последующими дисциплинами

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин «Термодинамика поверхностных явлений», «Физика поверхности», «Термодинамика и статическая физика» и «Теория растворов».

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ раз дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Вводная лекция. Агрегатные состояния вещества.	Введение. Предмет физической химии. Основные методы физической химии. Основные агрегатные состояния веществ. Идеальный газ. Газовые законы. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Твердое состояние. Жидкое состояние.	К

2.	Основы химической термодинамики.	Термодинамическая система и термодинамические параметры. Функции состояния и функции пути осуществления процесса.	К
3.	Первое начало термодинамики.	Формулировки первого начала термодинамики. Понятие внутренней энергии, работы и теплоты. Закон Гесса. Значение закона Гесса.	К
4.	Второе и третье начало термодинамики..	Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Формулировки второго начала термодинамики. Свойства энтропии. Третье начало термодинамики.	К Т
5.	Термодинамические функции	Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия. Свободная энергия Гельмгольца. Свободная энергия Гиббса Термодинамические функции.	К
6.	Фазовые равновесия.	Основные понятия фазовых равновесий. Термодинамические условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса. Фазовые переходы.	К
7.	Равновесия в однокомпонентных системах.	Равновесие в однокомпонентных системах. Уравнения Клаузиуса-Клапейрона.	
8.	Термодинамические свойства растворов.	Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Термодинамические условия образования идеальных растворов. Закон Рауля. Термодинамика растворов.	К
		3 курс	
9.	Коллоидные системы.	Основные понятия и определения. Методы получения лиофобных коллоидов. Агрегативная устойчивость лиофобных коллоидов.	К
10.	Растворы электролитов.	Электролитическая диссоциация. Сольватация ионов. Активности и коэффициенты активности электролитов. Теория растворов сильных электролитов. Расчет коэффициентов активности ионов. Слабые электролиты. Термодинамическая константа диссоциации. Единая количественная теория диссоциации электролитов.	К
11.	Введение в физику конденсированных сред и макромолекул.	Классификация фазовых переходов. Термодинамика фазовых переходов. Граница раздела фазовых переходов. Роль флуктуаций. Полиморфизм и структурные фазовые переходы в твердых телах.	К Т

12.	Активные диэлектрики.	Классификация сегнетоэлектриков и их основные свойства. Антисегнетоэлектрики. Органические сегнетоэлектрические материалы. Экранирование спонтанной поляризации. Фотосегнетоэлектрические явления. Размерные эффекты в сегнетоэлектриках. Влияние адсорбции молекул на переходы в поверхностном слое сегнетоэлектрика.	К
13.	Классификация магнетиков.	Основные свойства ферромагнетиков. Магнетизм малых частиц. Аморфные магнетики. Спиновые стекла. Особенности доменной структуры на поверхности ферромагнетиков. Влияние адсорбции на магнитные свойства ферромагнетиков.	К
14.	Явления переноса.	Термодинамические потоки. Описание явлений переноса в газах. Эффузия в разреженном газе. Броуновское движение.	К
15.	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Броуновское движение, диффузия, осмотическое рассеяние и поглощение света.	К
16.	Разные классы дисперсных систем.	Аэрозоли и их свойства. Получение, молекулярно-кинетические свойства, электрические свойства. Применение аэрозолей в фармации. суспензии и их свойства и получение. Устойчивость и определяющие ее факторы.	К Т
17.	Термодинамика поверхностных явлений.	Термодинамика поверхностного слоя. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение.	

Принятые сокращения: УО – устный опрос, КР – курсовая работа, Р – реферат, ЭП – электронный практикум, К – коллоквиум, Э – эссе, Т – тестирование, П – презентации; С – собеседование; Д – дискуссия; ПР – письменная работа, ЛР – лабораторная работа.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.2. Структура дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 8 зачетных единиц (288 часов).

Вид работы	Всего	Трудоемкость , часов	
		4 семестр	5 семестр
Общая трудоемкость	216	108	180
Аудиторная работа:	90	51	68
Лекции (Л)	36	17	34
Практические занятия (ПЗ)	54	34	34
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа:	126	57	58
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			

Расчетно-графическое задание (РГЗ)			
Реферат (Р)			
Эссе (Э)			
Самостоятельное изучение разделов	100		70
Вид итогового контроля	54	зачет	экзамен

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раз дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне- ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	3	3	4	5	6	7
1.	Вводная лекция. Агрегатные состояния вещества.	15	2	3		10
2.	Основы химической термодинамики.	10	2	2		6
3.	Первое начало термодинамики.	10	2	2		6
4.	Второе и третье начало термодинамики.	11	2	2		7
5.	Термодинамические функции.	8	2	2		4
6.	Фазовые равновесия.	10	2	2		6
7.	Равновесия в однокомпонентных системах.	8	2	2		4
8.	Термодинамические свойства растворов.	13	3	2		8
	Итого:	108	17	17		57

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раз дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне- ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	4	3	4	5	6	7
1.	Коллоидные системы.	10	4	4		2
2.	Растворы электролитов.	12	4	4		4
3.	Введение в физику конденсированных сред и макромолекул.	18	4	6		8

4.	Активные диэлектрики.	16	4	4		8
5.	Классификация магнетиков.	16	4	4		8
6.	Явления переноса.	12	2	2		8
7.	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.	14	4	2		8
8.	Разные классы дисперсных систем	16	4	4		8
9.	Термодинамика поверхностных явлений.	12	4	4		4
	Итого:	180 /126+54/	34	34		58

4.4. Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5. Практические (семинарские) занятия.

Целью практических занятий является закрепление, углубление, развитие основных понятий, закономерностей химии растворов и химической термодинамики в применении к растворам.

№ занятия	Тема	Кол-во часов
	2 курс	
1.	Основы химической термодинамики, начала термодинамики.	2
2.	Первый закон термодинамики.	2
3.	Второе и третье начало термодинамики.	2
4.	Термодинамические функции.	2
5.	Термодинамические характеристики многокомпонентных систем.	2
6.	Растворы. Классификация растворов.	2
7.	Термодинамические характеристики растворов.	2
8.	Термодинамика растворов не электролитов.	3
	Всего:	34
	3 курс	
1.	Термодинамика фазовых равновесий.	4
2.	Равновесия твердых и жидких фаз в двухкомпонентных системах.	4
3.	Равновесия жидкий раствор - пар в двухкомпонентных закрытых системах	4
4.	Растворы.	4
5.	Равновесия в растворах электролитов.	4
6.	Дисперсные системы.	4

7.	Термодинамика поверхностных явлений.	4
8.	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.	4
9.	Разные классы дисперсных систем.	2
	Итого:	34

2 курс.

Тема 1. Основы химической термодинамики, начала термодинамики.

Предмет физической химии. Термодинамическая система и термодинамические параметры.

Функции состояния и функции пути осуществления процесса.

Тема 2. Первый закон термодинамики.

Формулировки первого начала термодинамики. Понятия внутренней энергии. Работы и теплоты.

Закон Гесса. Значение закона Гесса. Калориметрическое определение тепловых эффектов.

Тема 3. Второе и третье начало термодинамики.

Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Термодинамически обратимые и необратимые процессы. Термодинамическое равновесие. Энтропия. Формулировки и уравнения второго закона термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Третье начало термодинамики.

Тема 4. Термодинамические функции.

Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия. Свободная энергия Гельмгольца. Свободная энергия Гиббса.

Тема 5. Термодинамические характеристики многокомпонентных систем.

Парциальные молярные величины. Химический потенциал. Идеальные растворы. Закон Рауля.

Избыточные функции. Термодинамическая классификация растворов. Коллигативные свойства растворов.

Тема 6. Растворы. Классификация растворов.

Дисперсные системы. Растворы. Растворитель. Характеристики растворов. Понятие об идеальных растворах.

Тема 7. Термодинамические характеристики растворов.

Парциальные удельные и молярные величины. Способы выражения концентрации раствора.

Способы определения парциальных молярных величин. Системы отсчета термодинамических свойств растворов. Функции смещения. Изменение энтальпии и энтропии смещения с температурой. Энергия Гиббса смещения.

Тема 8. Термодинамика растворов не электролитов.

Классификация неэлектролитов. Термодинамическая классификация растворов. Идеальные растворы. Термодинамические свойства идеальных растворов. Строгорегулярные, субрегулярные, атермальные растворы.

3 курс.

Тема 1. Термодинамика фазовых равновесий.

Основные понятия. Термодинамические условия фазового равновесия. правило фаз Гиббса. Фазовые переходы.

Тема 2. Равновесия твердых и жидких фаз в двухкомпонентных системах.

Основные понятия. Диаграммы состояния бинарных систем. Системы, компоненты которых образуют устойчивые химические соединения

Тема 3. Равновесия жидкий раствор - пар в двухкомпонентных закрытых системах.

Основные понятия. Классификация бинарных жидких растворов. Нагревание и охлаждение бинарной смеси летучих жидкостей

Тема 4. Растворы.

Коллигативные свойства растворов. Эбулиоскопия. Осмос.

Тема 5. Равновесия в растворах электролитов.

Свойства разбавленных растворов.

Коллигативные свойства растворов. Ультрафильтрация.

Тема 6. Дисперсные системы.

Структура дисперсных систем. Дисперсная фаза, дисперсная среда. Классификация дисперсных систем

Тема 7. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.

Броуновское движение, диффузия, осмотическое рассеяние и поглощение света Термодинамика поверхностных явлений.

Термодинамика поверхностного слоя. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение.

Тема 8. Разные классы дисперсных систем.

Аэрозоли и их свойства. Получение, молекулярно-кинетические свойства, электрические свойства. Применение аэрозолей в фармации. суспензии и их свойства и получение.

Устойчивость и определяющие ее факторы.

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по очно - заочной форме обучения составляет 9 зачетных единиц (324 часов).

Вид работы	Всего	Трудоемкость , часов	
		5 семестр	6 семестр
Общая трудоемкость	324	108	216
Аудиторная работа:	85	34	51
Лекции (Л)	34	17	17
Практические занятия (ПЗ)	51	17	34
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа:	126	74	129
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
Расчетно-графическое задание (РГЗ)			
Реферат (Р)			
Самостоятельное изучение разделов			
Вид итогового контроля	216 /180+36/	зачет	экзамен

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	7	7
1	Вводная лекция. Агрегатные состояния вещества.	8	2	2		8

2	Основы химической термодинамики.	10	3	2		10
3	Первое начало термодинамики.	12	2	2		8
4	Второе и третье начало термодинамики.	10	2	2		10
5	Термодинамические функции.	16	2	3		8
6	Фазовые равновесия.	10	2	2		8
7	Равновесия в однокомпонентных системах.	8	2	2		10
8	Термодинамические свойства растворов.	12	2	2		12
		108	17	17		74

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раз дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне- ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	8	7
1.	Коллоидные системы.	16	2	4		6
2.	Растворы электролитов.	14	2	4		6
3.	Введение в физику конденсированных сред и макромолекул.	16	2	6		6
4.	Активные диэлектрики.	14	2	4		6
5.	Классификация магнетиков.	12	2	2		6
6.	Явления переноса.	12	2	2		6
7.	Химические равновесия в газах и растворах.	16	2	6		6
8.	Термодинамика химических реакций.	14	2	4		6
9.	Летучесть и активность.	16	2	4		6
	Итого:	216 /180+36/	17	34		129

4.4. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа – это основная внеаудиторная работа студента.

Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие её виды:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;
- работа над периодическими и имеющимися на кафедре или в библиотеке аналитическими материалами;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим занятиям;
- посещение выставочных мероприятий;
- подготовка домашних заданий;
- подготовка презентации по теме с использованием технических средств и мультимедийной техники;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников и т.д.);
- консультации у преподавателя дисциплины.

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Термодинамические характеристики многокомпонентных систем.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	24	ПК-1
Адсорбция компонентов при различных способах изменение составе.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	12	ПК-1
Диаграммы состояния двухкомпонентных систем с конденсированными фазами.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	12	ПК-1
Метод слоя конечной толщины в термодинамике поверхностных явлений.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	16	ПК-1
Химические равновесия в газах и растворах.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	14	ПК-1
Метод Гиббса в термодинамике поверхностных	Работа с литературой,	Устный опрос	12	ПК-1

явлений.	выполнение ДЗ.			
Поверхностно-активные вещества полимеры	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	12	ПК-1
Метод Гиббса в термодинамике поверхностных явлений	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	10	ПК-1
Всего часов			115	

4.5. Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.6. Практические (семинарские) занятия.

Целью практических занятий является закрепление, углубление, развитие основных понятий, закономерностей химии растворов и химической термодинамики в применении к растворам.

№ занятия	Тема	Кол-во часов
3 курс /5 семестр/		
1.	Основы химической термодинамики, начала термодинамики.	2
2.	Первый закон термодинамики.	2
3.	Второе и третье начало термодинамики.	2
4.	Термодинамические функции.	2
5.	Термодинамические характеристики многокомпонентных систем.	2
6.	Растворы. Классификация растворов.	2
7.	Термодинамические характеристики растворов.	2
8.	Термодинамика растворов не электролитов.	3
	Итого:	17
3 курс /6 семестр/		
1.	Равновесия твердых и жидких фаз в двухкомпонентных системах.	2
2.	Равновесия жидкий раствор-пар в двухкомпонентных закрытых системах.	2
3.	Растворы.	2
4.	Свойства разбавленных растворов.	2
5.	Равновесия в растворах электролитов.	2
6.	Дисперсные системы.	2
7.	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	2
8.	Разные классы дисперсных систем	3
	Итого:	17

3 курс /5 семестр/.

Тема 1. Основы химической термодинамики, начала термодинамики.

Предмет физической химии. Термодинамическая система и термодинамические параметры. Функции состояния и функции пути осуществления процесса.

Тема 2. Первый закон термодинамики.

Формулировки первого начала термодинамики. Понятия внутренней энергии. Работы и теплоты. Закон Гесса. Значение закона Гесса. Калориметрическое определение тепловых эффектов.

Тема 3. Второе и третье начало термодинамики.

Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Термодинамически обратимые и необратимые процессы. Термодинамическое равновесие. Энтропия. Формулировки и уравнения второго закона термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Третье начало термодинамики.

Тема 4. Термодинамические функции.

Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия. Свободная энергия Гельмгольца. Свободная энергия Гиббса.

Тема 5. Термодинамические характеристики многокомпонентных систем.

Парциальные молярные величины. Химический потенциал. Идеальные растворы. Закон Рауля. Избыточные функции. Термодинамическая классификация растворов. Коллигативные свойства растворов.

Тема 6. Растворы. Классификация растворов.

Дисперсные системы. Растворы. Растворитель. Характеристики растворов. Понятие об идеальных растворах.

Тема 7. Термодинамические характеристики растворов.

Парциальные удельные и молярные величины. Способы выражения концентрации раствора. Способы определения парциальных молярных величин. Системы отсчета термодинамических свойств растворов. Функции смещения. Изменение энтальпии и энтропии смещения с температурой. Энергия Гиббса смещения.

Тема 8. Термодинамика растворов не электролитов.

Классификация неэлектролитов. Термодинамическая классификация растворов. Идеальные растворы. Термодинамические свойства идеальных растворов. Строгорегулярные, субрегулярные, атермальные растворы.

3 курс /6 семестр/

Тема 1. Равновесия твердых и жидких фаз в двухкомпонентных системах.

Основные понятия. Диаграммы состояния бинарных систем. Системы, компоненты которых образуют устойчивые химические соединения.

Тема 2. Равновесия жидкий раствор - пар в двухкомпонентных закрытых системах.

Основные понятия. Классификация бинарных жидких растворов. Нагревание и охлаждение бинарной смеси летучих жидкостей.

Тема 3. Растворы.

Дисперсные системы. Растворы. Растворитель. Характеристики растворов. Понятие об идеальных растворах.

Тема 4. Свойства разбавленных растворов.

Коллигативные свойства растворов. Эбулиоскопия. Осмос. Ультрафильтрация.

Тема 5. Равновесия в растворах электролитов.

Проводники первого и второго рода. Активность и коэффициенты активности электролитов.

Тема 6. Дисперсные системы.

Структура дисперсных систем. Дисперсная фаза, дисперсная среда. Классификация дисперсных систем.

Тема 7. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.

Броуновское движение, диффузия, осмотическое рассеяние и поглощение света.

Тема 8. Разные классы дисперсных систем.

Аэрозоли и их свойства. Получение, молекулярно-кинетические свойства, электрические свойства. Применение аэрозолей в фармации. Суспензии и их свойства. Получение. Устойчивость и определяющие ее факторы.

4.7. Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

1. Балохонов Р.Р. Поверхностные слои и внутренние границы раздела в гетерогенных материалах [Электронный ресурс]/ Балохонов Р.Р., Болеста А.В., Бондарь М.П.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2006.— 520 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15808>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Патриция Морис Поверхность и межфазные границы в окружающей среде. От наноуровня к глобальному масштабу [Электронный ресурс]/ Патриция Морис— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.— 541 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24144>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах [Электронный ресурс]/ К. Холмберг [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 537 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26036>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины «Введение в термодинамику растворов».

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде тестов и коллоквиума. Тестовые задания включают в себя более 60 тестов для текущего контроля. Принцип формирования тестов основан на знании студентами базовых физических процессов и законов.

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №1

Этапы формирования и оценивания компетенций.

№ п/п 2 курс ОФО 3 курс ОЗФО	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
7.	Агрегатные состояния вещества.	ПК-1	Коллоквиум
8.	Основы химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Термодинамические функции.	ПК-1	Коллоквиум, тесты
9.	Фазовые равновесия. Равновесия в однокомпонентных системах.	ПК-1	Коллоквиум
10.	Термодинамические свойства растворов.	ПК-1	Коллоквиум, тесты

Этапы формирования и оценивания компетенций.

№ п/п 3 курс ОФО 3 курс ОЗФО	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Код контролируемые компетенции	Наименование оценочного средства

1.	Коллоидные системы	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум,
2.	Растворы электролитов	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум
3.	Введение в физику конденсированных сред и макромолекул	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум
4.	Активные диэлектрики	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум,
5.	Классификация магнетиков	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум

Вопросы к коллоквиуму.

2 курс

1. Дайте определения понятиям: «раствор», «растворитель».
2. Классификация растворов.
3. Какова роль растворов в природе, жизни человека, химической технологии?
4. Охарактеризуйте основные этапы развития теории растворов.
5. В чем заключается современная теория растворов?
8. Назовите способы выражения концентрации растворов. Какие способы применяются чаще всего в физико-химических исследованиях?
9. Классификации растворителей по: а) физическим свойствам; б) химическим свойствам.
10. Модели молекулярного строения жидкостей. Их достоинства и недостатки.
11. Каковы особенности строения воды?
12. На каких принципах базируются полуэмпирические методы расчета физико-химических свойств жидкостей?
13. Какие методики используются при полуэмпирическом расчете физико-химических свойств жидкостей?
14. Для каких свойств растворителей применяют эмпирические способы расчета? Приведите уравнения для расчета этих свойств.
15. Что означает термин «парциальная молярная величина»?
16. Каково значение парциальных молярных величин в термодинамике растворов?
17. Какие существуют методы для расчета парциальных молярных величин?
18. Различаются ли и насколько молярная энтропия чистого вещества и парциальная молярная энтропия его в растворе?
19. Что называется парциальной молярной энергией Гиббса компонента раствора? Какой величине она тождественна?
20. Расскажите о симметричной и несимметричной системах отсчета при выборе стандартных состояний.

Вопросы к коллоквиуму.

3 курс

1. Предмет и значение коллоидной химии.
2. Основные понятия и определения.
3. Дисперсные системы.
4. Методы получения лиофобных коллоидов.
5. Агрегативная устойчивость лиофобных коллоидов.
6. Теория электрической диссоциации Аррениуса.
7. Слабые электролиты. Константа диссоциации.
8. Сильные электролиты. Активность.
9. Ионное произведение воды.
10. Буферные системы.
11. Структура веществ в конденсированном состоянии.
12. Энергетический спектр твердых тел.
13. Термодинамика конденсированных веществ.
14. Явление переноса и релаксационные процессы.
15. Поверхностные эффекты.
16. Экспериментальные методы физики конденсированного состояния.
17. Пьезоэлектрики.
18. Пироэлектрики.
19. Сегнетоэлектрики.
20. Электреты
21. Магнитный момент.
22. Намагниченность и магнитная индукция.
23. Диамагнетики.
24. Парамагнетики.
25. Ферромагнетики.
26. Ферримагнетики.

Тестовые задания по дисциплине «Введение в термодинамику растворов»

Задания закрытого типа:

ПК-1.2 - Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

1: Переданная при теплообмене энергия есть

-: Масса

-: Работа

+: Количество теплоты

-: Внутренняя энергия

2: Уравнение Ван – Дер – Ваальса от уравнений Клапейрона - Менделеева отличается

+: поправками на собственные размеры и взаимодействие атомов

-: показателем степени

-: количеством неизвестных

-: константой

3: В веществе количество молекул зависит от

+: молекулярной массы вещества

-: плотности вещества

-: объема вещества

-: кинетической энергии поступательного движения молекул этого вещества

4: Строения твердого тела и жидкости отличаются

+: порядком расположения атомов

-: хаотическим движением атомов

-: беспорядочным расположением атомов

-: кристаллической решеткой

5: Химический потенциал зависит

-: от работы, энергии, температуры и концентрации

+: от природы вещества, давления, температуры и концентрации

-: от энтальпии, энергии, температуры и концентрации

-: от энтропии, давления, энтальпии и концентрации

6: Идеальным называют газ

+: газ, взаимодействием и размерами молекул которого можно пренебречь

-: газ, состоящий из легких атомов

-: водород

-: кислород

7: В гетерогенной системе гомогенная часть называется

+: фаза

-: энтропия

-: энтальпия

-: дисперсия

8: Коллоидная химия - это наука

-: изучающая свойства молекулярных систем

+: изучающая свойства гетерогенных дисперсных систем

-: изучающая свойства гомогенных процессов

-: изучающая свойства гомогенных и гетерогенных высокодисперсных систем и протекающих в них процессов

9: Дисперсные системы это...

+: системы, состоящие из множества малых частиц, распределенных в жидкой, твердой или газообразной среде

- : системы из малых частиц, распределенных в газообразной среде
- : системы из малых частиц, распределенных в твердой среде
- : системы из малых частиц, распределенных в жидкой среде

10: По каким признакам проводят классификацию дисперсных систем

- : по размеру частиц
- : по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды
- : по характеру взаимодействия частиц дисперсной фазы между собой и со средой
- +: по размеру частиц, по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по характеру взаимодействия частиц дисперсной фазы между собой и со средой**

11: Поверхностно-активные вещества это

- : вещества повышающие при растворении поверхностного натяжения растворителя
- +: вещества снижающие при растворении поверхностного натяжения растворителя**
- : вещества не меняющиеся при растворении поверхностного натяжения растворителя
- : вещества не растворяющиеся в растворе

12: Поверхностно-инактивные вещества это

- : вещества не растворяющиеся в растворе
- +: повышающие поверхностное натяжение раствора**
- : снижающие поверхностное натяжение раствора
- : не меняющие поверхностное натяжение раствора

13: К капиллярным явлениям приводит

- : различным состоянием равновесия
- +: существование избытка свободной энергии у искривленной поверхности**
- : искривление поверхности
- : избыток постоянной энергии у искривленной поверхности

14: Системы, в которых дисперсионной средой является воздух или любой другой газ называются

- : растворами
- : эмульсиями
- +: аэрозолями**
- : суспензиями

15: Вещества, понижающие поверхностное натяжение называются

- : дифильными
- : углеводородными
- +: поверхностно-активными**
- : поверхностно-инактивными

16: Жидкость, взвешенная в виде капелек, называется

- : дисперсионной средой
- +: дисперсной фазой**
- : твердой фазой
- : жидкой фазой

17: Поверхностное натяжение индивидуальных веществ на границе с газом понижается

- : с понижением температуры
- +: с повышением температуры**
- : при постоянной температуре
- : при стандартной температуре

18: Система, в которой одно вещество находится в раздробленном состоянии называется

+: дисперсная система

- : коллоидная система
- : пептизация
- : метод замещения

19: Система, состоящая из двух или нескольких жидких фаз, называется

+: эмульсией

- : глиной
- : известью
- : порошком

20: Как различаются вещества, образующие различные фазы

+: полярностью

- : по свойствам
- : по орбиталям
- : по химическим свойствам

21: Классификацию дисперсных систем можно провести

- : по размеру частиц
- : по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсной среды
- : по характеру взаимодействия частиц дисперсной фазы между собой и со средой
- +: по размеру частиц, по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсной среды, по характеру взаимодействия частиц дисперсной фазы между собой и со средой**

22: Сильные электролиты, относящиеся к поверхностно-инактивным веществам есть

+: соли, щелочи, кислоты

- : растворы
- : оксиды
- : основания

23: Процесс адсорбции это

+: Изменение концентрации компонента в поверхностном слое к единице площади поверхности

- : изменение плотности компонента в поверхностном слое отнесенное к единице объема
- : изменение концентрации компонента в единице времени
- : изменение объема, концентрации плотности

24: отношение массы растворенного вещества к массе раствора

- : Молярная доля
- +: Массовая доля**
- : Молярная концентрация
- : Моляльная концентрация

25: количество молей растворенного вещества, которое приходится на килограмм растворителя

- : Молярная доля
- : Массовая доля
- : Молярная концентрация
- +: Моляльная концентрация**

26: При постоянстве какого параметра производится передача теплоты от одного тела к другому при изотермическом процессе

- : давление
- +: температуре**
- : объеме
- : концентрации

27: Какое уравнение является аналитическим выражением второго закона термодинамики для любого

произвольного обратимого процесса

-: $h = Q_1 - Q_2 / Q_2$

+: $dS = dQ / T$

-: $G = H - TS$

-: $F = U - TS$

28: Какой закон является основным законом термодинамики

-: закон Ньютона

+: **закон Гесса**

-: закон Ломоносова

-: закон Авогадро

29: От каких параметров зависит энергия Гиббса

-: от природы веществ-участников реакции, их массы, температуры и объема

-: от природы веществ-участников реакции, их массы и объема

+: **от природы веществ-участников реакции, их массы, температуры и давления**

-: не зависит ни от природы веществ-участников реакции, ни от их массы, ни от температуры, ни от давления

30: Для расчетов термодинамических потенциалов (энергия Гиббса и энергия Гельмгольца) используют что

-: абсолютные значения потенциалов

-: стандартные значения потенциалов

+: **изменения потенциалов**

-: неизвестные значения потенциалов

Ответы к тестам 1 аттестации

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	3	1	1	1	2	1	1	2	1	4	2	2	2	3	3	2	2	1	1	1	4	1	1	2	4	2	2	2	3	3

2 аттестация:

Введение в термодинамику растворов.

1: отношение массы растворенного вещества к массе раствора

-: Молярная доля

+: **Массовая доля**

-: Молярная концентрация

-: Моляльная концентрация

2: количество молей растворенного вещества, которое приходится на килограмм растворителя

-: Молярная доля

-: Массовая доля

-: Молярная концентрация

+: **Моляльная концентрация**

3: количества доли молекул данного сорта от общего количества молекул раствора

+: **Молярная доля**

-: Массовая доля

-: Молярная концентрация

-: Моляльная концентрация

4: количество молей растворенного вещества содержится в 1-ом литре раствора

-: Молярная доля

-: Массовая доля

+: **Молярная концентрация**

-: Моляльная концентрация

5: гомогенная система, состоящая не менее чем из двух независимых компонентов -

-: масса

-: число молей

+: раствор

-: число частиц

6: Гомогенные системы, состоящие из двух или более индивидуальных веществ, находящихся в газообразном состоянии -

-: водяными смесями

-: мольными

+: газовыми смесями

-: давлением повышенных паров

7: Для характеристики составных частей жидких растворов используют понятия -

+: растворитель

+: растворенное вещество

-: температура

-: давление

8: Процесс взаимодействия молекул растворяемого вещества с молекулами растворителя

-: Сольватация

+: отсутствием неоднородного слоя между соприкасающимися фазами

-: плотность фаз

-: давлением повышенных паров

9: для ограниченного числа растворов парциальное давление каждого компонента p_i равно произведению молярной доли компонента x_i на упругость пара в его чистом виде

+: Закон Рауля

-: Закон Нернста

-: Закон Кирхгофа

-: Закон Гесса

10: Какое из перечисленных равенств характерно для фазовых переходов I рода

-: $dV = 0$;

+: $dG = 0$;

-: $dV = 0, dS = 0, dG = 0$

-: $dS = 0$

11: Назовите в приведенном перечне уравнений, описывающих фазовые переходы I рода, уравнение Нернста

-: $\left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_{\text{равновесие}} = \frac{1}{T(V_2 - V_1)}$;

-: $\left(\frac{\partial \ln P}{\partial T} \right)_{\text{равновесие}} = \frac{1}{RT^2}$;

-: $\lg P = - \frac{1}{4,575 T} + \text{const}$.

+: $\lg P = - \frac{1}{4,575 T} + 1,75 \lg T - \frac{E}{4,575 T} + \dots + i$

12: В системе, состоящей из водорода, иода и иодистого водорода, реагирующих по уравнению $\text{H}_{2(\text{г})}$

+: $\text{I}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2 \text{HI}_{(\text{г})}$, имеется

-: только один компонент

+: два компонента;

-: три компонента;

-: четыре независимых составляющих вещества или четыре компонента

13: Наиболее распространенной формой записи правила фаз Гиббса является

-: $C = K + 1 - f$

-: $C = K + f - 2$

+: $C = K + 2 - f$;

-: $C = K + 3 - f$

14: В соответствии с правилом фаз Гиббса максимально возможное число фаз в однокомпонентной равновесной системе равно

+: 1

-: 2

-: 3

-: 4

15: Для фазовых переходов II рода характерно

-: только равенство изобарных потенциалов сосуществующих в равновесии фаз ($DG = 0$)

-: только равенство энтропий ($DS = 0$)

-: равенство энтропий и объемов ($DS = 0, DV = 0$)

+: равенство изобарных потенциалов, энтропий и объемов ($DG = 0, DS = 0, DV = 0$)

16: Какое из приведенных ниже уравнений является уравнением Клапейрона–Клаузиуса

-: $\frac{d \ln K}{dT} = \frac{E}{RT^2}$;

-: $\frac{d \ln K}{dT} = \frac{DU^0}{RT^2}$;

+: $\frac{d \ln P}{dT} = \frac{1}{RT^2}$;

-: $\frac{d \ln K}{dT} = \frac{DH^0}{RT^2}$

17: температура характеризует

-: меру разупорядоченности атомов

-: хаотичность движения частиц

+: меру нагретости вещества

-: меру необратимости процесса

18: адсорбция не зависит от положения разделяющей поверхности при условии

+: при равновесии фаз

-: при перегреве жидкости

-: при равенстве плотности

-: при неравновесных процессах

19: Число компонентов системы определяется

+: числом составляющих веществ системы за вычетом числа уравнений, связывающих концентрации этих веществ в момент равновесия

-: только числом составляющих веществ

-: только числом уравнений, связывающих концентрации этих составляющих веществ

-: как сумма числа составляющих веществ системы и числа уравнений, связывающих их концентрации в момент равновесия

20: избыточные термодинамические величины имеют особенность

+: зависят от положения разделяющей поверхности

-: зависят от размеров системы

-: являются интенсивными свойствами

-: являются экстенсивными свойствами

21: Максимально возможное число степеней свободы в однокомпонентной равновесной системе равно

-: 1

+: **2**

-: 3

-: 4

22: равновесие фаз наступает при условии

+: **равенства температуры, давления и химических потенциалов**

-: равенства объемов и масс

-: равенства давления и объемов фаз

-: создания вакуума в системе

23: раствор называют идеальным

+: **раствор подчиняющийся закону Рауля**

-: раствор легкоплавких металлов

-: раствор полимеров

-: раствор тугоплавких металлов

24: Правило фаз Гиббса включает

-: числа фаз, компонентов и внешних условий

-: числа степеней свободы, внешних условий и фаз

+: **числа степеней свободы, внешних условий и компонентов**

25: Растворы представляют собой

-: механические смеси

+: **физико-химические системы, занимающие промежуточное положение между химическими соединениями и механическими смесями**

-: химические соединения;

-: жидкие фазы

26: Чем может обмениваться с окружающей средой изолированная система

-: энергией

-: веществом

-: работой

+: **не энергией, не веществом**

27: Какие процессы называются самопроизвольными

+: **такие процессы, которые не требуют затраты энергии извне**

-: такие процессы, которые требуют затраты энергии извне

-: такие процессы, которые протекают под высоким давлением

-: такие процессы, которые протекают при низких температурах

28: Что свойственно равновесному процессу

+: **максимальная работа и обратимость**

-: максимальная работа и необратимость

-: меньшая работа и обратимость

-: меньшая работа и необратимость

29: Что свойственно неравновесному процессу

-: максимальная работа и обратимость

-: максимальная работа и необратимость

+: **меньшая работа и необратимость**

-: меньшая работа и обратимость

30: Чем отличается теплота от работы

- +: хаотическим движением молекул**
- : упорядоченным движением молекул**
- : отсутствием движения молекул**
- : вращательным движением молекул**

Ответы к тестам 2 аттестации

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3		
									0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
	2	4	1	3	3	3	1	2	1	2	4	2	3	1	4	3	3	1	1	1	2	1	1	3	2	4	1	1	3	1

Задания открытого типа:

ПК-1.2 - Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта

1. Что за наука термодинамика?

Ответ - Термодинамика чрезвычайно общая наука, что позволяет построить её, минуя конкретные молекулярно-кинетические представления о строении и структуре вещества.

2. Окружающая среда

Ответ - К окружающей среде относят все тела и среды, которые окружают термодинамическую систему и могут обмениваться с ней энергией и веществом, но при этом не относятся к самой термодинамической системе.

3. Компонента

Ответ - Компонента - это химически индивидуальное вещество, содержание которого в системе не зависит от наличия других компонент.

4. Подвижные и неподвижные компоненты

Ответ - Подвижные и неподвижные компоненты — это компоненты способные или неспособные свободно переходить из данной системы во внешнюю среду и обратно.

5. Гомогенная термодинамическая система

Ответ - Гомогенной термодинамической системой называют систему, внутри которой значения физико-химических свойств постоянны во всех её частях или изменяются непрерывно при перемещении внутри системы от одной части к другой. Примером гомогенной системы может служить атмосферный воздух, значение плотности которого изменяется с высотой (не сохраняется постоянным), но это уменьшение с увеличением высоты над уровнем моря происходит непрерывно.

6. Гетерогенными системы

Ответ - Термодинамические системы, внутри которых имеются неоднородные области (границы раздела), на которых свойства вещества меняются скачком, называются гетерогенными. К гетерогенной системе можно отнести систему вода - лед при нуле градусах Цельсия

7. Классическая механика

Ответ - Классическая механика позволяет рассчитать характеристики движения взаимодействующих тел (частиц) на основе второго закона Ньютона.

8. Идеальный газ

Ответ - Идеальный газ представляет собой совокупность молекул, заключенных в сосуде; молекулы рассматриваются как материальные точки, подчиняющиеся законам классической механики; взаимодействие между молекулами отсутствует. Это одна из важнейших моделей в статистической физике.

9. Термодинамическая система

Ответ - Термодинамическая система (макроскопическое тело) всегда приходит в состояние термодинамического равновесия и не выходит из него самопроизвольно. Степень нагретости тела характеризуется новой термодинамической величиной, которой не было в механике, а именно температурой. При этом температура основного состояния системы равна нулю.

10. Система

Ответ - Система - область пространства, выделенная из окружающей среды (термостата).

11. Изолированная система

Ответ - Изолированная система - не обменивается с термостатом ни веществом, ни энергией (теплотой, работой).

12. Закрытая система

Ответ - Закрытая система - не обменивается с термостатом веществом, но обменивается энергией.

13. Открытая система

Ответ - Открытая система - обменивается с термостатом и веществом, и энергией.

14. Термодинамические переменные

Ответ - Термодинамические переменные, подобные объему, массе, энергии, числу молей называют экстенсивными - их значения зависят от общего количества вещества в системе.

15. Интенсивные величины

Ответ - Переменные температура, давление, молярная доля являются интенсивными, так как они имеют определенное значение и не зависят от общего количества вещества в системе.

16. Функция состояния

Ответ - Функция состояния - величина, не зависящая от предыстории системы и однозначно определяемая независимыми параметрами системы. Состоянием термодинамического равновесия называется состояние, в которое приходит система, находящаяся при определенных внешних условиях.

17. Изопроцессы

Ответ - Процесс, при котором один из параметров (P , V или T), а также масса m и молярная масса M остаются постоянными, называется изопроцессом.

18. Изотермический процесс

Ответ - Изотермический процесс – переход газа из одного состояния в другое при постоянной температуре. Для данной массы газа m при постоянной температуре T произведение давления газа P на его объем V есть величина постоянная:

$$PV = \text{const} \quad (m = \text{const}, T = \text{const}).$$

19. Изобарный процесс

Ответ - Изобарный процесс – переход газа из одного состояния в другое при постоянном давлении. При постоянном давлении P и одинаковом количестве вещества ν расширение газов происходит одинаково при повышении температуры на одну и ту же величину.

20. Изохорный процесс

Ответ - Изохорный процесс – переход газа из одного состояния в другое при постоянном объеме. При постоянном объеме V и одинаковом количестве вещества ν увеличение давления газов P происходит одинаково при повышении температуры на одну и ту же величину.

ПК-1. - Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

21. Адиабатический процесс

Ответ - Адиабатическим называют обратимый процесс, при котором не происходит теплообмена между системой и окружающей средой.

22. Степень нагретости

Ответ - Степень нагретости тела характеризуется новой термодинамической величиной, которой не было в механике, а именно температурой. При этом температура основного состояния системы равна нулю.

23. Второе начало термодинамики

Ответ - Механическую работу всегда можно превратить в теплоту (например, с помощью трения), но для обратного превращения имеются ограничения. Иначе можно было бы превращать в работу теплоту, взятую от других тел, т.е. создать вечный двигатель второго рода. Это второе начало термодинамики.

24. Третье начало термодинамики

Ответ - Значение аддитивной константы, возникающей при определении энтропии, устанавливается теоремой Нернста, которую часто называют третьим законом термодинамики – энтропия любой системы при абсолютном нуле температуры всегда может быть принята равной нулю: $\lim S = 0$

25. Поверхность разрыва

Ответ - Поверхностью разрыва называют неоднородный слой между соприкасающимися фазами.

26. Раствор

Ответ - Раствор – однофазная двух, трех, или многокомпонентная система переменного состава. Растворение может быть обусловлено диффузией компонентов и взаимодействием частиц. По агрегатному состоянию различают твердые, жидкие и газообразные растворы.

27. Сплав

Ответ - Сплав – это двух-, трех- или многокомпонентная конденсированная система, представляющая собой совокупность фаз переменного или постоянного состава.

28. Первый постулат

Ответ - Первый постулат. Изолированная система с течением времени приходит в состояние термодинамического равновесия и самопроизвольно выйти из этого состояния не может.

29. Нулевое начало термодинамики

Ответ - Нулевое начало термодинамики гласит, что все тела (термодинамические системы)

обладают физической величиной, которую называют температурой. температурой. Это очевидное утверждение лежит в основе учения о термодинамическом равновесии различных систем.

30. Что является объектом изучения межфазных явлений?

Ответ - Непосредственным объектом изучения физики межфазных явлений является анизотропная и неоднородная в одном направлении зона непрерывного изменения локальных свойств, лежащая между сосуществующими фазами.

31. Разделяющая поверхность

Ответ - Разделяющая поверхность – это геометрическая поверхность, не имеющая толщины, мысленно проведенная между сосуществующими фазами параллельно поверхности разрыва таким образом, что она воспроизводит форму последней.

32. Поверхностно-активные вещества

Ответ - Атомы компонента со слабыми силовыми полями вытесняются преимущественно в поверхностный слой, вследствие чего составы поверхностного слоя и объема могут различаться весьма сильно и поверхностное натяжение уменьшается. Такое вещество называется поверхностно-активным.

33. Дисперсионные методы

Ответ - Дисперсионные методы основаны на раздроблении твердых тел до частиц коллоидного размера и образовании таким способом коллоидных растворов.

34. Процесс диспергирования

Ответ - Процесс диспергирования осуществляется различными методами: механическим размалыванием вещества в так называемых коллоидных мельницах, электродуговым распылением металлов, дроблением вещества при помощи ультразвука.

35. Методы конденсации

Ответ - Вещество, находящееся в молекулярно-дисперсном состоянии, можно перевести в коллоидное состояние при замене одного растворителя другим — так называемым методом замены растворителя. В качестве примера можно привести получение золя канифоли, которая не растворяется в воде, но хорошо растворима в этаноле.

36. Дисперсные системы

Ответ - Из коллоидных систем наибольшее значение для химического анализа имеют гидрозоли — двухфазные микрогетерогенные дисперсные системы, характеризующиеся предельно высокой дисперсностью, в которых дисперсионной средой является вода — наиболее часто применяемый в аналитической практике растворитель.

37. Методы получения коллоидных растворов

Ответ - Методы получения коллоидных растворов также можно разделить на две группы: методы конденсации и диспергирования.

38. Явление переноса

Ответ - В термодинамической неравновесной системе возникают особые неравновесные процессы, называемые явлением переноса, в результате которых происходит перенос в пространстве энергии, массы и импульса.

39. Процесс релаксации

Ответ - Если систему, находящуюся в неравновесном состоянии изолировать от внешних

воздействий, которые и вывели ее из равновесного состояния, то через некоторое время она самопроизвольно перейдет в равновесное состояние. Этот процесс называется релаксацией.

40. Время релаксации

Ответ- Переход в равновесное состояние обусловлен хаотическим тепловым движением частиц. Время, за которое первоначальное отклонение какой-либо величины от ее равновесного значения уменьшается в e раз называется временем релаксации.

ПК-1.2 - Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта

41. Основные положения молекулярной физики:

Ответ -

- Все тела состоят из атомов или молекул, и рассматриваемые системы содержат огромное количество таких частиц;
- Частицы вещества участвуют в непрерывном, беспорядочном движении (тепловое движение), которое никогда не прекращается;
- Между частицами существует взаимодействие.

42. Поверхностные явления

Ответ - Молекулярные силы взаимодействия в жидкостях играют большую роль, так как молекулы находятся на достаточно близких расстояниях друг от друга. Особенно ярко эти силы проявляются на границе раздела двух сред – жидкости и газа. Явления этого типа называются поверхностными явлениями.

43. Внутренние параметры

Ответ - Те величины, которые определяются положением внешних тел, не входящих в рассматриваемую систему, называются внешними параметрами. Величины, определяемые совокупным движением и распределением в пространстве входящих в систему частиц, называются внутренними параметрами. Внутренние параметры разделяются на интенсивные (не зависящие от массы или числа частиц системе) и экстенсивные (пропорциональные массе или числу частиц, составляющих систему).

44. Капиллярные явления

Ответ - Явления смачивания (или несмачивания) играют важную роль в природе, технике, быту. Поднятие питательных веществ вверх по растениям от корней, смазка трущихся поверхностей, моющее действие мыла – во всех этих процессах важную роль играют смачивание и так называемые капиллярные явления.

45. Силы поверхностного натяжения

Ответ - Опыт показывает, что поверхность жидкости стремится принять такую форму, чтобы иметь минимальную площадь. Это явление связано с воздействием на поверхность жидкости механических сил, стремящихся уменьшить площадь этой поверхности. Указанные силы называются силами поверхностного натяжения.

46. В каких процессах участвует газ?

Ответ - Газ может участвовать в различных тепловых процессах, при которых могут изменяться все параметры, описывающие его состояние (P , V и T).

47. Тройная точка воды

Ответ - В настоящее время основной реперной точкой, как термодинамической шкалы, так и международной практической шкалы температур является тройная точка воды.

48. Теплота или количество теплоты

Ответ - Теплота или количество теплоты Q – скалярная величина, количественно характеризующая процесс обмена энергией между взаимодействующими телами посредством теплообмена, т.е. без переноса вещества и совершения механической работы.

49. Энергия

Ответ - Энергия – универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. С различными формами движения материи связывают различные формы энергии: механическую, тепловую, электромагнитную, ядерную и др. В одних явлениях форма движения материи не изменяется (например, горячее тело нагревает холодное в других – переходит в иную, форму (например, в результате трения механическое движение превращается в тепловое).

50. Три метода макросистем

Ответ - Для описания макросистем могут быть использованы три метода: динамический на основе применения законов механики, статистический с использованием законов статистики, термодинамический, основанный на началах термодинамики

Шкала и критерии оценивания тестовых заданий.

Оценка	Критерии
«Отлично»	Задание выполнено на 91-100%
«Хорошо»	Задание выполнено на 81-90%
«Удовлетворительно»	Задание выполнено на 51-80%
«Неудовлетворительно»	Задание выполнено на 10-50%

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №2 Этапы формирования и оценивания компетенций.

№ п/п 3 курс ОФО 3 курс ОЗФО	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем с конденсированными фазами.	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум
2.	Трехкомпонентные системы.	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум
3.	Поверхностные явления и адсорбция.	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум
4.	Элементы термодинамики необратимых процессов.	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум, тесты

Этапы формирования и оценивания компетенций.

№ п/п 3 курс ОФО 3 курс ОЗФО	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Код контролируемые компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Явления переноса	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум
2.	Химические равновесия в газах и растворах.	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум
3.	Термодинамика химических реакций	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум
4.	Летучесть и активность	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум,

Вопросы к коллоквиуму.

1. Объемная и плоская диаграмма.
2. Двухкомпонентные системы с простой эвтектикой.
3. Термический анализ.
4. Твердые растворы.
5. Физико-химический анализ.
6. Особенности равновесий в трехкомпонентных системах.
7. Способы графического изображения состава трехкомпонентных систем.
8. Диаграммы состояния тройной жидкости системы с ограниченной взаимной растворимостью.
9. Коэффициент распределения. Экстракции.
10. Поверхностные явления. Основные понятия.
11. Изотермы адсорбции. Причины адсорбции.
12. Адсорбция на жидких адсорбентах. Адсорбция на твердых адсорбентах.
13. Поверхностно-активные вещества.
14. Электролитная адсорбция.
15. Ионообменная адсорбция.
16. Необратимые процессы. Энтропия.
17. Функция распределения.
18. Термодинамический процесс.
19. Равновесный и неравновесный необратимый процессы.
20. Круговые процессы.

Вопросы к коллоквиуму.

3 курс

1. Столкновения молекул. Средняя длина свободного пробега. Среднее число столкновений в единицу времени.
2. Явления переноса в неравновесных системах.
3. Диффузия.
4. Вязкость.
5. Теплопроводность.
6. Явления переноса в твердых и жидких телах.
7. Коэффициенты переноса в газах.
8. Химическое равновесие. Условия химического равновесия.
9. Закон действия масс.
10. Уравнение изотермы химической реакции. Химическое сродство.
11. Влияние внешних условий на положение равновесия. Принцип подвижного равновесия.
12. Влияние температуры на химическое равновесие.
13. Гетерогенные химические равновесия.
14. Основы химической термодинамики.
15. Внутренняя энергия и энтальпия.
16. Термохимия и термохимические расчеты. Закон Гесса.
17. Второй закон термодинамики. Энтропия.
18. Направленность процесса. Энергия Гиббса.
19. Основы химической термодинамики.
20. Летучесть.
21. Методы вычисления летучести.
22. Активность.
23. Методы вычисления активности.
24. Коэффициенты активности для разных шкал концентраций.
25. Коэффициенты активности ионов.

При проведении текущего контроля (рубежных аттестаций) используется пятибалльная система оценивания, которая затем переводится в баллы согласно балльно-рейтинговой системе, принятой в вузе.

Шкала и критерии оценивания коллоквиума по пятибалльной системе

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Введение в термодинамику растворов».

1. Термодинамическая система и параметры состояния. Термодинамический процесс.
2. Функции состояния пути. Теплота и работа. Абсолютная температура.
3. Агрегатные состояния вещества. Понятие фазы. Экстенсивные и интенсивные свойства.
4. Химический потенциал.
5. Дать определения понятиям: «раствор», «растворитель».
6. Растворы. Классификация растворов.
7. Количество теплоты, работа как функция процесса.
8. Массообмен, химический потенциал.
9. Первое начало термодинамики.
10. Поверхностное натяжение, капиллярные явления
11. Энтропия. Энтропия обратимых и необратимых процессов
12. Второе и третье начало термодинамики
13. Термодинамические функции и потенциалы. Потенциал внутренней энергии
14. Основные уравнения для парциальных мольных величин.
15. Взаимодействия между молекулами.
16. Растворы полимеров.
17. Что такое функция смещения?
18. Значение объемного фактора при смешении.
19. Теплоты разбавления электролитов.
20. Растворимость твердых тел в жидкостях.
21. Температура кипения растворов нелетучих веществ.
22. Эбуллиоскопия.
23. Графическое изображение состава в двойных и многокомпонентных системах.
24. Выделение твердого растворителя из растворов.
25. Бинарные системы с химическим соединением, плавящимся конгруэнтно (без разложения).
26. Системы с химическим соединением, плавящимся инконгруэнтно (с разложением).
27. Физико-химический анализ.
28. Ограниченная взаимная растворимость трех жидкостей.
29. Адсорбция на твердых поверхностях.
30. Силы и потоки.
31. Химические реакции.

Шкала и критерии оценивания устного ответа

Оценка «отлично»	Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине «Введению в термодинамику растворов», но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические

	ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал.
Оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно.
Оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров.
Оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них.

Вопросы к экзамену

1. Основные понятия термодинамики растворов.
2. Термодинамические системы.
3. Термодинамическое состояние и свойства системы.
4. Обратимый процесс. Необратимый процесс.
5. Равновесные системы. Неравновесные системы.
6. Гомогенные системы. Гетерогенные системы.
7. Открытые системы. Закрытые системы.
8. Первый закон термодинамики.
9. Применение первого закона термодинамики к идеальным газам.
10. Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры.
11. Второй закон термодинамики.
12. Третий закон термодинамики.
13. Летучесть.
14. Активность.
15. Открытые системы.
16. Парциальные величины.
17. Основные термодинамические характеристики раствора и пути их определения.
18. Термодинамические потенциалы. Химический потенциал.
19. Потенциал Гиббса.
20. Концентрация растворов. Способы определения растворов.
21. Взаимодействия между молекулами.
22. Строгорегулярные растворы.
23. Субрегулярные растворы.
24. Растворы полимеров
25. Атермальные растворы.
26. Разбавленные растворы.
27. Теплоты смешения.
28. Дальний и ближний порядок.
29. Равновесие жидкого раствора с твердыми фазами.
30. Равновесие жидкость-жидкость и газ-газ.
31. Избыточные величины.
32. Влияние давления на растворимость.
33. Расслаивание жидкостей.
34. Критические явления в растворах.
35. Растворимость твердых тел в жидкостях.
36. Температура кипения растворов нелетучих веществ.
37. Эбуллиоскопия.
38. Осмос

39. Криоскопия
40. Объемная и плоская диаграммы.
41. Термический анализ.
42. Двухкомпонентные системы с простой эвтектикой.
43. Физико-химический анализ.
44. Твердые растворы.
45. Распределение вещества между двумя несмешивающимися растворителями.
46. Химическое равновесие
47. Избыточные величины.
48. Гетерогенные химические равновесия.
49. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение.
50. Термодинамическое равновесие поверхностного слоя с объемными фазами.
51. Фундаментальные уравнения для поверхностного слоя. Адсорбционная формула Гиббса.
52. Поверхностно-активные вещества
53. Силы и потоки.
54. Возникновение энтропии.
55. Теория растворов сильных электролитов.
56. Слабые электролиты.
57. Термодинамические функции бинарных систем в твердом состоянии.
58. Классификация твердых фаз в бинарных металлических системах.
59. Взаимодействие и упорядочение дефектов.
60. Применение адсорбционного уравнения Гиббса.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает следующие стадии: самостоятельная работа в течение учебного года (семестра); непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену.

Подготовку к экзамену необходимо целесообразно начать с планирования и подбора источников и литературы. Прежде всего, следует внимательно перечитать учебную программу и программные вопросы для подготовки к экзамену, чтобы выделить из них наименее знакомые. Далее должен следовать этап повторения всего программного материала. На эту работу целесообразно отвести большую часть времени. Следующим этапом является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устных ответах на вопросы, выносимые на экзамен. Тезисы ответов на наиболее сложные вопросы желательно записать, так как в процессе записи включаются дополнительные моторные ресурсы памяти.

Литература для подготовки к экзамену обычно рекомендуется преподавателем. Она также может быть указана в программе курса и учебно-методических пособиях.

В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания категорий и реальных проблем. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных, систематизированных знаний, аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к экзамену должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

В этот период полезным может быть общение студентов с преподавателями по дисциплине на групповых и индивидуальных консультациях. Хорошо помогает совместная подготовка двух или нескольких обучающихся.

Шкала и критерии оценивания

При проведении итогового контроля используется пятибалльная система оценивания.

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических

	знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

8.1. Основная литература:

1. Козырев А.В. Термодинамика и молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие/ А.В. Козырев. — Электрон.текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 114 с. — 978-5-4332-0029-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13871.html> Издание: Либроком 2010 г -248с.
2. Балохонов Р.Р. Поверхностные слои и внутренние границы раздела в гетерогенных материалах [Электронный ресурс]/ Балохонов Р.Р., Болеста А.В., Бондарь М.П.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2006.— 520 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15808>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7.2 Дополнительная литература:

1. Патриция Морис Поверхность и межфазные границы в окружающей среде. От наноуровня к глобальному масштабу [Электронный ресурс]/ Патриция Морис— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.— 541 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24144>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах [Электронный ресурс]/ К. Холмберг [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 537 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26036>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины.

Электронно-библиотечная система. <http://www.iprbookshop.ru>
Электронная библиотека студента.
http://www.bibliofond.ru/download_list.aspx?id=16358

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторной работе (если она предусмотрена рабочей программой) необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых работ (если она предусмотрена рабочей программой).

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как библиотекой ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем.

Работа над основной и дополнительной литературой. Учебная литература подразделяется на учебники (общего назначения, специализированные), учебные пособия (конспекты лекций, сборники лабораторных работ, хрестоматии, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные словари) и учебно-методические

материалы (документы, тексты лекций, задания на семинары и лабораторные работы, дидактические материалы преподавателю для учебных занятий по дисциплине и др.). Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных в РПД учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных сведений. Большинство студентов, имея хорошие начальные навыки работы с первоисточниками, все же не умеют в короткий срок извлечь требуемую информацию из большого объема. Можно рекомендовать следующую последовательность получения информации путем изучения в издании: заглавия; фамилии автора; наименования издательства (или учреждения, выпустившего книгу); времени издания; количества изданий (первое, второе и т.д.); аннотации; оглавления; введения или предисловия; справочно-библиографического аппарата (списка литературы, указателей, приложений и т.д.), первых предложений абзацев и иллюстративного материала в представляющих интерес главах. При наличии достаточного времени вызвавшие интерес главы изучаются более внимательно с пометками необходимых материалов закладками.

Для накопления информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. Подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной работы на последнем курсе.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом вуза. Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и заочной формы обучения; в том числе:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет – в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки вуза.

При подготовке докладов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на практических занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия для ВУЗов, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале. Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Методические рекомендации по практическим занятиям

Темы практических занятий отражены в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Структура практических занятий:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы студентов по неясному материалу;
- практическая часть как плановая;
- заключительное слово преподавателя.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении, были заняты поисками

правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Студенты должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При реализации учебной работы по дисциплине «Введение в термодинамику растворов» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» реализуется компетентностный подход. В рамках данной дисциплины осуществляется использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках лекционных и практических занятий: лекции с использованием презентаций, подготовка сообщений с визуализацией посредством презентаций, дискуссии, устные опросы, внеаудиторная работа в научной библиотеке.

Чтение лекций с помощью интерактивных технологий позволяют привить практические умения и навыки работы с информационными ресурсами и средствами, для возможности самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы. Для этого используются компьютерные технологии общего пользования: Интернет, мультимедийные технологии, программы Microsoft Office.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)
- Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)
- Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
- Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Nose 1 year Education License, договор № 15573/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- OS Windows № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- MS Office № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2016 г.Соглашение OVS (Open value subscription) Кодсоглашения V8985616;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 700 (Номер лицензионного документа: 658/2018 от 24.04.2018);
- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc legalization GetGenuine (договор от 10.08.2017 г.);
- WINEDU RUS UpgrdSapk OLP NL Acdmc (договор от 10.08.2017 г.);
- CoreCAL SNGL LicSAPk OLP NL Acdmc UsrCAL (договор от 10.08.2017 г.);
- WinSvrStd RUS LicSAPk OLP NL Acdmc 2 Proc (договор от 10.08.2017 г.).

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им.А.А.Кадырова» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

Для проведения лекционных занятий и проведения практических занятий кафедра «Общая физика» располагает аудиторией 3-14, где установлено проекционное оборудование (мультимедиапроектор) для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающие реализацию тематических иллюстраций по учебной дисциплине «Введение в термодинамику растворов».

К моменту изучения данной дисциплины бакалавры уже освоили курсы «Молекулярная физика» и «Термодинамика». Поэтому рекомендуется просмотреть конспекты лекций по данным дисциплинам и освежить знания. Для понимания лекционного материала и качественного усвоения необходимо вести конспекты лекций. Теоретические знания, полученные из курса лекций, закрепляются на семинарских занятиях. При подготовке к семинарским занятиям следует: проработать конспекты лекций; отвечать на вопросы для самоконтроля.

В процессе изучения дисциплины бакалавры должны изучить конспекты лекций, поработать с приведенными выше

источниками, составить схемы занятий, основанные на применении групповых дискуссионных и игровых методов.

Составлять схемы занятий необходимо с учетом тех методических рекомендаций и алгоритма, которые бакалавры получают на практических занятиях. Указанный вид учебной деятельности поможет дополнительно проработать и проанализировать преподаваемый на занятиях материал.

Для более глубокого усвоения программных знаний, а также с целью формирования навыков практической работы необходимо научиться самостоятельно проводить, игровые и дискуссионные занятия, проработать и проанализировать дополнительную литературу по изучаемому курсу, написать рефераты или составить программы по указанным выше темам.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра общей физики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Молекулярная физика»**

Направление подготовки (специальности)	Физика
Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная
Код дисциплины	Б1.Б.16.02

Грозный, 2026

Дадашева З.И. Рабочая программа учебной дисциплины «Молекулярная физика» [Текст] /сост. З.И. Дадашева. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Общая физика», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 8 от 30.04.2024г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 04.07.2025 № 914, а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки от 07.05.2026г. протокол №4

©З.И. Дадашева, 2024

©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4

2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	12
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	31
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	32
8.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	32
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	34
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	35
11.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	36

1. Цели освоения дисциплины «Молекулярная физика»:

1. дать цельное представление о физической картине мира, о законах его развития в их единстве и взаимосвязи;
2. вооружить студентов необходимыми знаниями для решения научно-технических задач;
3. сформировать основы естественнонаучного мировоззрения

Задачи курса «Молекулярная физика»:

1. формирование систематических знаний в области молекулярной физики, раскрытие сути физических явлений и закономерностей, исходя из молекулярного строения вещества, изучение особенностей молекулярной

формы движения, а также овладение методами изучения систем многих частиц;

2. ознакомление студентов с основными методами наблюдения, измерения и экспериментирования;

3. развитие навыков использования теоретического знания для решения практических задач, как в области физики, так и междисциплинарных границах физики с другими областями знаний;

4. формирование у студентов умения использовать знания математики, биологии, химии, приобретенные в школе и приобретаемые в вузе для объяснения многих физических явлений, способствовать более глубокому их пониманию.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки 03.03.02 – «Физика»..:

Группа компетенций	Категория компетенций	Код и наименование компетенции
Профессиональные компетенции	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ПК-2.1. использует специализированные знания в современной физики и технологии для освоения изучаемых дисциплин, правильно и четко изложить новые идеи
Универсальные компетенции	Системное и критическое мышление. Разработка и реализация проектов.	УК-6.3. Владеет методиками самомотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений в области профессиональной деятельности

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2. - способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.1. - использует специализированные знания в современной физики и технологии для освоения изучаемых дисциплин, правильно и четко изложить новые идеи	Знать: - концептуальные и теоретические основы науки - физики, ее место в общей системе наук и ценностей; - основные методы описания молекулярных систем; Уметь: - использовать физические модели при изучении термодинамических систем; - планировать и осуществлять учебный и научный эксперимент, Владеть: - методологией исследования в области молекулярной физики;
УК-6. - Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.3. Владеет методиками самомотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений в области профессиональной деятельности	Знать: - основные методы описания молекулярных систем; - взаимосвязь между реальными физическими явлениями и термодинамическими параметрами; Уметь: - анализировать информацию по физике из различных источников с разных

		точек зрения, - приобретать новые знания по физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии; Владеть:- навыками применения современного математического инструментария при моделировании физических процессов

3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Молекулярная физика» относится к дисциплинам модуля «Общая физика» базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Для освоения дисциплины «Молекулярная физика» используются знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения предметов «Физика», «Математика» на предыдущем уровне образования, а также приобретенными студентами в ходе изучения дисциплин: «Элементарная физика и математика», «Механика», «Математический анализ».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения других разделов курса «Общая физика», а также таких дисциплин, как «Термодинамика и статистическая физика», «Физика конденсированного состояния», «Кристаллофизика».

Изучается во 2-м семестре по очной и очно-заочной форме обучения.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ раз дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
18.	Молекулярная физика	1. Основные положения МКТ. 2. Основное уравнение МКТ идеального газа. 3. Уравнение состояния идеального газа или уравнение Клапейрона-Менделеева. 4. Газовые законы. 5. Графическое изображение изопроцессов. 6. Изопроцессы. 7. Изменение количества или массы вещества. 8. Газовые законы и гидростатика. 9. Тепловое расширение тел.	К
19.	Термодинамика	1. Основные понятия термодинамики. 2. Термодинамическая система. 3. Нулевое начало термодинамики. 4. Первое начало термодинамики. 5. Внутренняя энергия.	К

		6. Экстенсивные и интенсивные величины. 7. Термодинамические координаты. 8. Термодинамические силы. 9. Координаты и силы для различных воздействий. 10. Уравнения состояния. 11. Свободная энергия. 12. Энтальпия. 13. Термодинамический потенциал. 14. Второе начало термодинамики. 15. Цикл Карно. 16. Эквивалентность принципов Клаузиуса и Томсона. Теорема Карно-Клаузиуса. 17. Энтропия как функция состояния. 18. Необратимые процессы. 19. Третье начало термодинамики.	
20.	Реальные газы и жидкости	1. Понятие о фазовом переходе. 2. Уравнение состояния реальных газов (уравнение Ван-дер-Ваальса). 3. Вириальные уравнения состояния реальных газов. 4. Парообразование при постоянном давлении. 5. Тройная точка. 6. Фазовые переходы. 7. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса. 8. Изотермы Ван-дер-Ваальса и экспериментальные изотермы. 9. Реальные газы и жидкости.	К Т
21.	Твердые тела.	1. Характеристика твердого состояния вещества. 2. Закон Гука. Плавление и кристаллизация. 3. Аморфные тела. 4. Жидкие кристаллы. 5. Деформация твердого тела. 6. Механические свойства твердых тел. 7. Жесткость образца. Модуль Юнга. 8. Механическое напряжение. 9. Предел прочности. 10. Предел упругости.	К
22.	Явления переноса.	1. Макроскопические явления переноса. 2. Внутреннее трение (перенос импульса): закон Ньютона-Стокса. 3. Теплопроводность: закон Фурье. 4. Диффузия: закон Фика. 5. Уравнение переноса. 6. Явления переноса в газах. 7. Связь коэффициентов переноса с молекулярно-кинетическими характеристиками газа. 8. Связь между коэффициентами переноса и их зависимость от температуры и плотности. 9. Особенности процессов переноса в жидких и твердых телах. 10. Средняя длина свободного пробега молекулы. 11. Броуновское движение.	К

Принятые сокращения: УО – устный опрос, КР – курсовая работа, Р – реферат, ЭП – электронный практикум, К – коллоквиум, Э – эссе, Т – тестирование, П – презентации; С – собеседование; Д – дискуссия; ПР – письменная работа, ЛР – лабораторная работа.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.2. Структура дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

Вид работы	Всего	Трудоемкость , часов
		2 семестр
Общая трудоемкость	216	162
Аудиторная работа:	68	68
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа:	94	94
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов		
Вид итогового контроля	54	Экзамен

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые во 2-м семестре

№ раз дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне- ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	5	3	4	5	6	7
9.	Вводная лекция. Агрегатные состояния вещества.	24	6	6		14
10.	Молекулярная физика.	34	6	6		26
11.	Термодинамика.	22	6	6		12
12.	Реальные газы и жидкости.	22	6	4		12
13.	Твердые тела.	16	4	6		16

14.	Явления переноса.	20	6	6		14
	Итого:	162	34	34		94

4.4. Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия предусмотрены учебным планом.

4.5. Практические (семинарские) занятия.

Целью практических занятий является закрепление, углубление, развитие основных понятий, закономерностей химии растворов и химической термодинамики в применении к растворам.

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		1 курс	
1.	1.	Основы МКТ.	6
2.	2.	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел в МКТ.	4
3.	3.	Модель идеального газа в МКТ.	4
4.	4.	Основное уравнение МКТ.	6
5.	5.	Температура и ее измерение.	2
6.	6.	Уравнение Менделеева- Клапейрона.	2
7.	7.	Изопрцессы в газах.	4
8.		Свойства тел в разных агрегатных состояниях	
9.			
10.	8.	Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары.	4
11.			
12.	17.	Кипение жидкости. Теплота парообразования. Влажность воздуха. Плавление и кристаллизация.	2
13.			
		Итого:	34

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.2. Структура дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины по очно-заочной форме обучения составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

Вид работы	Всего	Трудоемкость , часов
		2 семестр
Общая трудоемкость	216	162
Аудиторная работа:	68	68
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа:	94	94
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		

Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов		
Вид итогового контроля	54	Экзамен

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые во 2-м семестре

№ раз дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне- ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	6	3	4	5	6	7
1	Вводная лекция. Агрегатные состояния вещества.	24	6	6		14
2	Молекулярная физика.	34	6	6		26
3	Термодинамика.	22	6	6		12
4	Реальные газы и жидкости.	22	6	4		12
5	Твердые тела.	16	4	6		16
6	Явления переноса.	20	6	6		14
	Итого:	162	34	34		94

4.4. Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия предусмотрены учебным планом.

4.5. Практические (семинарские) занятия.

Целью практических занятий является закрепление, углубление, развитие основных понятий, закономерностей химии растворов и химической термодинамики в применении к растворам.

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		1 курс	
1.	1.	Основы МКТ.	6
2.	2.	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел в МКТ.	4
3.	3.	Модель идеального газа в МКТ.	4
4.	4.	Основное уравнение МКТ.	6
5.	5.	Температура и ее измерение.	2
6.	6.	Уравнение Менделеева- Клапейрона.	2
7.	7.	Изопроцессы в газах.	4
8.		Свойства тел в разных агрегатных состояниях	
9.			

10.	8.	Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары.	4
11.			
12.	17.	Кипение жидкости. Теплота парообразования. Влажность воздуха. Плавление и кристаллизация.	2
13.			
		Итого:	34

4.4. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа – это основная внеаудиторная работа студента.

Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие её виды:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;
- работа над периодическими и имеющимися на кафедре или в библиотеке аналитическими материалами;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим занятиям;
- посещение выставочных мероприятий;
- подготовка домашних заданий;
- подготовка презентации по теме с использованием технических средств и мультимедийной техники;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников и т.д.);
- консультации у преподавателя дисциплины.

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Конденсация.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	24	ПК-2.1 УК-6.3
Кипение жидкости.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	12	ПК-2.1 УК-6.3
Влажность воздуха	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	12	ПК-2.1 УК-6.3
Плавление и кристаллизация	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	16	ПК-2.1 УК-6.3
Плавление аморфных веществ	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	14	ПК-2.1 УК-6.3
Теплота плавления	Работа с	Устный опрос	12	ПК-2.1

	литературой, выполнение ДЗ.			УК-6.3
Теплота сгорания	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	12	ПК-2.1 УК-6.3
Плавление и кристаллизация	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	10	ПК-2.1 УК-6.3
Всего часов			94	

4.7. Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

- Леденев А.Н Физика: Учебное пособие для вузов. Кн.2. Молекулярная физика и термодинамика Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах [Электронный ресурс]/ К. Холмберг [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 537 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26036>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- Миронова Г.А., Брант Н.Н. Молекулярная физика в вопросах и задачах. Санкт-Петербург, «Лань», 2012 г.

10. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины «Введение в термодинамику растворов».

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде тестов и коллоквиума. Тестовые задания включают в себя более 60 тестов для текущего контроля. Принцип формирования тестов основан на знании студентами базовых физических процессов и законов.

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №1

Этапы формирования и оценивания компетенций.

№ п/п 1 курс ОФО 1 курс ОЗФО	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
11.	Агрегатные состояния вещества.	ПК-2.1 УК-6.3	Коллоквиум
12.	Молекулярная физика	ПК-2.1 УК-6.3	Коллоквиум, тесты

13.	Термодинамика	ПК-2.1 УК-6.3	Коллоквиум
14.	Реальные газы и жидкости.	ПК-2.1 УК-6.3	Коллоквиум, тесты
15.	Твердые тела.	ПК-2.1 УК-6.3	Коллоквиум
16.	Явления переноса	ПК-2.1 УК-6.3	Коллоквиум

Вопросы к коллоквиуму.

1 курс

1. Основы молекулярно-кинетической теории.
2. Размеры молекул.
3. Масса молекул.
4. Моль. Постоянная Авогадро.
5. Количество вещества.
6. Обоснования молекулярно-кинетической теории.
7. Броуновское движение.
8. Диффузия.
9. Взаимодействие частиц вещества.
10. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел в МКТ.
11. Жидкость.
12. Твердое тело. Кристаллические и аморфные тела.
13. Модель идеального газа в МКТ.
14. Основное уравнение МКТ.
15. Температура и ее измерение.
16. Шкала абсолютных температур.
17. Изопроцессы в газах.

Тестовые задания по дисциплине «Молекулярная физика»

ПК-2.1. - использует специализированные знания в современной физики и технологии для освоения изучаемых дисциплин, правильно и четко изложить новые идеи

Задания закрытого типа:

1: Переданная при теплообмене энергия есть

-: Масса

-: Работа

+: Количество теплоты

-: Внутренняя энергия

2: Уравнение Ван – Дер – Ваальса от уравнений Клапейрона - Менделеева отличается

+: поправками на собственные размеры и взаимодействие атомов

-: показателем степени

-: количеством неизвестных

-: константой

3: В веществе количество молекул зависит от

+: молекулярной массы вещества

-: плотности вещества

-: объема вещества

-: кинетической энергии поступательного движения молекул этого вещества

4: Строения твердого тела и жидкости отличаются

+: порядком расположения атомов

-: хаотическим движением атомов

-: беспорядочным расположением атомов

-: кристаллической решеткой

5: Химический потенциал зависит

-: от работы, энергии, температуры и концентрации

+: от природы вещества, давления, температуры и концентрации

-: от энтальпии, энергии, температуры и концентрации

-: от энтропии, давления, энтальпии и концентрации

6: Идеальным называют газ

+: газ, взаимодействием и размерами молекул которого можно пренебречь

-: газ, состоящий из легких атомов

-: водород

-: кислород

7: В гетерогенной системе гомогенная часть называется

+: фаза

-: энтропия

-: энтальпия

-: дисперсия

8: Коллоидная химия - это наука

-: изучающая свойства молекулярных систем

+: изучающая свойства гетерогенных дисперсных систем

-: изучающая свойства гомогенных процессов

-: изучающая свойства гомогенных и гетерогенных высокодисперсных систем и протекающих в них процессов

9: Дисперсные системы это...

+: системы, состоящие из множества малых частиц, распределенных в жидкой, твердой или газообразной среде

-: системы из малых частиц, распределенных в газообразной среде

-: системы из малых частиц, распределенных в твердой среде

-: системы из малых частиц, распределенных в жидкой среде

10: По каким признакам проводят классификацию дисперсных систем

-: по размеру частиц

-: по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды

-: по характеру взаимодействия частиц дисперсной фазы между собой и со средой

+: по размеру частиц, по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по характеру взаимодействия частиц дисперсной фазы между собой и со средой

11: Поверхностно-активные вещества это

-: вещества повышающие при растворении поверхностного натяжения растворителя

+: вещества снижающие при растворении поверхностного натяжения растворителя

-: вещества не меняющиеся при растворении поверхностного натяжения растворителя

-: вещества не растворяющиеся в растворе

12: Поверхностно-инактивные вещества это

-: вещества не растворяющиеся в растворе

+: повышающие поверхностное натяжение раствора

-: снижающие поверхностное натяжение раствора

-: не меняющие поверхностное натяжение раствора

13: К капиллярным явлениям приводит

-: различным состоянием равновесия

+: существование избытка свободной энергии у искривленной поверхности

-: искривление поверхности

-: избыток постоянной энергии у искривленной поверхности

14: Системы, в которых дисперсионной средой является воздух или любой другой газ называются

- : растворами
- : эмульсиями
- +: аэрозолями**
- : суспензиями

15: Вещества, понижающие поверхностное натяжение называются

- : дифильными
- : углеводородными
- +: поверхностно-активными**
- : поверхностно-инактивными

16: Жидкость, взвешенная в виде капелек, называется

- : дисперсионной средой
- +: дисперсной фазой**
- : твердой фазой
- : жидкой фазой

17: Поверхностное натяжение индивидуальных веществ на границе с газом понижается

- : с понижением температуры
- +: с повышением температуры**
- : при постоянной температуре
- : при стандартной температуре

18: Система, в которой одно вещество находится в раздробленном состоянии называется

- +: дисперсная система**
- : коллоидная система
- : пептизация
- : метод замещения

19: Система, состоящая из двух или нескольких жидких фаз, называется

- +: эмульсией**
- : глиной
- : известью
- : порошком

20: Как различаются вещества, образующие различные фазы

- +: полярностью**
- : по свойствам
- : по орбиталям
- : по химическим свойствам

21: Классификацию дисперсных систем можно провести

- : по размеру частиц
- : по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсной среды
- : по характеру взаимодействия частиц дисперсной фазы между собой и со средой
- +: по размеру частиц, по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсной среды, по характеру взаимодействия частиц дисперсной фазы между собой и со средой**

22: Сильные электролиты, относящиеся к поверхностно-инактивным веществам есть

- +: соли, щелочи, кислоты**
- : растворы
- : оксиды
- : основания

23: Процесс адсорбции это

- +: Изменение концентрации компонента в поверхностном слое к единице площади поверхности**

- : изменение плотности компонента в поверхностном слое отнесенное к единице объема
- : изменение концентрации компонента в единице времени
- : изменение объема, концентрации плотности

24: отношение массы растворенного вещества к массе раствора

- : Молярная доля
- +: Массовая доля**
- : Молярная концентрация
- : Моляльная концентрация

25: количество молей растворенного вещества, которое приходится на килограмм растворителя

- : Молярная доля
- : Массовая доля
- : Молярная концентрация
- +: Моляльная концентрация**

26: При постоянстве какого параметра производится передача теплоты от одного тела к другому при изотермическом процессе

- : давление
- +: температуре**
- : объеме
- : концентрации

27: Какое уравнение является аналитическим выражением второго закона термодинамики для любого произвольного обратимого процесса

- : $h = Q_1 - Q_2 / Q_2$
- +: $dS = dQ / T$**
- : $G = H - TS$
- : $F = U - TS$

28: Какой закон является основным законом термодинамики

- : закон Ньютона
- +: закон Гесса**
- : закон Ломоносова
- : закон Авогадро

29: От каких параметров зависит энергия Гиббса

- : от природы веществ-участников реакции, их массы, температуры и объема
- : от природы веществ-участников реакции, их массы и объема
- +: от природы веществ-участников реакции, их массы, температуры и давления**
- : не зависит ни от природы веществ-участников реакции, ни от их массы, ни от температуры, ни от давления

30: Для расчетов термодинамических потенциалов (энергия Гиббса и энергия Гельмгольца) используют что

- : абсолютные значения потенциалов
- : стандартные значения потенциалов
- +: изменения потенциалов**
- : неизвестные значения потенциалов

Ответы к тестам 1 аттестации

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	3	1	1	1	2	1	1	2	1	4	2	2	2	3	3	2	2	1	1	1	4	1	1	2	4	2	2	2	3	3

2 аттестация: Молекулярная физика

1: отношение массы растворенного вещества к массе раствора

-: Мольная доля

+: **Массовая доля**

-: Молярная концентрация

-: Моляльная концентрация

2: количество молей растворенного вещества, которое приходится на килограмм растворителя

-: Мольная доля

-: Массовая доля

-: Молярная концентрация

+: **Моляльная концентрация**

3: количества доли молекул данного сорта от общего количества молекул раствора

+: **Мольная доля**

-: Массовая доля

-: Молярная концентрация

-: Моляльная концентрация

4: количество молей растворенного вещества содержится в 1-ом литре раствора

-: Мольная доля

-: Массовая доля

+: **Молярная концентрация**

-: Моляльная концентрация

5: гомогенная система, состоящая не менее чем из двух независимых компонентов -

-: масса

-: число молей

+: **раствор**

-: число частиц

6: Гомогенные системы, состоящие из двух или более индивидуальных веществ, находящихся в газообразном состоянии -

-: водяными смесями

-: мольными

+: **газовыми смесями**

-: давлением повышенных паров

7: Для характеристики составных частей жидких растворов используют понятия -

+: **растворитель**

+: **растворенное вещество**

-: температура

-: давление

8: Процесс взаимодействия молекул растворяемого вещества с молекулами растворителя

-: Сольватация

+: **отсутствием неоднородного слоя между соприкасающимися фазами**

-: плотность фаз

-: давлением повышенных паров

9: для ограниченного числа растворов парциальное давление каждого компонента p_i равно произведению молярной доли компонента x_i на упругость пара в его чистом виде

+: **Закон Рауля**

-: Закон Нернста

-: Закон Кирхгофа

-: Закон Гесса

10: Какое из перечисленных равенств характерно для фазовых переходов I рода

-: $dV = 0$;

+: $dG = 0$;

-: $dV = 0, dS = 0, dG = 0$

-: $dS = 0$

11: Назовите в приведенном перечне уравнений, описывающих фазовые переходы I рода, уравнение Нернста

-: $\frac{\partial \ln P}{\partial T} \bigg|_{\text{равновесие}} = \frac{1}{T(V_2 - V_1)}$;

-: $\frac{\partial \ln P}{\partial T} \bigg|_{\text{равновесие}} = \frac{1}{RT^2}$;

-: $\lg P = -\frac{1}{4,575 T} + \text{const}$.

+: $\lg P = -\frac{I_0}{4,575 T} + 1,75 \lg T - \frac{E}{4,575} T + \dots + i$

12: В системе, состоящей из водорода, иода и иодистого водорода, реагирующих по уравнению $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{I}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2 \text{HI}_{(\text{г})}$, имеется

-: только один компонент

+: два компонента;

-: три компонента;

-: четыре независимых составляющих вещества или четыре компонента

13: Наиболее распространенной формой записи правила фаз Гиббса является

-: $C = K + 1 - f$

-: $C = K + f - 2$

+: $C = K + 2 - f$;

-: $C = K + 3 - f$

14: В соответствии с правилом фаз Гиббса максимально возможное число фаз в однокомпонентной равновесной системе равно

+: 1

-: 2

-: 3

-: 4

15: Для фазовых переходов II рода характерно

-: только равенство изобарных потенциалов сосуществующих в равновесии фаз ($dG = 0$)

-: только равенство энтропий ($dS = 0$)

-: равенство энтропий и объемов ($dS = 0, dV = 0$)

+: равенство изобарных потенциалов, энтропий и объемов ($dG = 0, dS = 0, dV = 0$)

16: Какое из приведенных ниже уравнений является уравнением Клапейрона–Клаузиуса

-: $\frac{d \ln K}{dT} = \frac{E}{RT^2}$;

-: $\frac{d \ln K}{dT} = \frac{DU^0}{RT^2}$;

+: $\frac{d \ln P}{dT} = \frac{1}{RT^2}$;

-: $\frac{d \ln K}{dT} = \frac{DH^0}{RT^2}$

17: температура характеризует

- : меру разупорядоченности атомов
- : хаотичность движения частиц
- +: меру нагретости вещества**
- : меру необратимости процесса

18: адсорбция не зависит от положения разделяющей поверхности при условии

- +: при равновесии фаз**
- : при перегреве жидкости
- : при равенстве плотности
- : при неравновесных процессах

19: Число компонентов системы определяется

- +: числом составляющих веществ системы за вычетом числа уравнений, связывающих концентрации этих веществ в момент равновесия**
- : только числом составляющих веществ
- : только числом уравнений, связывающих концентрации этих составляющих веществ
- : как сумма числа составляющих веществ системы и числа уравнений, связывающих их концентрации в момент равновесия

20: избыточные термодинамические величины имеют особенность

- +: зависят от положения разделяющей поверхности**
- : зависят от размеров системы
- : являются интенсивными свойствами
- : являются экстенсивными свойствами

21: Максимально возможное число степеней свободы в однокомпонентной равновесной системе равно

- : 1
- +: 2**
- : 3
- : 4

22: равновесие фаз наступает при условии

- +: равенства температуры, давления и химических потенциалов**
- : равенства объемов и масс
- : равенства давления и объемов фаз
- : создания вакуума в системе

23: раствор называют идеальным

- +: раствор подчиняющийся закону Рауля**
- : раствор легкоплавких металлов
- : раствор полимеров
- : раствор тугоплавких металлов

24: Правило фаз Гиббса включает

- : числа фаз, компонентов и внешних условий
- : числа степеней свободы, внешних условий и фаз
- +: числа степеней свободы, внешних условий и компонентов**

25: Растворы представляют собой

- : механические смеси
- +: физико-химические системы, занимающие промежуточное положение между химическими соединениями и механическими смесями**
- : химические соединения;
- : жидкие фазы

26: Чем может обмениваться с окружающей средой изолированная система

- : энергией
- : веществом
- : работой
- +: не энергией, не веществом**

27: Какие процессы называются самопроизвольными

- +: такие процессы, которые не требуют затраты энергии извне**
- : такие процессы, которые требуют затраты энергии извне
- : такие процессы, которые протекают под высоким давлением
- : такие процессы, которые протекают при низких температурах

28: Что свойственно равновесному процессу

- +: максимальная работа и обратимость**
- : максимальная работа и необратимость
- : меньшая работа и обратимость
- : меньшая работа и необратимость

29: Что свойственно неравновесному процессу

- : максимальная работа и обратимость
- : максимальная работа и необратимость
- +: меньшая работа и необратимость**
- : меньшая работа и обратимость

30: Чем отличается теплота от работы

- +: хаотическим движением молекул**
- : упорядоченным движением молекул
- : отсутствием движения молекул
- : вращательным движением молекул

Ответы к тестам 2 аттестации

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	2	4	1	3	3	3	1	2	1	2	4	2	3	1	4	3	3	1	1	1	2	1	1	3	2	4	1	1	3	1

Задания открытого типа:

УК-6.3. Владеет методиками самомотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений в области профессиональной деятельности

51. Что за наука термодинамика?

Ответ - Термодинамика чрезвычайно общая наука, что позволяет построить её, минуя конкретные молекулярно-кинетические представления о строении и структуре вещества.

52. Окружающая среда

Ответ - К окружающей среде относят все тела и среды, которые окружают термодинамическую систему и могут обмениваться с ней энергией и веществом, но при этом не относятся к самой термодинамической системе.

53. Компонента

Ответ - Компонента - это химически индивидуальное вещество, содержание которого в системе не зависит от наличия других компонент.

54. Подвижные и неподвижные компоненты

Ответ - Подвижные и неподвижные компоненты — это компоненты способные или неспособные свободно переходить из данной системы во внешнюю среду и обратно.

55. Гомогенная термодинамическая система

Ответ - Гомогенной термодинамической системой называют систему, внутри которой значения физико-химических свойств постоянны во всех её частях или изменяются непрерывно при перемещении внутри системы от одной части к другой. Примером гомогенной системы может служить атмосферный воздух, значение плотности которого изменяется с высотой (не сохраняется постоянным), но это уменьшение с увеличением высоты над уровнем моря происходит непрерывно.

56. Гетерогенными системы

Ответ - Термодинамические системы, внутри которых имеются неоднородные области (границы раздела), на которых свойства вещества меняются скачком, называются гетерогенными. К гетерогенной системе можно отнести систему вода - лед при нуле градусах Цельсия

57. Классическая механика

Ответ - Классическая механика позволяет рассчитать характеристики движения взаимодействующих тел (частиц) на основе второго закона Ньютона.

58. Идеальный газ

Ответ - Идеальный газ представляет собой совокупность молекул, заключенных в сосуде; молекулы рассматриваются как материальные точки, подчиняющиеся законам классической механики; взаимодействие между молекулами отсутствует. Это одна из важнейших моделей в статистической физике.

59. Термодинамическая система

Ответ - Термодинамическая система (макроскопическое тело) всегда приходит в состояние термодинамического равновесия и не выходит из него самопроизвольно. Степень нагретости тела характеризуется новой термодинамической величиной, которой не было в механике, а именно температурой. При этом температура основного состояния системы равна нулю.

60. Система

Ответ - Система - область пространства, выделенная из окружающей среды (термостата).

61. Изолированная система

Ответ - Изолированная система - не обменивается с термостатом ни веществом, ни энергией (теплотой, работой).

62. Закрытая система

Ответ - Закрытая система - не обменивается с термостатом веществом, но обменивается энергией.

63. Открытая система

Ответ - Открытая система - обменивается с термостатом и веществом, и энергией.

64. Термодинамические переменные

Ответ - Термодинамические переменные, подобные объему, массе, энергии, числу молей называют экстенсивными - их значения зависят от общего количества вещества в системе.

65. Интенсивные величины

Ответ - Переменные температура, давление, молярная доля являются интенсивными, так как они имеют определенное значение и не зависят от общего количества вещества в системе.

66. Функция состояния

Ответ - Функция состояния - величина, не зависящая от предыстории системы и однозначно определяемая независимыми параметрами системы. Состоянием термодинамического равновесия называется состояние, в которое приходит система, находящаяся при определенных внешних условиях.

67. Изопроцессы

Ответ - Процесс, при котором один из параметров (P , V или T), а также масса m и молярная масса M остаются постоянными, называется изопроцессом.

68. Изотермический процесс

Ответ - Изотермический процесс – переход газа из одного состояния в другое при постоянной температуре. Для данной массы газа m при постоянной температуре T произведение давления газа P на его объем V есть величина постоянная:

$$PV = \text{const} \quad (m = \text{const}, T = \text{const}).$$

69. Изобарный процесс

Ответ - Изобарный процесс – переход газа из одного состояния в другое при постоянном давлении. При постоянном давлении P и одинаковом количестве вещества ν расширение газов происходит одинаково при повышении температуры на одну и ту же величину.

70. Изохорный процесс

Ответ - Изохорный процесс – переход газа из одного состояния в другое при постоянном объеме. При постоянном объеме V и одинаковом количестве вещества ν увеличение давления газов P происходит одинаково при повышении температуры на одну и ту же величину.

71. Адиабатический процесс

Ответ - Адиабатическим называют обратимый процесс, при котором не происходит теплообмена между системой и окружающей средой.

72. Степень нагретости

Ответ - Степень нагретости тела характеризуется новой термодинамической величиной, которой не было в механике, а именно температурой. При этом температура основного состояния системы равна нулю.

73. Второе начало термодинамики

Ответ - Механическую работу всегда можно превратить в теплоту (например, с помощью трения), но для обратного превращения имеются ограничения. Иначе можно было бы превращать в работу теплоту, взятую от других тел, т.е. создать вечный двигатель второго рода. Это второе начало термодинамики.

74. Третье начало термодинамики

Ответ - Значение аддитивной константы, возникающей при определении энтропии, устанавливается теоремой Нернста, которую часто называют третьим законом термодинамики – энтропия любой системы при абсолютном нуле температуры всегда может быть принята равной нулю: $\lim S = 0$

75. Поверхность разрыва

Ответ - Поверхностью разрыва называют неоднородный слой между соприкасающимися фазами.

76. Раствор

Ответ - Раствор – однофазная двух, трех, или многокомпонентная система переменного состава. Растворение может быть обусловлено диффузией компонентов и взаимодействием частиц. По агрегатному состоянию различают твердые, жидкие и газообразные растворы.

77. Сплав

Ответ - Сплав – это двух-, трех- или многокомпонентная конденсированная система, представляющая собой совокупность фаз переменного или постоянного состава.

78. Первый постулат

Ответ - Первый постулат. Изолированная система с течением времени приходит в состояние термодинамического равновесия и самопроизвольно выйти из этого состояния не может.

79. Нулевое начало термодинамики

Ответ - Нулевое начало термодинамики гласит, что все тела (термодинамические системы) обладают физической величиной, которую называют температурой. Это очевидное утверждение лежит в основе учения о термодинамическом равновесии различных систем.

80. Что является объектом изучения межфазных явлений?

Ответ - Непосредственным объектом изучения физики межфазных явлений является анизотропная и неоднородная в одном направлении зона непрерывного изменения локальных свойств, лежащая между сосуществующими фазами.

81. Разделяющая поверхность

Ответ - Разделяющая поверхность – это геометрическая поверхность, не имеющая толщины, мысленно проведенная между сосуществующими фазами параллельно поверхности разрыва таким образом, что она воспроизводит форму последней.

82. Поверхностно-активные вещества

Ответ - Атомы компонента со слабыми силовыми полями вытесняются преимущественно в поверхностный слой, вследствие чего составы поверхностного слоя и объема могут различаться весьма сильно и поверхностное натяжение уменьшается. Такое вещество называется поверхностно-активным.

83. Дисперсионные методы

Ответ - Дисперсионные методы основаны на раздроблении твердых тел до частиц коллоидного размера и образовании таким способом коллоидных растворов.

84. Процесс диспергирования

Ответ - Процесс диспергирования осуществляется различными методами: механическим размалыванием вещества в так называемых коллоидных мельницах, электродуговым распылением металлов, дроблением вещества при помощи ультразвука.

85. Методы конденсации

Ответ - Вещество, находящееся в молекулярно-дисперсном состоянии, можно перевести в коллоидное состояние при замене одного растворителя другим — так называемым методом замены растворителя. В качестве примера можно привести получение золя канифоли, которая не растворяется в воде, но хорошо растворима в этаноле.

86. Дисперсные системы

Ответ - Из коллоидных систем наибольшее значение для химического анализа имеют гидрозоли — двухфазные микрогетерогенные дисперсные системы, характеризующиеся предельно высокой дисперсностью, в которых дисперсионной средой является вода — наиболее часто применяемый в аналитической практике растворитель.

87. Методы получения коллоидных растворов

Ответ - Методы получения коллоидных растворов также можно разделить на две группы: методы конденсации и диспергирования.

88. Явление переноса

Ответ - В термодинамической неравновесной системе возникают особые неравновесные процессы, называемые явлением переноса, в результате которых происходит перенос в пространстве энергии, массы и импульса.

89. Процесс релаксации

Ответ - Если систему, находящуюся в неравновесном состоянии изолировать от внешних воздействий, которые и вывели ее из равновесного состояния, то через некоторое время она самопроизвольно перейдет в равновесное состояние. Этот процесс называется релаксацией.

90. Время релаксации

Ответ- Переход в равновесное состояние обусловлен хаотическим тепловым движением частиц. Время, за которое первоначальное отклонение какой-либо величины от ее равновесного значения уменьшается в e раз называется временем релаксации.

УК-6.3. - Владеет методиками самомотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений в области профессиональной деятельности

91. Основные положения молекулярной физики:

Ответ -

- Все тела состоят из атомов или молекул, и рассматриваемые системы содержат огромное количество таких частиц;
- Частицы вещества участвуют в непрерывном, беспорядочном движении (тепловое движение), которое никогда не прекращается;
- Между частицами существует взаимодействие.

92. Поверхностные явления

Ответ - Молекулярные силы взаимодействия в жидкостях играют большую роль, так как молекулы находятся на достаточно близких расстояниях друг от друга. Особенно ярко эти силы проявляются на границе раздела двух сред — жидкости и газа. Явления этого типа называются поверхностными явлениями.

93. Внутренние параметры

Ответ - Те величины, которые определяются положением внешних тел, не входящих в рассматриваемую систему, называются внешними параметрами. Величины, определяемые совокупным движением и распределением в пространстве входящих в систему частиц, называются внутренними параметрами. Внутренние параметры разделяются на интенсивные (не зависящие от массы или числа частиц системе) и экстенсивные (пропорциональные массе или числу частиц, составляющих систему).

94. Капиллярные явления

Ответ - Явления смачивания (или несмачивания) играют важную роль в природе, технике, быту. Поднятие питательных веществ вверх по растениям от корней, смазка трущихся поверхностей, моющее действие мыла – во всех этих процессах важную роль играют смачивание и так называемые капиллярные явления.

95. Силы поверхностного натяжения

Ответ - Опыт показывает, что поверхность жидкости стремится принять такую форму, чтобы иметь минимальную площадь. Это явление связано с воздействием на поверхность жидкости механических сил, стремящихся уменьшить площадь этой поверхности. Указанные силы называются силами поверхностного натяжения.

96. В каких процессах участвует газ?

Ответ - Газ может участвовать в различных тепловых процессах, при которых могут изменяться все параметры, описывающие его состояние (P , V и T).

97. Тройная точка воды

Ответ - В настоящее время основной реперной точкой, как термодинамической шкалы, так и международной практической шкалы температур является тройная точка воды.

98. Теплота или количество теплоты

Ответ - Теплота или количество теплоты Q – скалярная величина, количественно характеризующая процесс обмена энергией между взаимодействующими телами посредством теплообмена, т.е. без переноса вещества и совершения механической работы.

99. Энергия

Ответ - Энергия – универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. С различными формами движения материи связывают различные формы энергии: механическую, тепловую, электромагнитную, ядерную и др. В одних явлениях форма движения материи не изменяется (например, горячее тело нагревает холодное в других – переходит в иную, форму (например, в результате трения механическое движение превращается в тепловое).

100. Три метода макросистем

Ответ - Для описания макросистем могут быть использованы три метода: динамический на основе применения законов механики, статистический с использованием законов статистики, термодинамический, основанный на началах термодинамики

Шкала и критерии оценивания тестовых заданий.

Оценка	Критерии
«Отлично»	Задание выполнено на 91-100%
«Хорошо»	Задание выполнено на 81-90%
«Удовлетворительно»	Задание выполнено на 51-80%
«Неудовлетворительно»	Задание выполнено на 10-50%

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №2

Этапы формирования и оценивания компетенций.

№ п/п 1 курс ОФО 1 курс ОЗФО	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
5.	Изопроцессы в газах.	ПК-2.1 УК-6.3	Экзаменационные материалы, коллоквиум
6.	Термодинамика.	ПК-2.1 УК-6.3	Экзаменационные материалы, коллоквиум
7.	Реальные газы и жидкости	ПК-2.1 УК-6.3	Экзаменационные материалы, коллоквиум
8.	Явления переноса	ПК-2.1 УК-6.3	Экзаменационные материалы, коллоквиум, тесты

Вопросы к коллоквиуму.

21. Влажность воздуха.
22. Плавление и кристаллизация.
23. Плавление аморфных веществ.
24. Теплота плавления.
25. Теплота сгорания.
26. Кипение жидкости.
27. Конденсация.
28. Закон Гей-Люссака.
29. Закон Шарля.
30. Закон Бойля- Мариотта.

При проведении текущего контроля (рубежных аттестаций) используется пятибалльная система оценивания, которая затем переводится в баллы согласно балльно-рейтинговой системе, принятой в вузе.

Шкала и критерии оценивания коллоквиума по пятибалльной системе

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

Вопросы к экзамену по дисциплине «Молекулярная физика».

1. Основные положения МКТ.
2. Основное уравнение МКТ идеального газа.
3. Уравнение состояния идеального газа или уравнение Клапейрона-Менделеева.
4. Газовые законы.
5. Графическое изображение изопроцессов.
6. Изопроцессы.
7. Изменение количества или массы вещества.
8. Газовые законы и гидростатика.
9. Тепловое расширение тел.
10. Основные понятия термодинамики.
11. Термодинамическая система.

12. Нулевое начало термодинамики.
13. Первое начало термодинамики.
14. Внутренняя энергия.
15. Экстенсивные и интенсивные величины.
16. Термодинамические координаты.
17. Термодинамические силы.
18. Координаты и силы для различных воздействий.
19. Уравнения состояния.
20. Свободная энергия.
21. Энтальпия.
22. Термодинамический потенциал.
23. Второе начало термодинамики.
24. Цикл Карно.
25. Эквивалентность принципов Клаузиуса и Томсона.
26. Теорема Карно-Клаузиуса.
27. Энтропия как функция состояния.
28. Необратимые процессы.
29. Третье начало термодинамики.
30. Понятие о фазовом переходе.
31. Уравнение состояния реальных газов (уравнение Ван-дер-Ваальса).
32. Вириальные уравнения состояния реальных газов.
33. Парообразование при постоянном давлении.
34. Тройная точка.
35. Фазовые переходы.
36. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса.
37. Изотермы Ван-дер-Ваальса и экспериментальные изотермы.
38. Реальные газы и жидкости.
39. Характеристика твердого состояния вещества.
40. Закон Гука. Плавление и кристаллизация.
41. Аморфные тела.
42. Жидкие кристаллы.
43. Деформация твердого тела.
44. Механические свойства твердых тел.
45. Жесткость образца. Модуль Юнга.
46. Механическое напряжение.
47. Предел прочности.
48. Предел упругости.
49. Макроскопические явления переноса.
50. Внутреннее трение (перенос импульса): закон Ньютона-Стокса.
51. Теплопроводность: закон Фурье.
52. Диффузия: закон Фика.
53. Уравнение переноса.
54. Явления переноса в газах.
55. Связь коэффициентов переноса с молекулярно-кинетическими характеристиками газа.
56. Связь между коэффициентами переноса и их зависимость от температуры и плотности.
57. Особенности процессов переноса в жидких и твердых телах.
58. Средняя длина свободного пробега молекулы.
59. Броуновское движение.
60. Силы вязкого трения.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает следующие стадии: самостоятельная работа в течение учебного года (семестра); непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену.

Подготовку к экзамену необходимо целесообразно начать с планирования и подбора источников и литературы. Прежде всего, следует внимательно перечитать учебную программу и программные вопросы для подготовки к экзамену, чтобы выделить из них наименее знакомые. Далее должен следовать этап повторения всего программного материала. На эту работу целесообразно отвести большую часть времени. Следующим этапом является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устных ответах на вопросы,

выносимые на экзамен. Тезисы ответов на наиболее сложные вопросы желательно записать, так как в процессе записи включаются дополнительные моторные ресурсы памяти.

Литература для подготовки к экзамену обычно рекомендуется преподавателем. Она также может быть указана в программе курса и учебно-методических пособиях.

В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания категорий и реальных проблем. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных, систематизированных знаний, аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к экзамену должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

В этот период полезным может быть общение студентов с преподавателями по дисциплине на групповых и индивидуальных консультациях. Хорошо помогает совместная подготовка двух или нескольких обучающихся.

Шкала и критерии оценивания

При проведении итогового контроля используется пятибалльная система оценивания.

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

9.1. Основная литература:

1. Козырев А.В. Термодинамика и молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие/ А.В. Козырев. — Электрон.текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 114 с. — 978-5-4332-0029-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13871.html> Издание: Либроком 2010 г -248с.
2. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Молекулярная физика. 4-е изд. Санкт-Петербург, «Лань», 2008 г.
3. Телеснин Р.В. Молекулярная физика. 3-е изд. Санкт-Петербург, «Лань», 2009 г

7.2 Дополнительная литература:

1. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. 4-е изд. Санкт-Петербург, «Лань», 2010 г.
2. Леденев А.Н. Физика: Учебное пособие для вузов. Кн.2. Молекулярная физика и термодинамика. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005 г.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины.

Электронно-библиотечная система. <http://www.iprbookshop.ru>
Электронная библиотека студента.
http://www.bibliofond.ru/download_list.aspx?id=16358

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых работ (если она предусмотрена рабочей программой).

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как библиотекой ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем.

Работа над основной и дополнительной литературой. Учебная литература подразделяется на учебники (общего назначения, специализированные), учебные пособия (конспекты лекций, сборники лабораторных работ, хрестоматии, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные словари) и учебно-методические материалы (документы, тексты лекций, задания на семинары и лабораторные работы, дидактические материалы преподавателю для учебных занятий по дисциплине и др.). Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных в РПД учебников и учебных пособий, затем переходить к

нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных сведений. Большинство студентов, имея хорошие начальные навыки работы с первоисточниками, все же не умеют в короткий срок извлечь требуемую информацию из большого объема. Можно рекомендовать следующую последовательность получения информации путем изучения в издании: заглавия; фамилии автора; наименования издательства (или учреждения, выпустившего книгу); времени издания; количества изданий (первое, второе и т.д.); аннотации; оглавления; введения или предисловия; справочно-библиографического аппарата (списка литературы, указателей, приложений и т.д.), первых предложений абзацев и иллюстративного материала в представляющих интерес главах. При наличии достаточного времени вызвавшие интерес главы изучаются более внимательно с пометками необходимых материалов закладками.

Для накопления информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. Подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной работы на последнем курсе.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом вуза. Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и заочной формы обучения; в том числе:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет – в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки вуза.

При подготовке докладов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на практических занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия для ВУЗов, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале. Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Методические рекомендации по практическим занятиям

Темы практических занятий отражены в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Структура практических занятий:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы студентов по неясному материалу;
- практическая часть как плановая;
- заключительное слово преподавателя.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении, были заняты поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Студенты должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При реализации учебной работы по дисциплине «Молекулярная физика» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» реализуется компетентностный подход. В рамках данной дисциплины осуществляется использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках лекционных и практических занятий: лекции с использованием презентаций, подготовка сообщений с визуализацией посредством презентаций, дискуссии, устные опросы, внеаудиторная работа в научной библиотеке.

Чтение лекций с помощью интерактивных технологий позволяют привить практические умения и навыки работы с информационными ресурсами и средствами, для возможности самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы. Для этого используются компьютерные технологии общего пользования: Интернет, мультимедийные технологии, программы Microsoft Office.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)
- Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)
- Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
- Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Nose 1 year Education License, договор № 15573/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- OS Windows № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- MS Office № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2016 г. Соглашение OVS (Open value subscription) Кодсоглашения V8985616;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 700 (Номер лицензионного документа: 658/2018 от 24.04.2018);
- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc legalization GetGenuine (договор от 10.08.2017 г.);
- WINEDU RUS UpgrdSapk OLP NL Acdmc (договор от 10.08.2017 г.);
- CoreCAL SNGL LicSAPk OLP NL Acdmc UsrCAL (договор от 10.08.2017 г.);
- WinSvrStd RUS LicSAPk OLP NL Acdmc 2 Proc (договор от 10.08.2017 г.).

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам. Для проведения лекционных занятий и проведения практических занятий кафедра «Общая физика» располагает аудиторией 3-14, где установлено проекционное оборудование (мультимедиапроектор) для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающие реализацию тематических иллюстраций по учебной дисциплине «Молекулярная физика».

К моменту изучения данной дисциплины бакалавры уже освоили курсы «Механика» и «Математический анализ». Поэтому рекомендуется просмотреть конспекты лекций по данным дисциплинам и освежить знания. Для понимания лекционного материала и качественного усвоения необходимо вести конспекты лекций. Теоретические знания, полученные из курса лекций, закрепляются на семинарских занятиях. При подготовке к семинарским занятиям следует: проработать конспекты лекций; отвечать на вопросы для самоконтроля.

В процессе изучения дисциплины бакалавры должны изучить конспекты лекций, поработать с приведенными выше источниками, составить схемы занятий, основанные на применении групповых дискуссионных и игровых методов.

Составлять схемы занятий необходимо с учетом тех методических рекомендаций и алгоритма, которые бакалавры получают на практических занятиях. Указанный вид учебной деятельности поможет дополнительно проработать и проанализировать преподаваемый на занятиях материал.

Для более глубокого усвоения программных знаний, а также с целью формирования навыков практической

работы необходимо научиться самостоятельно проводить, игровые и дискуссионные занятия, проработать и проанализировать дополнительную литературу по изучаемому курсу, написать рефераты или составить программы по указанным выше темам.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.А. КАДЫРОВА»**

**ФИЛОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА РУССКОГО ЯЗЫКА**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Русский язык и культура речи

Направление подготовки	Физика
Код направления подготовки	03.03.02
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Грозный, 2026 г.

Закраилова Б.Р. Рабочая программа учебной дисциплины «Русский язык и культура речи» – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры русского языка, рекомендована к использованию в учебном процессе, составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «07» августа 2020г. №914 с учетом профиля бакалаврской программы «Физика конденсированного состояния», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки. От 07.05. 2026г. протокол №4

а ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»,
2026

Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины;
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;
 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий;
 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля);
 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины (модуля): повышение уровня практического владения современным русским литературным языком в разных сферах функционирования русского языка, в его письменной и устной разновидностях.

Задачи: состоят в формировании у студентов основных навыков, которые должен иметь профессионал любого профиля для успешной работы по своей специальности и каждый член общества – для успешной коммуникации в самых различных сферах.

Задачи освоения дисциплины:

Задачи: состоят в формировании у студентов основных навыков, которые должен иметь профессионал любого профиля для успешной работы по своей специальности и каждый член общества – для успешной коммуникации в самых различных сферах.

Изучение орфоэпических, морфологических, лексических, синтаксических норм современного русского литературного языка в научном, официально-деловом стилях.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки 03.03.02 «Физика» указываются компетенции и их коды:

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Универсальные	Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

Код компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Результаты обучения по дисциплине

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика». Дисциплина Б1.Б.06 «Русский язык и культура речи» относится к блоку 1, базовой части, дисциплин рабочего учебного плана по направлению подготовки 03.03.02 «Физика». Изучается в 1-м семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.

4.1 Структура дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 2 зачетных единиц (72 ч.).

Форма работы обучающихся/ Виды учебных занятий	трудоемкость, часов		
	1 семестр		Всего
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	34		34
Лекции(Л)			
Практические занятия(ПЗ)	34		34
Лабораторные работы(ЛР)			
Самостоятельная работа:	38		38
Курсовой проект(КП), курсовая работа(КР)			
расчетно-графическое задание(РГЗ)			
Реферат (Р)			
Эссе(Э)			
Самостоятельное изучение разделов			
Зачет /экзамен	зачет		72/2

4.2 Содержание разделов дисциплины.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Язык, речь, речевая культура. Языковая норма. Аспекты и критерии.	Вводная информация. Цели и задачи освоения дисциплины. Основные понятия (язык и речь, современный русский литературный язык: социальная и функциональная дифференциация, современные нормы русского литературного языка и речевая культура). Языковая норма. Познакомить с различными определениями нормы литературного языка.	УО
2	Из истории русского языка. Происхождение русского языка. Русский язык в современном мире. Орфография и правописание в русском языке	Происхождение русского языка. Роль М.В. Ломоносова в истории русского языка. Почему А. С. Пушкина считают создателем современного русского литературного языка. Русский язык в современном мире. Орфография. Употребление прописных букв.	УО, Д
3	Речевое общение. Разновидности речи. Устная и	Речевое общение. Общение для человека - его среда обитания.	УО, П, Д

	письменная форма речи. Орфография и культура речи.	Основные единицы речевого общения. Речевая ситуация. Речевое событие. Речевое взаимодействие. Специфика устной и письменной деловой речи. Орфография. Правописание мягкого знака в словах разных частей речи.	
4	Культура речи, ее формы и разновидности. Речевой этикет. Правила речевого этикета.	Характеристика понятия «культура речи». Нормативный аспект культуры речи. Коммуникативные качества речи. Этические нормы речевой культуры (речевой этикет). Культура письменной речи (русская орфография). Правила речевого этикета. Формулы речевого этикета.	УО, П, Д
5	Организация вербального взаимодействия. Невербальные средства общения. Орфография и правописание в русском языке	Теория и правила речевых актов вербального общения. Принцип вежливости. Доказательность и убедительность речи. Аргументы. Невербальные средства общения. Типы жестов и их отличие. Орфография. Основные орфографические трудности русского языка, способы их преодоления.	УО, Д, П
6	Функционально-смысловые типы речи.	Текст. Признаки текста. Описание. Повествование. Рассуждение.	УО, Э

	Повествование. Описание. Рассуждение.	Орфография .Слитное и раздельное написание сложных слов	
7	Понятие о монологе и диалоге. Деловая беседа. Орфография и правописание в русском языке.	Основная единица диалога. Типы взаимодействия участников диалога. Структура диалога. Монологическая речь. Жанрово-стилистическая разновидность монолога. Функционально- смысловой тип монолога. Диалогическая и полилогическая ситуации общения, установление речевого контакта с другими членами языкового коллектива. Основные требования к деловой речи: <i>правильность, точность, краткость и доступность.</i> Орфография. Правописание корней с чередующимися гласными.	УО, Э
8	Функциональные стили речи русского языка. Официально- деловая письменная речь. Типы документов.	Понятие стиля. Разговорная и книжная лексика. Стили современного русского языка-общая характеристика. . Понятие жанра. Стилистические ошибки. Основные признаки научного стиля. Виды текстов научного стиля (аннотация, реферат, рецензия, отзыв, лекция, доклад, сообщение). Разновидности	УО, Т, П, ПР

		официально-делового стиля. Языковые модели документов. Унификация языка служебных документов. Общие функции документа. Общие требования к служебной информации. Основные нормы деловой письменной речи. Деловые бумаги личного характера. Деловой этикет. Орфография и правописание в русском языке. Правописание приставок.	
9	Культура письменной речи. Пунктуация как показатель речевой культуры.	Орфография. Принципы русской орфографии. Фонетические нормы. Лексические нормы. Особенности заимствованных слов в русском языке. Фразеологизмы, их использование в речи. Толковые словари, этимологические словари. Ударение в русском языке. Морфологические нормы. Синтаксические нормы. Словообразование. Состав слова. Способы образования слов. Правописание гласных и согласных. Правописание приставок. Пунктуация как показатель речевой культуры. Основные правила употребления знаков препинания.	УО,Т,ПР

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: УО – устный

опрос, Д – написание доклада, К – коллоквиум, Э – эссе, Т – тестирование, рубежный контроль - РК, П – подготовка презентации; С – собеседование; Д – дискуссия; ПР – письменная работа.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.2. Структура дисциплины

раз дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Контактная работа обучающихся				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Язык, речь, речевая культура. Языковая норма. Аспекты и критерии.	6		4		2
2	Из истории русского языка. Происхождение русского языка. Русский язык в современном мире. Орфография и правописание в русском языке.	4		2		2
3	Речевое общение. Разновидности речи. Устная и письменная форма речи. Орфография и культура речи.	8		4		4
4	Культура речи, ее формы и разновидности. Речевой этикет. Правила речевого этикета.	10		4		6
5	Организация вербального взаимодействия. Невербальные средства общения. Орфография и правописание в русском языке.	8		4		4
6	Функционально-смысловые типы речи. Повествование. Описание. Рассуждение.	6		2		4

7	Понятие о монологе и диалоге. Орфография и правописание в русском языке.	8		4		4
8	Функциональные стили речи русского языка. Официально-деловая письменная речь. Типы документов.	10		4		6
9	Культура письменной речи. Пунктуация как показатель речевой культуры.	12		6		6
	Итого:	72		34		38

4.4 Самостоятельная работа студентов

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Язык, речь, речевая культура: основные понятия, содержание, цели и задачи	подготовка практическим занятиям; к	Устный ответ	1	УК-4
	написание доклада	Доклад	1	
Из истории русского языка. Происхождение русского языка. Русский язык в современном мире. Орфография и правописание в русском языке.	подготовка практическим занятиям; к	Устный ответ	1	УК-4
	написание доклада	доклад	1	
Речевое общение. Разновидности речи. Устная и письменная форма речи. Орфография и культура речи.	подготовка практическим занятиям; к	Устный ответ	2	УК-4
	написание доклада; подготовить презентацию	Доклад (презентация)	1	
	письменная работа	Упражне	1	

		ние		
Культура речи, ее формы и разновидности. Речевой этикет. Правила речевого этикета.	подготовка к практическим занятиям;	Устный ответ	2	УК-4
	подготовка презентации	Презентация	2	
	написание доклада	Доклад	2	
Организация вербального взаимодействия. Невербальные средства общения. Орфография и правописание в русском языке.	подготовка к практическим занятиям; написание доклада; подготовка презентации	Устный ответ	2	УК-4
		Доклад	1	
		Презентация	1	
Функционально-смысловые типы речи. Повествование. Описание. Рассуждение.	подготовка к практическим занятиям;	Устный ответ	2	УК-4
	подготовка к Эссе	Эссе	2	
Понятие о монологе и диалоге. Орфография и правописание в русском языке.	подготовка к практическим занятиям;	Устный ответ	1	УК-4
	подготовка к Эссе	Эссе	1	
	написание доклада; подготовка презентации	Доклад	1	
		Презентация	1	
Функциональные стили речи русского языка. Официально-деловая письменная речь. Типы документов.	подготовка к практическим занятиям;	Устный ответ	2	УК-4
	подготовка презентации;	Презентация	1	
	тестирование;	Тесты	1	
	письменная работа;	Задание	1	
	написание доклада	Доклад	1	
Культура письменной речи. Пунктуация как показатель речевой	подготовка к практическим занятиям;	Устный ответ	2	УК-4

культуры.				
	тестирование	Тесты	2	
	письменная работа	Упражнения	2	
Всего часов			38	

4.5 Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия по данной дисциплине не предусмотрены учебным планом.

4.6 Практические (семинарские) занятия.

<i>№ занятия</i>	<i>№ раздела</i>	<i>Тема</i>	<i>Количество часов</i>
		1 семестр	
1	1	Язык, речь, речевая культура: основные понятия, содержание, цели и задачи.	4
2	2	Из истории русского языка. Происхождение русского языка. Русский язык в современном мире. Орфография и правописание в русском языке.	2
3	3	Речевое общение. Разновидности речи. Устная и письменная формы речи. Орфография и культура речи.	4
4	4	Культура речи, ее формы и разновидности. Речевой этикет. Правила речевого этикета.	4
5	5	Организация вербального взаимодействия. Невербальные средства общения. Орфография и правописание в русском языке.	4

6	6	Функционально-смысловые типы речи. Повествование. Описание. Рассуждение.	2
7	7	Понятие о монологе и диалоге. Правила ведения беседы.	4
8	8	Функциональные стили русского языка, их взаимодействие и характеристики. Официально-деловая письменная речь. Типы документов.	4
9	9	Культура письменной речи. Пунктуация как показатель речевой культуры.	6
Итого в семестре			34

4.7 Курсовой проект (курсовая работа).

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Культура устной и письменной речи делового человека: Справочник. Практикум/ Н.С. Водина, А.Ю. Иванова, В.С. Ключев и др.; Под.ред. И.М.Рожковой и др. - М.: Флинта; Наука, 2006.
2. Львов, М. Р. Риторика. Культура речи: Учебное пособие. – М., 2004. – 272 с.
3. Букчина В.З. Орфографический словарь русского языка// В.З. Букчина, И.К. Сазонова, Чельцова Л.К. – М.: «АСТ – Пресс», 2008.. Эксмо, 2005.
4. Березин В. Теория массовой коммуникации. М., 1994
5. Почепцов Г.Г. Теория коммуникации. М.; К., 2001

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) представлен отдельным документом и включает:

1. Темы докладов/рефератов
2. Вопросы к устному опросу
3. Комплект тестов (тестовых заданий).
4. Творческое задание в виде эссе.
Темы эссе.
5. Перечень вопросов к зачету
6. Этапы формирования и оценивания компетенций.
7. Шкала и критерии оценивания письменных и творческих работ.
8. Шкала и критерии оценивания тестовых заданий.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

7.1 Основная литература

1. Максимов В.И. Русский язык и культура речи; 2-е изд., Москва., 2006.
2. Введенская Л. А., Павлова Л. Г., Кашаева Е. Ю. Русский язык и культура речи: Учеб.пособие для вузов. Ростов н/Д., 2008.
3. Ипполитова Н.А., Князева О.А., Савова М.Р. Русский язык и культура речи. Москва, 2009.
4. Введенская Л. А., Павлова Л. Г. Деловая риторика. Ростов н/Д., 2008.
5. Дунев А.И. Русский язык и культура речи: Москва., 2011.
6. Голуб И.Б. Русская риторика и культура речи: учебное пособие / Голуб И.Б., Неклюдов В.Д.- М.: Логос, 2012. 328— с. <http://www.iprbookshop.ru/9074>
7. Михайлова О.Ю. Русский язык и культура речи: учебное пособие / Михайлова О.Ю.- К.: Южный институт менеджмента, 2012. 99— с. <http://www.iprbookshop.ru/10299>
8. Абрашина Е.Н. Риторика. Культура оратора [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Н. Абрашина. - Электрон.текстовые данные. - М. : Московский городской педагогический университет, 2011. - 186 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26584.html>.

7.2 Дополнительная литература

1. Вербицкая Л. А. Давайте говорить правильно. Пособие по русскому языку. М., 2001.

2. Тер-Минасова С. Г. Язык и межкультурная коммуникация: (Учеб. пособие) - М.: Слово/Slovo, 2008. - 264 с.
3. Кондратьева С. И., Маслова Е. Л. Деловая переписка: Учеб. пособие. М., 2002.
4. Солганик Г. Я. Стилистика текста: Учеб. пособие. М., 2000.
5. Формановская Н. И. Культура общения и речевой этикет. М., 2002.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети 'интернет' (далее сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля).

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)
2. Электронно-библиотечная система IPRBooks (<http://www.iprbookshop.ru>)
3. Электронно-библиотечная система «ИВИС» (<http://ivis.ru>)
4. ФЭБ: "Словарь русского языка (МАС)"

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Устный ответ

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства. *Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной

связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

Творческое задание

Эссе – это небольшая по объему письменная работа, сочетающая свободные, субъективные рассуждения по определенной теме с элементами научного анализа. Текст должен быть легко читаем, но необходимо избегать нарочито разговорного стиля, сленга, шаблонных фраз. Объем эссе составляет примерно 2 – 2,5 стр. 12 шрифтом с одинарным интервалом (без учета титульного листа).

Критерии оценивания - оценка учитывает соблюдение жанровой специфики эссе, наличие логической структуры построения текста, наличие авторской позиции, ее научность и связь с современным пониманием вопроса, адекватность аргументов, стиль изложения, оформление работы. Следует помнить, что прямое заимствование (без оформления цитат) текста из Интернета или электронной библиотеки недопустимо.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение с выводами, полученными в результате рассуждения); наличие четко определенной личной позиции по теме эссе; адекватность аргументов при обосновании личной позиции, стиль изложения.

Оценка *«хорошо»* ставится, когда в целом определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение с выводами, полученными в результате рассуждения); но не прослеживается наличие четко определенной личной позиции по теме эссе; не достаточно аргументов при обосновании личной позиции

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, когда в целом определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение). Но не прослеживаются четкие выводы, нарушается стиль изложения

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если не выполнены никакие требования

Информационный проект (доклад с презентацией)

Информационный проект – проект, направленный на стимулирование учебно-познавательной деятельности студента с выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации об объекте, оформление ее для презентации).

Информационный проект отличается от исследовательского проекта, поскольку представляет собой такую форму учебно-познавательной деятельности, которая отличается ярко выраженной эвристической направленностью.

Критерии оценивания - при выставлении оценки учитывается самостоятельный поиск, отбор и систематизация информации, раскрытие вопроса (проблемы), ознакомление студенческой аудитории с этой информацией (представление

информации), ее анализ и обобщение, оформление, полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда обучающийся полностью раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 5 профессиональных терминов, широко использует информационные технологии, ошибки в информации отсутствуют, дает полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 2 профессиональных терминов, достаточно использует информационные технологии, допускает не более 2 ошибок в изложении материала, дает полные или частично полные ответы на вопросы аудитории.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся, раскрывает вопрос (проблему) не полностью, представляет информацию не систематизировано и не совсем последовательно, использует 1-2 профессиональных термина, использует информационные технологии, допускает 3-4 ошибки в изложении материала, отвечает только на элементарные вопросы аудитории без пояснений.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если вопрос не раскрыт, представленная информация логически не связана, не используются профессиональные термины, допускает более 4 ошибок в изложении материала, не отвечает на вопросы аудитории.

Тестирование

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине.

Критерии оценивания – правильный ответ на вопрос

Оценка «*отлично*» ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий

Оценка «*хорошо*» ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий

Оценка «*удовлетворительно*» ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий

Контрольная работа

Оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение изложить письменно.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала.

Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда соблюдены все критерии.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но допускает несущественные погрешности.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся освоил только

основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

1. MicrosoftWindows

2. Веб-браузеры

3.Средства MicrosoftOffice:

- MicrosoftOfficeWord – текстовый редактор;
- MicrosoftOfficePowerPoint – программа подготовки презентаций

4.Антивирус.

5.Перечень информационных справочных систем (Информационная система автоматизации учебного процесса «UComplex», Автоматизированные библиотечно-информационные системы – «IPRbooks», «Консультант студента», ООО «ИВИС»).

11.Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

- интерактивная доска
- ноутбук;
- мультимедийное оборудование;
- подключение Internet

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ФГБОУ ВО "Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова"

Институт математики, физики и информационных технологий

Кафедра «Общая физика»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Теоретическая механика»**

Направление подготовки (специальности)	Физика
Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная
Код дисциплины	Б1.Б.04.01

Грозный, 2026

Элимханов Д.З. Рабочая программа дисциплины «Методы расчета диаграмм состояния» [Текст]
/сост. Д.З. Элимханов – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Теоретическая физика», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 1 от 06.09.2022г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 № 937, а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

©Д.З. Элимханов, 2026

©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», 2026

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	16
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	19
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	27

8.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	28
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	28
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	30
11.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	31

(ОПК-3) способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	
Знать:	
Уровень 1	основные определения и понятия классической механики, основные и комбинированные виды связей.
Уровень 2	постановку и методы решения задач материальной точки;
Уровень 3	методы и приемы решения задач механики курса общей физики
Уметь:	
Уровень 1	применять общие теоремы и принципы теоретической механики

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Теоретическая механика» является: формирование у студентов основных понятий, принципов теоретической механики и навыков практического применения знаний к решению физических задач по статике, кинематике и динамике.

Задачи дисциплины: получить представление о методах исследования равновесия и движения механических систем и методах решения задач механики; применять на практике знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; самостоятельно ставить и решать физические задачи.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

Уровень 2	создавать простейшие расчетные модели на примерах механических явлений
Уровень 3	решать задачи с использованием уравнений Лагранжа первого и второго рода
Владеть:	
Уровень 1	методикой определения кинематических характеристик.
Уровень 2	методами расчета и применять методы исчисления для решения задач механики;
Уровень 3	методами дифференциального и интегрального исчисления

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: методы и приемы решения задач по основам теоретической механики с учетом границ их применимости;

иметь представление об основных принципах, лежащих в основе теоретической механики;

уметь: приводить к формальному виду условия реальных физических задач;

использовать общие решения математических задач для поиска решения физических задач;

владеть:

методами расчета и применять методы дифференциального исчисления для решения задач механики;

экспериментальными методиками определения кинематических характеристик.

Приобрести опыт деятельности по решению физических задач.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина относится базовой части Б1.Б.04.01 модуль теоретическая физика рабочего учебного плана по направлению подготовки 03.03.02 «Физика». Изучается в 4,5 семестре по очной форме обучения и в 4,5 семестре по очно-заочной форме обучения.

Связь с предшествующими дисциплинами.

Данный курс опирается на дисциплины общей физики.

Связь с последующими дисциплинами

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин теоретической физики: электродинамика, термодинамика и статистическая физика, квантовая теория, физика конденсированного состояния и физическая кинетика.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения **360 часов / 10 зачетных единиц**

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	4 семестр	5 семестр	Всего
Общая трудоемкость	144	216	360
Аудиторная работа:	72	54	126
Лекции (Л)	36	18	54
Практические занятия (ПЗ)	36	36	72
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа:	72	162	234
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
Расчетно-графическое задание (РГЗ)			

Реферат (Р)			
Эссе (Э)			
Самостоятельное изучение разделов	54	126	234
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	18	36	234
Зачет/экзамен	зачет	экзамен	

Общая трудоемкость дисциплины по очно-заочной форме **360 часов / 10 зачетных единиц**

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	4 семестр	5 семестр	Всего
Общая трудоемкость	180	180	360
Аудиторная работа:	72	36	126
Лекции (Л)	36	18	54
Практические занятия (ПЗ)	36	18	72
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа:	108	108	216
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
Расчетно-графическое задание (РГЗ)			
Реферат (Р)			
Эссе (Э)			
Самостоятельное изучение разделов	54	72	126
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	18	36	54
Зачет/экзамен	зачет	экзамен	

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ разд ела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
7.	Введение в теоретическую механику	Предмет механики - изучение механического движения и механического взаимодействия материальных тел; содержание разделов механики. Скалярные и векторные величины. Основные законы и понятия теоретической механики.	УО
8.	Кинематика, способы задания движения материальной точки	Введение в кинематику. Кинематика точки. Понятие траектории. Материальная точка. Путь.	УО

9.		Способы задания движения точки. Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания ее движения. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания ее движения; касательное и нормальное ускорения точки. Равномерное и равнопеременное движения точки.	УО
10.		Геометрические понятия: кривизна кривой, радиус кривизны, оси естественного трехгранника. Дифференцирование единичного вектора. Ускорение точки при различных способах задания движения. Частные случаи движения точки.	УО
11.	Поступательное и вращательное движение твердого тела	Поступательное движения твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при поступательном движении. Вращательное движение тела; угловая скорость и угловое ускорение. Определение скоростей и ускорений точек тела при вращательном движении. Равномерное и равнопеременное вращение твердого тела.	УО
12.	Понятие скорости и ускорения точки, сложное движение	Скорости и ускорения точек тела при вращении. Векторные формулы для скоростей и ускорений точек тела. Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движение точки. Сложение скоростей. Сложение ускорений при поступательном движении твердого тела.	УО
13.		Уравнения плоского движения. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное движения. Угловая скорость и угловое ускорение при плоском движении. Скорости точек тела при плоском движении. Мгновенный центр скоростей Сложное движение точки в общем случае: абсолютная и относительная производные, сложение скоростей, сложение ускорений. Ускорение Кориолиса.	УО,К
14.	Динамика	Введение в динамику. Аксиомы классической механики. Системы единиц. Дифференциальные уравнения движения точки. Основные задачи динамики. Основные виды прямолинейного движения точки.	УО
15.	Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа 2-го рода	Связи и их классификация. Возможные перемещения точки и системы. Возможная работа силы. Идеальные и неидеальные связи. Принцип возможных перемещений. Обобщенные координаты. Число степеней свободы системы. Обобщенные силы. Способы вычисления обобщенных сил. Принцип возможных перемещений в обобщенных силах. Общее уравнение динамики. Общее уравнение динамики в обобщенных силах. Выражение обобщенной силы инерции с помощью кинетической энергии системы. Уравнение Лагранжа 2-го рода (дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах).	УО

16.	Свободные и вынужденные колебания	Свободные колебания без сопротивления. Понятие о фазовой плоскости. Свободные колебания в поле постоянной силы. Параллельное включение упругих элементов. Последовательное включение упругих элементов. Вынужденные колебания без сопротивления. Резонанс. Свободные колебания с вязким сопротивлением. Вынужденные колебания с вязким сопротивлением.	УО
17.	Количество движения точки. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия точки	Общие теоремы динамики точки. Количество движения точки. Элементарный и полный импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки. Момент количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки. Принцип Даламбера для материальной точки.	УО
18.	Момент инерции. Кинетический момент твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела	Элементы теории моментов инерции. Кинетический момент твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела. Пример решения задачи на использование теоремы об изменении момента количества движения системы. Элементарная теория гироскопа.	УО
19.	Динамика несвободной материальной точки.	Динамика несвободной материальной точки. Относительное движение материальной точки. Частные случаи.	УО
20.	Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия.	Работа силы тяжести, линейной силы упругости, силы сухого трения. Работа сил, приложенных к вращающемуся телу. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии системы при движении в потенциальном силовом поле.	УО
21.	Центр масс. Моменты инерции относительно точки и осей.	Внутренние и внешние силы. Центр масс. Моменты инерции относительно точки и осей. Теорема Штейнера.	УО
22.	Законы сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс.	Общие теоремы динамики системы и твердого тела: Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Законы сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс. Момент количества движения твердого тела относительно оси вращения при вращательном движении твердого тела	УО
23.	Законы сохранения момента количества движения. Кинетическая энергия системы	Момент количества движения системы. Теорема об изменении момента количества движения системы. Законы сохранения момента количества движения. Кинетическая энергия системы. Кинетическая энергия твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии системы.	УО
24.	Свободные колебания с учетом сопротивления среды	Малые колебания систем с несколькими степенями свободы. Общая форма дифференциальных уравнений колебаний. Прямая форма. Обратная форма. Главные координаты.	УО,К
25.	Введение в статику	Типы векторов. Связи и реакции связей. Принцип освобожденности от связей. Простейшие типы связей и их реакции.	УО

26.	Сила и характеристики ее действия	Проекция силы на ось и на плоскость. Векторный момент силы относительно точки. Алгебраический момент силы относительно точки. Моменты силы относительно оси. Аналитические выражения для моментов силы относительно осей координат.	УО
27.	Пара сил и характеристика ее действия.	Пара сил. Векторный и алгебраический моменты пары. Простейшие теоремы о парах сил. Эквивалентные пары. Элементарные операции, выполняемые над парами сил.	УО
28.	Система сил и характеристики ее действия.	Сложения двух сил, приложенных к одной точке тела под углом друг к другу (правило параллелограмма сил). Главный вектор системы сил, его проекции на оси координат. Главный векторный момент системы сил, относительно точки (центра), проекции на оси координат. Понятие о приведении системы сил к простейшему виду (к равнодействующей силе, паре сил и силовому винту).	УО
29.	Условия равновесия различных систем сил.	Условия равновесия произвольной пространственной системы сил в векторной и аналитической форме. Условия равновесия частных случаев систем сил (пространственная система параллельных сил; пространственная система сходящихся сил; плоская система сил; плоская система сходящихся сил).	УО,К
30.	Введение в механику сплошных сред	Предмет механики сплошных сред. Содержание разделов механики. Основные законы и понятия механики сплошных сред. Основные гипотезы МСС.	УО
31.	Идеальная жидкость.	Течения в идеальной жидкости: стационарное течение. Уравнения термодинамического состояния. Потенциальное течение идеальной жидкости.	УО
32.	Вязкость, уравнения гидродинамики	Вязкая жидкость. Уравнение гидродинамики вязкой жидкости. Уравнение Навье-Стокса. Коэффициент вязкости и вязкие напряжения, вязкие силы. Ламинарное и турбулентное течение. Формула Стокса. Уравнение Рейнольдса.	УО
33.	Звуковые волны Деформация. Энергия деформации	Явление переноса. Звуковые волны. Ударные волны, детонационные волны, Сверхзвуковые течения Деформация. Основные уравнения теории упругости. Энергия деформации. Упругие волны.	УО,К

Принятые сокращения: УО – устный опрос, КР – курсовая работа, Р – реферат, ЭП – электронный практикум, К – коллоквиум, Э – эссе, Т – тестирование, П – презентации; С – собеседование; Д – дискуссия; ПР – письменная работа, ЛР – лабораторная работа.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в __4__ семестре

№ раз дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	аудиторная работа			Вне- ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
7.	Введение в теоретическую механику	8	2	2		4
8.	Кинематика, способы задания движения материальной точки	20	6	6		8
9.	Поступательное и вращательное движение твердого тела	8	2	2		4
10.	Понятие скорости и ускорения точки, сложное движение	12	4	4		4
11.	Динамика	8	2	2		4
12.	Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа 2-го рода	12	2	2		8
13.	Свободные и вынужденные колебания	8	2	2		4
14.	Количество движения точки. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия точки	8	2	2		4
15.	Момент инерции. Кинетический момент твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела	8	2	2		4
16.	Динамика несвободной материальной точки.	6	2	2		4
17.	Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия.	12	2	2		8
18.	Центр масс. Моменты инерции относительно точки и осей.	8	2	2		4
19.	Законы сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс.	8	2	2		4
20.	Законы сохранения момента количества движения. Кинетическая энергия системы	8	2	2		4
21.	Свободные колебания с учетом сопротивления среды	8	2	2		4
	Итого	144	36	36		72

Разделы дисциплины, изучаемые в __5__ семестре

№ раз дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	аудиторная работа			Вне- ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	

1	2	3	4	5	6	7
22.	Введение в статику	24	2	4		18
23.	Сила и характеристики ее действия	24	2	4		18
24.	Пара сил и характеристика ее действия.	24	2	4		18
25.	Система сил и характеристики ее действия.	24	2	4		18
26.	Условия равновесия различных систем сил.	24	2	4		18
27.	Введение в механику сплошных сред	24	2	4		18
28.	Идеальная жидкость.	24	2	4		18
29.	Вязкость, уравнения гидродинамики	24	2	4		18
30.	Звуковые волны Деформация. Энергия деформации	24	2	4		18
	Итого	216	18	36		162

4.4 Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5 Практические (семинарские) занятия (решение задач)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	7.	Введение в теоретическую механику	2
2.	8.	Кинематика, способы задания движения материальной точки	6
3.	9.	Поступательное и вращательное движение твердого тела	2
4.	10.	Понятие скорости и ускорения точки, сложное движение	4
5.	11.	Динамика	2
6.	12.	Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа 2-го рода	2
7.	13.	Свободные и вынужденные колебания	2
8.	14.	Количество движения точки. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия точки	2
9.	15.	Момент инерции. Кинетический момент твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела	2
10.	16.	Динамика несвободной материальной точки.	2
11.	17.	Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия.	2
12.	18.	Центр масс. Моменты инерции относительно точки и осей.	2
13.	19.	Законы сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс.	2
14.	20.	Законы сохранения момента количества движения. Кинетическая энергия системы	2
15.	21.	Свободные колебания с учетом сопротивления среды	2
16.	22.	Введение в статику	4
17.	23.	Сила и характеристики ее действия	4
18.	24.	Пара сил и характеристика ее действия.	4

19.	25.	Система сил и характеристики ее действия.	4
20.	26.	Условия равновесия различных систем сил.	4
21.	27.	Введение в механику сплошных сред	4
22.	28.	Идеальная жидкость.	4
23.	29.	Вязкость, уравнения гидродинамики	4
24.	30.	Звуковые волны Деформация. Энергия деформации	4
		Итого:	72

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.6 Разделы дисциплины, изучаемые в __4__ семестре

№ раз дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	аудиторная работа			Вне- ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в теоретическую механику	10	2	2		6
2.	Кинематика, способы задания движения материальной точки	20	6	6		8
3.	Поступательное и вращательное движение твердого тела	10	2	2		6
4.	Понятие скорости и ускорения точки, сложное движение	16	4	4		8
5.	Динамика	12	2	2		8
6.	Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа 2-го рода	12	2	2		8
7.	Свободные и вынужденные колебания	12	2	2		8
8.	Количество движения точки. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия точки	12	2	2		8
9.	Момент инерции. Кинетический момент твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела	10	2	2		6
10.	Динамика несвободной материальной точки.	10	2	2		6
11.	Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия.	12	2	2		8

12.	Центр масс. Моменты инерции относительно точки и осей.	10	2	2		6
13.	Законы сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс.	12	2	2		8
14.	Законы сохранения момента количества движения. Кинетическая энергия системы	12	2	2		8
15.	Свободные колебания с учетом сопротивления среды	10	2	2		6
	Итого	180	36	36		108

4.7 Разделы дисциплины, изучаемые в __5__ семестре

№ раз дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	аудиторная работа			Вне- ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в статику	20	2	2		16
2.	Сила и характеристики ее действия	20	2	2		16
3.	Пара сил и характеристика ее действия.	20	2	2		16
4.	Система сил и характеристики ее действия.	20	2	2		16
5.	Условия равновесия различных систем сил.	20	2	2		16
6.	Введение в механику сплошных сред	20	2	2		16
7.	Идеальная жидкость.	20	2	2		16
8.	Вязкость, уравнения гидродинамики	20	2	2		16
9.	Звуковые волны Деформация. Энергия деформации	20	2	2		16
	Итого	180	18	18		144

4.8 Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.9 Практические (семинарские) занятия (решение задач)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	1.	Введение в теоретическую механику	2
2.	2.	Кинематика, способы задания движения материальной точки	6
3.	3.	Поступательное и вращательное движение твердого тела	2
4.	4.	Понятие скорости и ускорения точки, сложное движение	4
5.	5.	Динамика	2
6.	6.	Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа 2-го рода	2
7.	7.	Свободные и вынужденные колебания	2
8.	8.	Количество движения точки. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия точки	2
9.	9.	Момент инерции. Кинетический момент твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела	2
10.	10.	Динамика несвободной материальной точки.	2
11.	11.	Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия.	2
12.	12.	Центр масс. Моменты инерции относительно точки и осей.	2
13.	13.	Законы сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс.	2
14.	14.	Законы сохранения момента количества движения. Кинетическая энергия системы	2
15.	15.	Свободные колебания с учетом сопротивления среды	2
16.	16.	Введение в статику	2
17.	17.	Сила и характеристики ее действия	2
18.	18.	Пара сил и характеристика ее действия.	2
19.	19.	Система сил и характеристики ее действия.	2
20.	20.	Условия равновесия различных систем сил.	2
21.	21.	Введение в механику сплошных сред	2
22.	22.	Идеальная жидкость.	2
23.	23.	Вязкость, уравнения гидродинамики	2
24.	24.	Звуковые волны Деформация. Энергия деформации	2
		Итого:	54

4.10 Курсовой проект (курсовая работа)

Учебным планом не предусмотрено.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа – это основная внеаудиторная работа студента.

Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие её виды:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;
- работа над периодическими и имеющимися на кафедре или в библиотеке аналитическими материалами;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим занятиям;
- посещение выставочных мероприятий;

- подготовка домашних заданий;
- подготовка презентации по теме с использованием технических средств и мультимедийной техники;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников и т.д.);
- консультации у преподавателя дисциплины.

№№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Литература
1	Принцип относительности Галилея и принцип относительности Эйнштейна, преобразования Галилея и Лоренца. Основные законы сохранения. Релятивистская форма законов механики.	1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. М. Наука.2007. , 222 с. 2. Щербакова Ю.В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6345 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2	Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета. Задачи кинематики.	Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. М. Наука.2007. , 222 с. Щербакова Ю.В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6345 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3	Кинетический момент точки и системы относительно центра и оси. Вычисление кинетического момента тела относительно оси при его вращательном движении. Теорема об изменении кинетического момента точки и системы. Законы сохранения кинетического момента системы.	1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. М. Наука.2007. , 222 с.
4	Плоскопараллельное движение твердого тела; уравнения этого движения. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Независимость угловой скорости и углового ускорения от выбора полюса. Определение скоростей точек тела при плоскопараллельном движении. Мгновенный центр скоростей. Определение ускорений точек тела. Мгновенный центр ускорений	Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. М. Наука.2007. , 222 с. Щербакова Ю.В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6345 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5	Координатный способ задания движения точки в декартовых прямоугольных координатах. Определение траектории точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси. Естественный способ задания движения точки; скорость и ускорение точки в проекциях на оси естественного трехгранника, касательное и нормальное ускорение точки. Скорость точки в полярных координатах. Ускорение точки в полярных координатах.	Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. М. Наука.2007. , 222 с. Щербакова Ю.В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6345 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6	Движение в центрально-симметричном	Родионов А.И. Теоретическая механика. Часть 2. Статика

	поле. Задача двух тел. Рассеяние. Сечение рассеяния.	[Электронный ресурс]: конспект лекций с приложениями/ Родионов А.И., Ким В.Ф.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 92 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45442 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
7	Эйлерово и лагранжево описание движения сплошной среды Дифференцирование по времени при лагранжевом и эйлеровом описании. Материальная производная.	Шинкин В.Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: курс лекций/ Шинкин В.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2010.— 235 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56090 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
8	Основные уравнения гидродинамики сжимаемой жидкости. Звуковые волны	Шинкин В.Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: курс лекций/ Шинкин В.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2010.— 235 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56090 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
9	Принцип Гамильтона-Остроградского	Шинкин В.Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: курс лекций/ Шинкин В.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2010.— 235 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56090 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
10	Малые колебания системы около положения устойчивого равновесия	Шинкин В.Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: курс лекций/ Шинкин В.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2010.— 235 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56090 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
11	Вязкость, уравнения гидродинамики	Шинкин В.Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: курс лекций/ Шинкин В.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2010.— 235 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56090 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
12	Звуковые волны Деформация. Энергия деформации	Шинкин В.Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: курс лекций/ Шинкин В.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2010.— 235 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56090 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №1

Этапы формирования и оценивания компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Введение в теоретическую механику	ОПК-3	Коллоквиум Экзаменационные вопросы
2.	Кинематика, способы задания движения материальной точки	ОПК-3	
3.	Поступательное и вращательное движение твердого тела	ОПК-3	
4.	Понятие скорости и ускорения точки, сложное движение	ОПК-3	

Вопросы к коллоквиуму

1. Кинематика точки. Понятие траектории. Материальная точка. Путь. Перемещение. Средняя скорость. Мгновенная скорость.
2. Способы задания движения точки. Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки.
3. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания ее движения. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания ее движения
4. Касательное и нормальное ускорения точки. Равномерное и равнопеременное движения точки.
5. Кривизна кривой, радиус кривизны, оси естественного трехгранника. Дифференцирование единичного вектора.
6. Поступательное движения твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при поступательном движении.
7. Вращательное движение тела; угловая скорость и угловое ускорение. Определение скоростей и ускорений точек тела при вращательном движении.
8. Равномерное и равнопеременное вращение твердого тела.
9. Скорости и ускорения точек тела при вращении. Векторные формулы для скоростей и ускорений точек тела.
10. Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движение точки.
11. Сложение скоростей. Сложение ускорений при поступательном движении твердого тела.
12. Уравнения плоского движения.. Угловая скорость и угловое ускорение при плоском движении. Скорости точек тела при плоском движении.
13. Мгновенный центр скоростей Сложное движение точки в общем случае: абсолютная и относительная производные.
14. Сложение скоростей, сложение ускорений. Ускорение Кориолиса.

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №2

Этапы формирования и оценивания компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Динамика	ОПК-3	Коллоквиум Экзаменационные вопросы
2.	Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа 2-го рода	ОПК-3	
3.	Свободные и вынужденные колебания	ОПК-3	
4.	Количество движения точки. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия точки	ОПК-3	
5.	Момент инерции. Кинетический момент твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела	ОПК-3	

Вопросы к коллоквиуму

1. Введение в динамику. Аксиомы классической механики. Системы единиц. Дифференциальные уравнения движения точки.
2. Связи и их классификация. Возможные перемещения точки и системы. Возможная работа силы.
3. Идеальные и неидеальные связи. Принцип возможных перемещений.
4. Обобщенные координаты. Число степеней свободы системы. Обобщенные силы.
5. Способы вычисления обобщенных сил. Принцип возможных перемещений в обобщенных силах. Общее уравнение динамики.
6. Общее уравнение динамики в обобщенных силах. Выражение обобщенной силы инерции с помощью кинетической энергии системы.
7. Уравнение Лагранжа 2-го рода (дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах).
8. Свободные колебания без сопротивления. Понятие о фазовой плоскости.
9. Свободные колебания в поле постоянной силы.
10. Параллельное включение упругих элементов. Последовательное включение упругих элементов.
11. Вынужденные колебания без сопротивления. Резонанс.
12. Свободные колебания с вязким сопротивлением. Вынужденные колебания с вязким сопротивлением.
13. Общие теоремы динамики точки. Количество движения точки. Элементарный и полный импульс силы.
14. Теорема об изменении количества движения точки. Момент количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки.
15. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
16. Принцип Даламбера для материальной точки.

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Динамика несвободной материальной точки.	ОПК-3	Коллоквиум Экзаменационные вопросы
2.	Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия.	ОПК-3	
3.	Центр масс. Моменты инерции относительно точки и осей.	ОПК-3	
4.	Законы сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс.	ОПК-3	
5.	Законы сохранения момента количества движения. Кинетическая энергия системы	ОПК-3	
6.	Свободные колебания с учетом сопротивления среды	ОПК-3	

Вопросы к коллоквиуму

1. Элементы теории моментов инерции. Кинетический момент твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела.
2. Пример решения задачи на использование теоремы об изменении момента количества движения системы. Элементарная теория гироскопа.
3. Динамика несвободной материальной точки.
4. Относительное движение материальной точки. Частные случаи.
5. Работа силы тяжести, линейной силы упругости, силы сухого трения. Работа сил, приложенных к вращающемуся телу.
6. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия.
7. Закон сохранения механической энергии системы при движении в потенциальном силовом поле.

8. Внутренние и внешние силы. Центр масс. Моменты инерции относительно точки и осей. Теорема Штейнера.
9. Общие теоремы динамики системы и твердого тела: Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы.
10. Законы сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс. Момент количества движения твердого тела относительно оси вращения при вращательном движении твердого тела
11. Момент количества движения системы. Теорема об изменении момента количества движения системы.
12. Законы сохранения момента количества движения. Кинетическая энергия системы. Кинетическая энергия твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
13. Малые колебания систем с несколькими степенями свободы. Общая форма дифференциальных уравнений колебаний. Прямая форма. Обратная форма. Главные координаты.

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №4

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Введение в статику	ОПК-3	Коллоквиум Экзаменационные вопросы
2.	Сила и характеристики ее действия	ОПК-3	
3.	Пара сил и характеристика ее действия.	ОПК-3	
4.	Система сил и характеристики ее действия.	ОПК-3	
5.	Условия равновесия различных систем сил.	ОПК-3	
6.	Введение в механику сплошных сред	ОПК-3	
7.	Идеальная жидкость.	ОПК-3	
8.	Вязкость, уравнения гидродинамики	ОПК-3	
9.	Звуковые волны Деформация. Энергия деформации	ОПК-3	

Вопросы к коллоквиуму

1. Типы векторов. Связи и реакции связей. Принцип освобожденности от связей. Простейшие типы связей и их реакции.
2. Проекция силы на ось и на плоскость. Векторный момент силы относительно точки.
3. Алгебраический момент силы относительно точки. Моменты силы относительно оси. Ана
4. Пара сил. Простейшие теоремы о парах сил. Эквивалентные пары. Элементарные операции, выполняемые над парами сил.
5. Сложения двух сил, приложенных к одной точке тела под углом друг к другу (правило параллелограмма сил).
6. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил в векторной и аналитической форме.
7. Основные законы и понятия механики сплошных сред. Основные гипотезы МСС.
8. Течения в идеальной жидкости: стационарное течение.
9. Уравнения термодинамического состояния. Потенциальное течение идеальной жидкости.
10. Вязкая жидкость. Уравнение гидродинамики вязкой жидкости.
11. Уравнение Навье-Стокса. Коэффициент вязкости и вязкие напряжения, вязкие силы.
12. Ламинарное и турбулентное течение. Формула Стокса. Уравнение Рейнольдса.
13. Явление переноса. Звуковые волны. Ударные волны, детонационные волны, Сверхзвуковые течения
14. Деформация. Основные уравнения теории упругости. Энергия деформации. Упругие волны.

При проведении текущего контроля (рубежных аттестаций) используется пятибалльная система

оценивания, которая затем переводится в баллы согласно балльно-рейтинговой системе, принятой в вузе.

Шкала и критерии оценивания коллоквиума по пятибалльной системе

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения данной дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме *устного экзамена*.

Примерный перечень вопросов к экзамену по теоретической механике

1. Скалярные и векторные величины в теоретической механике. Типы векторов. Связи и реакции связей.
2. Векторный момент силы относительно точки. Алгебраический момент силы относительно точки. Моменты силы относительно оси.
3. Простейшие теоремы о парах сил. Эквивалентные пары. Элементарные операции, выполняемые над парами сил
4. Сложения двух сил, приложенных к одной точке тела под углом друг к другу (правило параллелограмма сил).
5. Пространственная система параллельных сил; пространственная система сходящихся сил; плоская система сил; плоская система сходящихся сил.
6. Способы задания движения точки. Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном и естественном способе задания ее движения.
7. Касательное и нормальное ускорения точки. Равномерное и равнопеременное движения точки.
8. Поступательное движения твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при поступательном движении.
9. Вращательное движение тела; угловая скорость и угловое ускорение. Определение скоростей и ускорений точек тела при вращательном движении. Равномерное и равнопеременное вращение твердого тела.
10. Плоскопараллельное движение твердого тела; уравнения этого движения. Мгновенный центр скоростей. Определение ускорений точек тела. Мгновенный центр ускорений
11. Теорема о сложении скоростей и теорема о сложении ускорений точки в сложном движении. Ускорение Кориолиса
12. Дифференциальные уравнения движения точки в различных системах координат.
13. Свободные прямолинейные колебания материальной точки. Свободные затухающие колебания материальной точки
14. Дифференциальные уравнения относительного движения точки; переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности классической механики.
15. Материальная система. Внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил.
16. Масса системы и ее центр масс. Моменты инерции.
17. Зависимость между моментами инерции системы относительно параллельных осей (теорема Гюйгенса-Штейнера). Моменты инерции простейших однородных тел
18. Теорема об изменении количества движения точки системы. Законы сохранения количества движения точки и системы.
19. Теорема о движении центра масс. Законы сохранения скорости и координаты центра масс.
20. Кинетический момент точки и системы относительно центра и оси. Вычисление кинетического момента тела относительно оси при его вращательном движении.

21. Теорема об изменении кинетического момента точки и системы. Законы сохранения кинетического момента системы
22. Дифференциальные уравнения поступательного и вращательного движения тела.
23. Физический маятник и его малые свободные колебания. Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения тела.
24. Общее уравнение динамики в обобщенных силах. Выражение обобщенной силы инерции с помощью кинетической энергии системы. Уравнение Лагранжа 2-го рода (дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах).
25. Принцип Даламбера для точки и системы. Следствия из принципа Даламбера для системы. Главный вектор и главный момент сил инерции точек системы относительного центра.
26. Силы инерции точек при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении тела.
27. Тензор 2-го ранга. Операции над тензорами. Симметричный и антисимметричный, транспонированный тензоры
28. Тензор Кронекера. Шаровой, изотропный тензоры.
29. Связи и их классификация. Возможные перемещения точки и системы. Возможная работа силы.
30. Идеальные и неидеальные связи. Принцип возможных перемещений.
31. Обобщенные координаты. Число степеней свободы системы. Обобщенные силы. Способы вычисления обобщенных сил.
32. Принцип возможных перемещений в обобщенных силах. Общее уравнение динамики.
33. Общее уравнение динамики в обобщенных силах. Выражение обобщенной силы инерции с помощью кинетической энергии системы.
34. Уравнение Лагранжа 2-го рода (дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах).
35. Методика применения уравнений Лагранжа 2-го рода.
36. Понятие об устойчивости равновесия. Малые колебания материальной системы с двумя степенями свободы.
37. Основные гипотезы МСС. Пространство, время, масса.
38. Инерциальная система отсчета. Постулат Галилея. Система многих частиц как континуум.
39. Жидкости, газы, твердые тела. Уравнение состояния.
40. Эйлеров и лагранжевы способы задания движения жидкости. Переход от одного описания к другому.
41. Система основных уравнений гидродинамики идеальной жидкости (газа): уравнение непрерывности, уравнение Эйлера.
42. Энергия и импульс жидкости.
43. Условия гидростатического равновесия.
44. Барометрическая формула. Теорема Бернулли и закон сохранения энергии.
45. Примеры применения теоремы Бернулли. Потенциальное и вихревое движение жидкости.
46. Уравнение гидродинамики вязкой жидкости. Уравнение Навье-Стокса.
47. Коэффициент вязкости и вязкие напряжения, вязкие силы.
48. Диффузия вихрей. Принцип подобия и число Рейнольдса.
49. Обтекание сферы медленным течением вязкой жидкости. Формула Стокса.
50. Объемные и поверхностные силы. Вектор напряжений.
51. Деформация. Основные уравнения теории упругости. Энергия деформации. Упругие волны.
52. Закон сохранения количества движения.
53. Уравнение импульсов. Система уравнений сохранения массы и импульса. Закон сохранения момента количества движения.
54. Уравнения термодинамического состояния.
55. Уравнение непрерывности.
56. Уравнение теплопроводности.
57. Замкнутая система уравнений динамики частицы сплошной среды.
58. Главные оси и главные напряжения тензора напряжений. Вектор напряжений.
59. Давление. Поверхность напряжений Коши. Закон сохранения энергии.
60. Идеальная жидкость. Потенциальное течение идеальной несжимаемой жидкости.

Шкала и критерии оценивания устного ответа

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно

оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

Шкала и критерии оценивания письменных работ

Баллы	Критерии
5	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.
4	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
3	Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе
	допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий
2-1	Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
0	Не было попытки выполнить задание

10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины,

7.1 Основная литература.

- Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. М. Наука.2007. , 222 с.
- Щербакова Ю.В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6345>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- Шинкин В.Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: курс лекций/ Шинкин В.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2010.— 235 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56090>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7.2 Дополнительная литература

- Родионов А.И. Теоретическая механика. Часть 2. Статика [Электронный ресурс]: конспект лекций с приложениями/ Родионов А.И., Ким В.Ф.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45442>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- Яковенко Г.Н. Краткий курс теоретической механики [Электронный ресурс]: учебное пособие/Яковенко Г.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 117 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6535>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- Антонов В.И. Теоретическая механика (динамика) [Электронный ресурс]: конспект лекций и содержание практических занятий/ Антонов В.И.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23747>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

7.3. Периодические издания

- Журнал экспериментальной и теоретической физики

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечная система. <http://www.iprbookshop.ru>
Электронная библиотека студента.
http://www.bibliofond.ru/download_list.aspx?id=16358

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторной работе (если она предусмотрена рабочей программой) необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых работ (если она предусмотрена рабочей программой).

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как библиотекой ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем.

Работа над основной и дополнительной литературой. Учебная литература подразделяется на учебники (общего назначения, специализированные), учебные пособия (конспекты лекций, сборники лабораторных работ, хрестоматии, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные словари) и учебно-методические материалы (документы, тексты лекций, задания на семинары и лабораторные работы, дидактические материалы преподавателю для учебных занятий по дисциплине и др.). Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных в РПД учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных сведений. Большинство студентов, имея хорошие начальные навыки работы с первоисточниками, все же не умеют в короткий срок извлечь требуемую информацию из большого объема. Можно рекомендовать следующую последовательность получения информации путем изучения в издании: заглавия; фамилии автора; наименования издательства (или учреждения, выпустившего книгу); времени издания; количества изданий (первое, второе и т.д.); аннотации; оглавления; введения или предисловия; справочно-библиографического аппарата (списка литературы, указателей, приложений и т.д.), первых предложений абзацев и иллюстративного материала в представляющих интерес главах. При наличии достаточного времени вызвавшие интерес главы изучаются более внимательно с пометками необходимых материалов закладками.

Для накопления информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. Подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной работы на последнем курсе.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом вуза. Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и заочной формы обучения; в том числе:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на абонементе;

- б) изучение книг, журналов, газет – в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки вуза.

При подготовке докладов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на практических занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия для ВУЗов, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале. Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Методические рекомендации по практическим занятиям

Темы практических занятий отражены в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Структура практических занятий:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы студентов по неясному материалу;
- практическая часть как плановая;
- заключительное слово преподавателя.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении, были заняты поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Студенты должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При реализации учебной работы по данной дисциплине с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» реализуется компетентностный подход. В рамках данной дисциплины осуществляется использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках лекционных и практических занятий: лекции с использованием презентаций, подготовка сообщений с визуализацией посредством презентаций, дискуссии, устные опросы, внеаудиторная работа в научной библиотеке.

Чтение лекций с помощью интерактивных технологий позволяют привить практические умения и навыки работы с информационными ресурсами и средствами, для возможности самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы. Для этого используются компьютерные технологии общего пользования: Интернет, мультимедийные технологии, программы Microsoft Office.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)
- Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)

- Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
- Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Nose 1 year Education License, договор № 15573/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- OS Windows № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- MS Office № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2016 г. Соглашение OVS (Open value subscription) Кодсоглашения V8985616;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 700 (Номер лицензионного документа: 658/2018 от 24.04.2018);
- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc legalization GetGenuine (договор от 10.08.2017 г.);
- WINEDU RUS UpgrdSapk OLP NL Acdmc (договор от 10.08.2017 г.);
- CoreCAL SNGL LicSAPk OLP NL Acdmc UsrCAL (договор от 10.08.2017 г.);
- WinSvrStd RUS LicSAPk OLP NL Acdmc 2 Proc (договор от 10.08.2017 г.).

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

Для проведения лекционных занятий и проведения практических занятий установлено проекционное оборудование (мультимедиапроектор) для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающие реализацию тематических иллюстраций по данной учебной дисциплине.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. КАДЫРОВА»

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра общей физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Физика поверхности»

Направление подготовки (специальности)	Физика
Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная
Код дисциплины	Б1.В.08

Грозный, 2026

Р.Х. Дадашев Рабочая программа учебной дисциплины «Физика поверхности»/сост.
Р.Х. Дадашев – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени
Ахмата Абдулхамидовича Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Общая физика», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 8 от 30.04.2024г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 914, а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки. От 07.05.2026г. протокол №4

©Р.Х.Дадашев, 2026
 ©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет
 им.А.А. Кадырова», 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	24
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	25
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	45
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	46
8.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	46
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	49
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	49
11.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	50

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Физика поверхности» состоит в том, чтобы дать студентам представление о тех ее понятиях, которые наиболее часто используется в таких разделах современной физики как теоретическая механика, гидродинамика, электродинамика, теория поля и во многих других. Необходимо дать представление о поверхностных явлениях, и процессах протекающих на межфазной границе. Также ознакомление студентов с историей развития взглядов на природу межфазных явлений, физической границы раздела фаз, методе Гиббса в термодинамике поверхностных явлений. Дать определения в зависимости избыточных термодинамических потенциалов от положения разделяющей поверхности.

Задачи: Показать на примерах связь между величинами адсорбции относительно различных положений разделяющей поверхности. Дать понятие метода слоя конечной толщины в термодинамике поверхностных явлений. Дать представления о вычислении состава поверхностного слоя многокомпонентных систем, критерии симбатности В. И. Русанова и минимально возможной толщины поверхностного слоя.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки 03.03.02 – «Физика».

Группа компетенций	Категория компетенций	Код и наименование компетенции
Профессиональные компетенции	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ПК-1. Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.

Код компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1	ПК-1.2. Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	Знать: методы исследования структуры, состава и физических свойств поверхности Уметь: самостоятельно выбирать методы и объекты исследований протекающих на межфазной границе Владеть: навыками экспериментального исследования термодинамических характеристик, применения теоретических представлений для анализа физико-химических и поверхностных свойств

3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина относится вариативной части Б1.В.08 модуль обязательные дисциплины рабочего учебного плана по направлению подготовки 03.03.02 «Физика». Изучается во 6 и 7 семестре по очной форме обучения и в 8, 9 семестре по очно-заочной форме обучения.

Связь с предшествующими дисциплинами.

Данный курс опирается на дисциплины общей и теоретической физики, дополнительные главы по элементарной физике и математике.

Связь с последующими дисциплинами

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин «Термодинамика поверхностных явлений», «Введение в термодинамику растворов», «Термодинамика и статическая физика» и «Теория растворов».

11. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
34.	Введение. Предмет физики поверхности.	Предмет физики поверхности. Основные понятия термодинамики. Термодинамическая система. Параметры состояния термодинамической системы. Фаза. Компонента. Агрегатные состояния. Интенсивные и экстенсивные величины.	Устный опрос (УО)
35.	Первое начало термодинамики	Внутренняя энергия. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Применение 1-го начала термодинамики к изопроцессам.	Устный опрос (УО)
36.	Второе начало термодинамики	Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия. Свойства энтропии.	Устный опрос (УО), тестирование (Т)
37.	Методы термодинамики	Два метода термодинамики. Метод термодинамических потенциалов. Термодинамические потенциалы (внутренняя энергия, свободная энергия, энтальпия и т.д.)	Устный опрос (УО)
38.	Фазовое равновесие	Условия равновесия фаз. Правило фаз Гиббса. Растворы. Идеальные и реальные растворы. Химический потенциал. Двухфазное равновесие жидкость-пар. Уравнение Гиббса-Дюгема.	Устный опрос (УО)
39.	Физическая граница раздела фаз	Однородная фаза. Локальные свойства фаз. Локальная плотность. Профиль локальной плотности. Динамический характер равновесия поверхностного слоя и жидкой фазы.	Устный опрос (УО)
40.	Метод Гиббса	Два метода в термодинамике поверхностных явлений. Метод избыточных величин Гиббса. Разделяющая поверхность. Термодинамическая система сравнения. Избыточные величины	Устный опрос (УО)
41.	Адсорбционное уравнение Гиббса	Адсорбционное уравнение Гиббса для двухфазной, двухкомпонентной системы. Различные способы выбора положения разделяющей поверхности.	Устный опрос (УО)

42.	Адсорбционное равновесие в двухфазной многокомпонентной системе	Условия равновесия поверхностного слоя и объемных фаз. Расстояние между различными положениями разделяющей поверхности. Эквимолярная разделяющая поверхность.	Устный опрос (УО)
43.	Адсорбционные явления в реальных двухкомпонентных системах	Адсорбционное уравнение Гиббса для границ раздела флюидных бинарных фаз. Термодинамические выражения для вычисления интегральных избыточных величин.	Устный опрос (УО), тестирование (Т)
44.	Граница раздела жидкость-пар	Двухфазная система с малым содержанием компонентов в одной из фаз (флюидная фаза-вакуум). Связь адсорбции с усредненным составом поверхностного слоя. Молярная площадь и ее вычисление по плотности раствора.	Устный опрос (УО)
45.	Двухкомпонентные системы раствор-насыщенный пар	Реальные двухкомпонентные системы и идеальные растворы. Понятие поверхностная и предельная поверхностная активность компонентов. Критерий поверхностной активности в бинарных системах.	Устный опрос (УО)
46.	Многокомпонентные системы	Различные способы выражения состава многокомпонентной системы. Графическое изображение состава многокомпонентной системы. Метод Гиббса и Розебома для изображения состава трехкомпонентной системы. Треугольник концентрации. Различные способы изменения состава многокомпонентной системы. Изотермо-изобарические линии изменение состава многокомпонентного раствора .	Устный опрос (УО)
47.	Адсорбционные явления в многокомпонентных системах	Особенности вычисления адсорбции Гиббса в случае многокомпонентных систем. Изотермо-изобарический способ изменения состава. Два способа изменения состава многокомпонентной системы. Понятие поверхностной и предельной поверхностной активности компонентов в многокомпонентной системе. Критерии поверхностной активности в бинарных и многокомпонентных системах. Примеры вычисления адсорбции в тройной системе индий-олово-свинец.	Устный опрос (УО)
48.	Метод слоя конечной толщины	Межфазная граница. Поверхностный слой. Эффективная толщина поверхностного слоя. Различные подходы для определения эффективной толщины поверхностного слоя. Усредненный состав поверхностного слоя. Зависимость поверхностного натяжения от активных термодинамических параметров (давления, температуры, состава)	Устный опрос (УО), тестирование (Т)
49.	Термодинамические параметры поверхностного слоя бинарных и многокомпонентных систем	Методы вычисления состава и толщины поверхностного слоя бинарных систем жидкость-пар вдали от критической температуры. Вычисление молярной площади, усредненного состава и эффективной толщины поверхностного слоя многокомпонентных систем жидкость-пар. Критерий симбатности в многокомпонентных системах.	Устный опрос (УО)

50.	Концентрационная зависимость поверхностного натяжения жидких растворов	1. Общие термодинамические выражения для зависимости поверхностного натяжения от состава (метод слоя конечной толщины А.И. Русанов). Уравнения изотерм поверхностного натяжения, базирующиеся на соотношении Батлера. Уравнения Эриксона, Батлера-Жуховицкого и т.д.	Устный опрос (УО)
51.	Искривленная поверхность	Сферическая поверхность раздела фаз. Зависимость поверхностного натяжения искривлённой поверхности от положения разделяющей поверхности.	Устный опрос (УО), тестирование (Т).

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.2. Структура дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц (396 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	6 семестр	7 семестр	Всего
Общая трудоемкость	108	288	396
Аудиторная работа:	60	68	128
<i>Лекции (Л)</i>	30	34	64
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	30	34	64
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>			
Самостоятельная работа:	48	166	234
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
Расчетно-графическое задание (РГЗ)			
Реферат (Р)	18	72	90
Эссе (Э)			
Самостоятельное изучение разделов	30	94	124
Зачет/экзамен	зачет	Экзамен	54

4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2		4	5	6	7
31.	Введение. Предмет физики поверхности.	18	2	2		6
32.	Первое начало термодинамики	12	2	4		6
33.	Второе начало термодинамики	12	2	4		6
34.	Методы термодинамики	8	2	2		4

35.	Фазовое равновесие	12	2	2		6
36.	Физическая граница раздела фаз	12	4	4		4
37.	Метод Гиббса	16	6	4		6
38.	Адсорбционное уравнение Гиббса	14	6	4		4
39.	Адсорбционное равновесие в двухфазной многокомпонентной системе	14	4	4		6
Итого:		108	30	30		48

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2		4	5	6	7
40.	Адсорбционные явления в реальных двухкомпонентных системах	20	4	4		22
41.	Граница раздела жидкость-пар	16	2	4		20
42.	Двухкомпонентные системы раствор-насыщенный пар	16	4	4		20
43.	Многокомпонентные системы	20	4	4		18
44.	Адсорбционные явления в многокомпонентных системах	18	4	4		16
45.	Метод слоя конечной толщины	20	4	4		18
46.	Термодинамические параметры поверхностного слоя бинарных и многокомпонентных систем	18	4	4		16
47.	Концентрационная зависимость поверхностного натяжения жидких растворов	18	4	2		18
48.	Искривленная поверхность	16	4	4		18
Итого:		234	34	34		166

4.4. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа – это основная внеаудиторная работа студента.

Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие её виды:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;
- работа над периодическими и имеющимися на кафедре или в библиотеке аналитическими материалами;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим занятиям;
- посещение выставочных мероприятий;
- подготовка домашних заданий;
- подготовка презентации по теме с использованием технических средств и мультимедийной техники;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников и т.д.);
- консультации у преподавателя дисциплины.

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Прогнозирование поверхностных свойств тройных систем	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	24	ПК-1
Термодинамические параметры поверхностного слоя	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	32	ПК-1
Адсорбция на границах разделов «твёрдое тело – газ» и «жидкость – газ». Аналитический и графический способ расчета величины адсорбции и оценки характеристик адсорбата и адсорбента.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	30	ПК-1
Теоретические вопросы анализа свойств поверхности твёрдых тел и тонких плёнок. Механизмы физических явлений,	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	26	ПК-1

лежащих в основе эмиссионных процессов, при возбуждении поверхности электронными и ионными пучками, температурой и электростатическими полями большой напряженности.				
Поверхностное натяжение разбавленных растворов	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	14	ПК-1
Связь между величинами адсорбции относительно различных положений разделяющей поверхности	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	12	ПК-1
Поверхностно-активные вещества полимеры	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	18	ПК-1
Метод Гиббса в термодинамике поверхностных явлений	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	10	ПК-1
Всего часов			166	

4.5. Лабораторные занятия.

Не предусмотрены учебным планом.

4.6. Практические (семинарские) занятия.

Целью практических занятий является закрепление, углубление, развитие представлений о поверхностных явлениях, и процессах протекающих на межфазной границе.

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		6 семестр	
1.	31.	Предмет физики поверхности.	2
2.	32.	Основные понятия и исходные положения термодинамики.	6
3.	33.	Термодинамические характеристики многокомпонентных систем.	6
4.	34.	Гетерогенные равновесия. Твердое вещество – жидкость в бинарных системах.	2
5.	35.	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем с конденсированными фазами.	2
6.	36.	Трехкомпонентные системы.	2
7.	37.	Поверхностные явления и адсорбция.	4
8.	38.	Элементы термодинамики необратимых процессов.	4

9.	39.	Химические равновесия в газах и растворах.	2
		Всего:	30
		7 семестр	
10.	40.	Термодинамика химических реакций.	4
11.	41.	Плоская поверхность раздела фаз.	4
12.	42.	Метод Гиббса в термодинамике поверхностных явлений.	4
13.	43.	Адсорбционное уравнение Гиббса.	4
14.	44.	Физическая граница раздела фаз.	4
15.	45.	Термодинамическое описание поверхностных свойств.	4
16.	46.	Термодинамическое описание поверхностных свойств методом слоя конечной толщины.	4
17.	47.	Концентрационная зависимость поверхностного натяжения жидких растворов.	4
18.	48.	Искривленная поверхность раздела фаз.	2
		Всего:	34

3 курс.

Тема 1. Основы химической термодинамики, начала термодинамики. Первый закон термодинамики.

Основные понятия и определения химической термодинамики. Теплота и работа - формы передачи энергии. Внутренняя энергия системы.

Тема 2. Термодинамические функции.

Теплота процесса при постоянном объеме и постоянном давлении. Энтальпия. Закон Гесса. Тепловой эффект процесса. способы вычисления тепловых эффектов химических реакций. Стандартные состояния веществ.

Тема 3. Второй закон термодинамики.

Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Термодинамически обратимые и необратимые процессы. Термодинамическое равновесие. Энтропия. Формулировки и уравнения второго закона термодинамики для обратимых и необратимых процессов.

Тема 4. Третий закон термодинамики.

Постулат планка. Тепловая теорема Нернста. Абсолютная энтропия вещества. Вычисление абсолютных стандартных величин энтропии веществ из термохимических данных.

Тема 5. Химическое равновесие, термодинамическая теория химического сродства.

Закон действующих масс. Константа равновесия гомогенной химической реакции. Выражение констант равновесия через парциальные давления, концентрации, молярные доли. влияние давления и добавок индифферентных газов на равновесный состав смеси.

Тема 6. Термодинамические характеристики растворов.

Парциальные удельные и молярные величины. Способы выражения концентрации раствора. Способы определения парциальных молярных величин. Системы отсчета термодинамических свойств растворов. Функции смещения. Изменение энтальпии и энтропии смещения с температурой. Энергия Гиббса смещения.

Тема 7. Термодинамика растворов не электролитов.

Классификация неэлектролитов. Термодинамическая классификация растворов. Идеальные растворы. Термодинамические свойства идеальных растворов. Строгорегулярные, субрегулярные, атермальные растворы.

Тема 8. Термодинамика растворов электролитов.

Растворы электролитов. Сопоставление термодинамических свойств идеального, бесконечно разбавленного.

4 курс.

Тема 9. Термодинамика фазовых равновесий.

Основные понятия. Термодинамические условия фазового равновесия. правило фаз Гиббса. Фазовые переходы.

Тема 10. Равновесия твердых и жидких фаз в двухкомпонентных системах.

Основные понятия. Диаграммы состояния бинарных систем. Системы, компоненты которых образуют устойчивые химические соединения.

Тема 11. Равновесия жидкий раствор - пар в двухкомпонентных закрытых системах.

Основные понятия. Классификация бинарных жидких растворов. Нагревание и охлаждение бинарной смеси летучих жидкостей.

Тема 12. Свойства разбавленных растворов.

коллигативные свойства растворов. Эбулиоскопия. Осмос. Ультрафильтрация.

Тема 13. Равновесия в растворах электролитов.

Проводники первого и второго рода. Активность и коэффициенты активности электролитов.

Тема 14. Дисперсные системы.

Структура дисперсных систем. Дисперсная фаза, дисперсная среда. Классификация дисперсных систем.

Тема 15. Термодинамика поверхностных явлений.

Термодинамика поверхностного слоя. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение.

Тема 16. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.

Броуновское движение, диффузия, осмотическое рассеяние и поглощение света.

Тема 17. Разные классы дисперсных систем.

Аэрозоли и их свойства. Получение, молекулярно-кинетические свойства, электрические свойства.

Применение аэрозолей в фармации. суспензии и их свойства. \получение. Устойчивость и определяющие ее факторы.

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.3. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения

составляет 9 зачетных единиц (324часов).

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	8 семестр	9 семестр	Всего
Общая трудоемкость	116	180	296
Аудиторная работа:	68	68	136
<i>Лекции (Л)</i>	30	34	64
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	30	34	64
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>			
Самостоятельная работа:	48	112	160
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
Расчетно-графическое задание (РГЗ)			
Реферат (Р)			
Эссе (Э)			
Самостоятельное изучение разделов			
Зачет/экзамен	зачет	экзамен	36

4.4. Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
7.	Введение	10	2	4		4
8.	Первое начало термодинамики	10	2	4		4
9.	Второе начало термодинамики	8	2	2		4

10.	Методы термодинамики	14	6	2		6
11.	Фазовое равновесие	14	4	4		6
12.	Физическая граница раздела фаз	14	4	4		6
13.	Метод Гиббса	14	4	4		6
14.	Адсорбционное уравнение Гиббса	14	4	4		6
15.	Адсорбционное равновесие в двухфазной многокомпонентной системе	10	2	2		6
Итого		108	30	30		48

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
16.	Адсорбционные явления в реальных двухкомпонентных системах	8	2	2		14
17.	Граница раздела жидкость-пар	10	4	2		14
18.	Двухкомпонентные системы раствор-насыщенный пар	12	4	6		12
19.	Многокомпонентные системы	10	4	4		12
20.	Адсорбционные явления в многокомпонентных системах	10	4	4		12
21.	Метод слоя конечной толщины	10	4	4		12
22.	Термодинамические параметры поверхностного слоя бинарных и многокомпонентных систем	10	4	4		12
23.	Концентрационная зависимость поверхностного натяжения жидких растворов	10	4	4		12
24.	Искривленная поверхность	10	4	4		12

Итого:	90	34	34		112

4.4. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа – это основная внеаудиторная работа студента.

Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие её виды:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;
- работа над периодическими и имеющимися на кафедре или в библиотеке аналитическими материалами;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим занятиям;
- посещение выставочных мероприятий;
- подготовка домашних заданий;
- подготовка презентации по теме с использованием технических средств и мультимедийной техники;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников и т.д.);
- консультации у преподавателя дисциплины.

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т. ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Прогнозирование поверхностных свойств тройных систем	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	24	ПК-1
Термодинамические параметры поверхностного слоя	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	12	ПК-1
Адсорбция на границах разделов «твердое тело – газ» и «жидкость – газ». Аналитический и графический способ расчета величины адсорбции и оценки характеристик адсорбата и адсорбента.	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	12	ПК-1
Теоретические вопросы анализа свойств поверхности твердых тел и тонких пленок. Механизмы	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	16	ПК-1

физических явлений, лежащих в основе эмиссионных процессов, при возбуждении поверхности электронными и ионными пучками, температурой и электростатическими полями большой напряженности.				
Поверхностное натяжение разбавленных растворов	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	14	ПК-1
Связь между величинами адсорбции относительно различных положений разделяющей поверхности	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	12	ПК-1
Поверхностно-активные вещества полимеры	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	12	ПК-1
Метод Гиббса в термодинамике поверхностных явлений	Работа с литературой, выполнение ДЗ.	Устный опрос	10	ПК-1
Всего часов			112	

4.5. Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.6. Практические (семинарские) занятия.

Целью практических занятий является закрепление, углубление, развитие представлений о поверхностных явлениях, и процессах протекающих на межфазной границе.

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		8 семестр	
1	1	Предмет физики поверхности.	2
2	2	Основные понятия и исходные положения термодинамики.	4
3	3	Термодинамические характеристики многокомпонентных систем.	6
4	4	Гетерогенные равновесия. Твердое вещество – жидкость в бинарных системах.	2
5	5	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем с конденсированными фазами.	2

6	6	Трехкомпонентные системы.	4
7	7	Поверхностные явления и адсорбция.	4
8	8	Элементы термодинамики необратимых процессов.	4
9	9	Химические равновесия в газах и растворах.	2
		Всего:	30
		9 семестр	
1	1	Термодинамика химических реакций.	4
2	2	Плоская поверхность раздела фаз.	4
3	3	Метод Гиббса в термодинамике поверхностных явлений.	4
4	4	Адсорбционное уравнение Гиббса.	4
5	5	Физическая граница раздела фаз.	4
6	6	Термодинамическое описание поверхностных свойств.	4
7	7	Термодинамическое описание поверхностных свойств методом слоя конечной толщины.	4
8	8	Концентрационная зависимость поверхностного натяжения жидких растворов.	4
9	9	Искривленная поверхность раздела фаз.	2
		Всего:	34

4 курс /8 семестр/.

Тема 1. Основы химической термодинамики, начала термодинамики. Первый закон термодинамики. Основные понятия и определения химической термодинамики. Теплота и работа - формы передачи энергии. Внутренняя энергия системы.

Тема 2. Термодинамические функции.

Теплота процесса при постоянном объеме и постоянном давлении. Энтальпия. Закон Гесса. Тепловой эффект процесса. способы вычисления тепловых эффектов химических реакций. Стандартные состояния веществ.

Тема 3. Второй закон термодинамики.

Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Термодинамически обратимые и необратимые процессы. Термодинамическое равновесие. Энтропия. Формулировки и уравнения второго закона термодинамики для обратимых и необратимых процессов.

Тема 4. Третий закон термодинамики.

Постулат планка. Тепловая теорема Нернста. Абсолютная энтропия вещества. Вычисление абсолютных стандартных величин энтропии веществ из термохимических данных.

Тема 5. Химическое равновесие, термодинамическая теория химического сродства.

Закон действующих масс. Константа равновесия гомогенной химической реакции. Выражение констант равновесия через парциальные давления, концентрации, молярные доли. Влияние давления и добавок индифферентных газов на равновесный состав смеси.

Тема 6. Термодинамические характеристики растворов.

Парциальные удельные и молярные величины. Способы выражения концентрации раствора. Способы определения парциальных молярных величин. Системы отсчета термодинамических свойств растворов. Функции смещения. Изменение энтальпии и энтропии смещения с температурой. Энергия Гиббса смещения.

Тема 7. Термодинамика растворов не электролитов.

Классификация неэлектролитов. Термодинамическая классификация растворов. Идеальные растворы. Термодинамические свойства идеальных растворов. Строгорегулярные, субрегулярные, атермальные растворы.

Тема 8. Термодинамика растворов электролитов.

Растворы электролитов. Сопоставление термодинамических свойств идеального, бесконечно разбавленного.

5 курс /9 семестр/

Тема 9. Термодинамика фазовых равновесий.

Основные понятия. Термодинамические условия фазового равновесия. правило фаз Гиббса. Фазовые переходы.

Тема 10. Равновесия твердых и жидких фаз в двухкомпонентных системах.

Основные понятия. Диаграммы состояния бинарных систем. Системы, компоненты которых образуют устойчивые химические соединения.

Тема 11. Равновесия жидкий раствор - пар в двухкомпонентных закрытых системах.

Основные понятия. Классификация бинарных жидких растворов. Нагревание и охлаждение бинарной смеси летучих жидкостей.

Тема 12. Свойства разбавленных растворов.

Коллигативные свойства растворов. Эбулиоскопия. Осмос. Ультрафильтрация.

Тема 13. Равновесия в растворах электролитов.

Проводники первого и второго рода. Активность и коэффициенты активности электролитов.

Тема 14. Дисперсные системы.

Структура дисперсных систем. Дисперсная фаза, дисперсная среда. Классификация дисперсных систем.

Тема 15. Термодинамика поверхностных явлений.

Термодинамика поверхностного слоя. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение.

Тема 16. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.

Броуновское движение, диффузия, осмотическое рассеяние и поглощение света.

Тема 17. Разные классы дисперсных систем.

Аэрозоли и их свойства. Получение, молекулярно-кинетические свойства, электрические свойства.

Применение аэрозолей в фармации. Суспензии и их свойства. Получение. Устойчивость и определяющие ее факторы.

4.7. Темы рефератов

1. Однородные фазы. Физическая граница раздела фаз. Локальные свойства.
2. Эффективная толщина поверхностного слоя.
3. Разделяющая поверхность в теории капиллярности Гиббса.
4. Адсорбционные уравнения Гиббса. Адсорбция в бинарных системах.
5. Способы определения состава раствора. Концентрационный треугольник Гиббса.
6. Графическое изображение состава двух, трех и многокомпонентного раствора.
7. Граница раздела трех фаз. Явление смачивания.
8. Дисперсные системы. Поверхностные свойства дисперсных систем.
9. Термодинамические понятия фаза, компонента. Условия фазового равновесия. Правило фаз.
10. Растворы. Закон Рауля. Идеальные растворы.
11. Реальные растворы.
12. Метод слоя конечной толщины. Понятие толщины поверхностного слоя.
13. Фундаментальные уравнения поверхностных слоев и объемных фаз.
14. Эквивалентная разделяющая поверхность. Варианты Гуггенгейма и Адама.
15. Поверхностная и предельная поверхностная активность компонентов в двойных и многокомпонентных растворах.
16. Критерий симбатности А.И. Русанова и минимально возможная толщина поверхностного слоя.
17. Зависимость поверхностного натяжения от состава раствора.
18. Термодинамика выражения Батлера. Уравнение А.А. Жуховицкого.
19. Модельно-термодинамическое уравнение Попеля-Павлова.
20. Методы прогноза поверхностного натяжения многокомпонентных растворов.

Шкала и критерии оценивания рефератов.

Основные критерии оценки реферата: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста:

- а) актуальность темы исследования;
- б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутриспредметных, интеграционных);
- в) умение работать с исследованиями, литературными данными, систематизировать и структурировать, экспериментальный материал, сделать обобщающие выводы;
- г) методические рекомендации по использованию в учебно-исследовательской работе, самостоятельность оценок и суждений;

Степень раскрытия сущности вопроса:

- а) соответствие плана теме реферата;
- б) соответствие содержания теме и плану реферата;
- в) полнота и глубина знаний по теме;

- г) обоснованность способов и методов работы с материалом;
- е) умение обобщать, делать выводы,

Обоснованность выбора источников:

а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние экспериментальные данные, и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

- а) соответствие списка литературы ГОСТам, размещенным на сайте Российской книжной палаты (<http://www.bookchamber.ru/content/about/standarts.html>)
- б) оценка грамотности и культуры изложения, владение терминологией;
- в) соблюдение требований к объёму реферата.
- г) качество оформления таблиц и графиков.

Оценка «отлично»	Ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан обзор литературных источников, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, оформлению таблиц и графиков.
Оценка «хорошо»	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
Оценка «удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
Оценка «неудовлетворительно»	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

- Патриция Морис Поверхность и межфазные границы в окружающей среде. От наноуровня к глобальному масштабу [Электронный ресурс]/ Патриция Морис— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.— 541 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24144>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- Никитенков Н.Н. Основы анализа поверхности твердых тел методами атомной физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Н. Никитенков. — Электрон.текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2013. — 203 с. — 978-5-4387-0349-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34691.html>
- Балохонов Р.Р. Поверхностные слои и внутренние границы раздела в гетерогенных материалах [Электронный ресурс]/ Балохонов Р.Р., Болеста А.В., Бондарь М.П.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2006.— 520 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15808>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах [Электронный ресурс]/ К. Холмберг [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 537 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26036>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6.Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины «Физика поверхности».

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде тестов и коллоквиума. Тестовые задания

включают в себя более 60 тестов для текущего контроля. Принцип формирования тестов основан на знании студентами базовых физических процессов и законов.

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №1

Этапы формирования и оценивания компетенций.

№ п/п 3 курс 4 курс	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Введение	ПК-1	Коллоквиум
2.	Первое начало термодинамики	ПК-1	Коллоквиум
3.	Второе начало термодинамики	ПК-1	Коллоквиум
4.	Методы термодинамики	ПК-1	Коллоквиум Тесты

Этапы формирования и оценивания компетенций

№ п/п 4 курс 5 курс озо	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Адсорбционные явления в реальных двухкомпонентных системах	ПК-1	Коллоквиум
2.	Граница раздела жидкость- пар	ПК-1	Коллоквиум

3.	Двухкомпонентные системы раствор-насыщенный пар	ПК-1	Коллоквиум
4.	Многокомпонентные системы	ПК-1	Коллоквиум
5.	Адсорбционные явления в многокомпонентных системах	ПК-1	Коллоквиум Тесты

Вопросы к коллоквиуму.

3 курс /6семестр/

1. Предмет физики поверхности.
2. Основные понятия термодинамики.
3. Термодинамическая система.
4. Параметры состояния термодинамической системы.
5. Фаза. Компонента. Агрегатные состояния.
6. Интенсивные и экстенсивные величины.
7. Внутренняя энергия.
8. Работа и теплота.
9. Первое начало термодинамики.
10. Применение 1-го начала термодинамики к изопроцессам.
11. Обратимые и необратимые процессы.
12. Цикл Карно.
13. Второе начало термодинамики.
14. Энтропия. Свойства энтропии.
15. Два метода термодинамики.
16. Метод термодинамических потенциалов.
17. Термодинамические потенциалы (внутренняя энергия, свободная энергия, энтальпия и т.д.)

Вопросы к коллоквиуму.

4 курс /7 семестр/

1. Адсорбционное уравнение Гиббса для границ раздела флюидных бинарных фаз
2. Термодинамические выражения для вычисления интегральных избыточных величин
3. Двухфазная система с малым содержанием компонентов в одной из фаз (флюидная фаза-вакуум).
4. Физический смысл избыточной адсорбции Гиббса и различных вариантов по Гуггенгейму и Адаму для границ раздела жидкость-вакуум.
5. Связь адсорбции с усредненным составом поверхностного слоя.
6. Молярная площадь и ее вычисление по плотности раствора.
7. Понятие коэффициент упаковки, толщина поверхностного слоя.
8. Вычисление адсорбции компонентов на границе жидкость-вакуум по концентрационной зависимости поверхностного натяжения.
9. Реальные двухкомпонентные системы – идеальные растворы.
10. Понятие поверхностная и предельная поверхностная активность компонентов.
11. Критерий поверхностной активности в бинарных системах.
12. Примеры вычисления адсорбции и состава поверхностного слоя в двойных системах.
13. Различные способы выражения состава многокомпонентной системы.
14. Молярные доли компонентов.
15. Графическое изображение состава многокомпонентной системы.
16. Метод Гиббса и Розебома для изображения состава трехкомпонентной системы.

17. Треугольник концентрации.
18. Различные способы изменения состава многокомпонентной системы.
19. Лучевые сечения. Линии с постоянным содержанием компонентов, кроме двух.
20. Изотермо-изобарические линии изменения состава многокомпонентного раствора.
21. Особенности вычисления адсорбции Гиббса в случае многокомпонентных систем.
22. Изотермо-изобарический способ изменения состава.
23. Два способа изменения состава многокомпонентной системы: - изменение состава многокомпонентной системы по лучевым сечениям; - изменение состава при постоянстве молярных долей компонентов, кроме двух.
24. Понятие поверхностной и предельной поверхностной активности компонентов в многокомпонентной системе
25. Критерии поверхностной активности в бинарных и многокомпонентных системах.
26. Примеры вычисления адсорбции в тройной системе индий-олово-свинец.
27. Термодинамические выражения для адсорбции относительно различных положений разделяющей поверхности.

1 аттестация: Физика поверхности

1: Уравнение Ван – Дер – Вальса от уравнений Клапейрона - Менделеева отличается

- + : поправками на собственные размеры и взаимодействие атомов
- : показателем степени
- : количеством неизвестных
- : константой

2: Химический потенциал зависит

- : от работы, энергии, температуры и концентрации
- + : от природы вещества, давления, температуры и концентрации
- : от энтальпии, энергии, температуры и концентрации
- : от энтропии, давления, энтальпии и концентрации

3: В гетерогенной системе гомогенная часть называется

- + : фаза
- : энтропия
- : энтальпия
- : дисперсия

4: Коллоидная химия - это наука

- : изучающая свойства молекулярных систем
- + : изучающая свойства гетерогенных дисперсных систем
- : изучающая свойства гомогенных процессов
- : изучающая свойства гомогенных и гетерогенных высокодисперсных систем и протекающих в них процессов

5: Дисперсные системы это...

- + : системы, состоящие из множества малых частиц, распределенных в жидкой, твердой или газообразной среде
- : системы из малых частиц, распределенных в газообразной среде
- : системы из малых частиц, распределенных в твердой среде
- : системы из малых частиц, распределенных в жидкой среде

6: По каким признакам проводят классификацию дисперсных систем

- : по размеру частиц
- : по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды
- : по характеру взаимодействия частиц дисперсной фазы между собой и со средой
- + : по размеру частиц, по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по характеру взаимодействия частиц дисперсной фазы между собой и со средой

7: Системы, в которых дисперсионной средой является воздух или любой другой газ называются

- : растворами
- : эмульсиями
- + : аэрозолями

-: суспензиями

8: Вещества, понижающие поверхностное натяжение называются

- : дифильными
- : углеводородными
- +: поверхностно-активными
- : поверхностно-инактивными

9: Жидкость, взвешенная в виде капелек, называется

- : дисперсионной средой
- +: дисперсной фазой
- : твердой фазой
- : жидкой фазой

10: Поверхностное натяжение индивидуальных веществ на границе с газом понижается

- : с понижением температуры
- +: с повышением температуры
- : при постоянной температуре
- : при стандартной температуре

11: Система, в которой одно вещество находится в раздробленном состоянии называется

- +: дисперсная система
- : коллоидная система
- : пептизация
- : метод замещения

12: Система, состоящая из двух или нескольких жидких фаз, называется

- +: эмульсией
- : глиной
- : известью
- : порошком

13. Как различаются вещества, образующие различные фазы

- +: полярностью
- : по свойствам
- : по орбиталям
- : по химическим свойствам

14: Классификацию дисперсных систем можно провести

- : по размеру частиц
- : по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсной среды
- : по характеру взаимодействия частиц дисперсной фазы между собой и со средой
- +: по размеру частиц, по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсной среды, по характеру взаимодействия частиц дисперсной фазы между собой и со средой

15: Сильные электролиты, относящиеся к поверхностно-инактивным веществам есть

- +: соли, щелочи, кислоты
- : растворы
- : оксиды
- : основания

16: Процесс адсорбции это

- +: Изменение концентрации компонента в поверхностном слое к единице площади поверхности
- : изменение плотности компонента в поверхностном слое отнесенное к единице объема
- : изменение концентрации компонента в единице времени
- : изменение объема, концентрации плотности

17: Процесс взаимодействия молекул растворимого вещества с молекулами растворителя

- : Сольватация
- +: отсутствием неоднородного слоя между соприкасающимися фазами
- : плотность фаз
- : давлением повышенных паров

18: Какое из перечисленных равенств характерно для фазовых переходов I рода

- : $dV = 0$
- +: $dG = 0$
- : $dV = 0, dS = 0, dG = 0$
- : $dS = 0$

19: Наиболее распространенной формой записи правила фаз Гиббса является

- : $C = K + 1 - f$
- : $C = K + f - 2$
- +: $C = K + 2 - f$
- : $C = K + 3 - f$

20: адсорбция не зависит от положения разделяющей поверхности при условии

- +: при равновесии фаз
- : при перегреве жидкости
- : при равенстве плотности
- : при неравновесных процессах

21: избыточные термодинамические величины имеют особенность

- +: зависят от положения разделяющей поверхности
- : зависят от размеров системы
- : являются интенсивными свойствами
- : являются экстенсивными свойствами

22: Правило фаз Гиббса включает

- : числа фаз, компонентов и внешних условий
- : числа степеней свободы, внешних условий и фаз
- +: числа степеней свободы, внешних условий и компонентов

23: Растворы представляют собой

- : механические смеси
- +: физико-химические системы, занимающие промежуточное положение между химическими соединениями и механическими смесями
- : химические соединения
- : жидкие фазы

24: От чего зависит энтропия вещества

- +: от температуры, массы, и природы вещества
- : от давления, массы, температуры
- : от давления, массы и природы вещества
- : от температуры, природы вещества, давления

25: От каких параметров зависит энергия Гиббса

- : от природы веществ-участников реакции, их массы, температуры и объема
- : от природы веществ-участников реакции, их массы и объема
- +: от природы веществ-участников реакции, их массы, температуры и давления
- : не зависит ни от природы веществ-участников реакции, ни от их массы, ни от температуры, ни от давления

26: Для расчетов термодинамических потенциалов (энергия Гиббса и энергия Гельмгольца) используют что

- : абсолютные значения потенциалов

- : стандартные значения потенциалов
- +: изменения потенциалов
- : неизвестные значения потенциалов

27: От каких параметров зависит энергия Гельмгольца

- +: от природы веществ-участников реакции, их массы, температуры и объема
- : от природы веществ-участников реакции, их массы и объема
- : от природы веществ-участников реакции, их массы, температуры и давления
- : не зависит ни от природы веществ-участников реакции, ни их массы, ни от температуры ни от объема

28: Что является критерием самопроизвольного протекания химической реакции в условиях постоянства давления и температуры

- : изменение энергии Гельмгольца (ΔF)
- +: изменение энергии Гиббса (ΔG)
- : изменение энтропии (ΔS)
- : изменение химического потенциала (μ)

29: Что характеризует химический потенциал

- : энергетическое состояние индивидуального вещества
- +: энергетическое состояние вещества в многокомпонентной системе
- : физическое состояние индивидуального вещества
- : физическое состояние вещества в многокомпонентной системе

30: Как называется закон фазового равновесия или правило фаз Гиббса

- : число степеней свободы равновесной термодинамической системы, на которую влияют только температура, равно числу независимых компонентов системы минус число фаз плюс пять
- : число степеней свободы равновесной термодинамической системы, на которую влияют только давление, равно числу независимых компонентов системы минус число фаз плюс четыре
- : число степеней свободы равновесной термодинамической системы, на которую влияют только температура и давление, равно числу независимых компонентов системы минус число фаз плюс три
- +: число степеней свободы равновесной термодинамической системы, на которую влияют только температура и давление, равно числу независимых компонентов системы минус число фаз плюс два

Ответы к тестам 1 аттестации

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	3	1	1	1	2	1	1	2	1	4	2	2	2	3	3	2	2	1	1	1	4	1	1	2	4	2	2	2	3	3

2 аттестация: Физика поверхности.

1: От чего зависит химический потенциал

- : от работы, давления, температуры и концентрации
- +: от природы вещества, давления, температуры и концентрации
- : от энтальпии, давления, температуры и концентрации
- : от энтропии, давления, температуры и концентрации

2: Какое уравнение объединяет первое и второе начало термодинамики

- +: $TdS = dU + pdV$
- : $dQ = dU + pdV$
- : $\Delta H = U_{\text{кон.}} - U_{\text{нач}}$
- : $\Delta S = S_{\text{кон.}} - S_{\text{нач}}$

3: От чего зависит энтропия вещества

- +: от температуры, массы, и природы вещества

- : от давления, массы, температуры
- : от давления, массы и природы вещества
- : от температуры, природы вещества, давления

4: Какое уравнение является аналитическим выражением второго закона термодинамики для любого произвольного обратимого процесса

-: $h = Q_1 - Q_2 / Q_2$

+: $dS = dQ / T$

-: $G = H - TS$

-: $F = U - TS$

5: От каких параметров зависит энергия Гиббса

- : от природы веществ-участников реакции, их массы, температуры и объема
- : от природы веществ-участников реакции, их массы и объема
- +: от природы веществ-участников реакции, их массы, температуры и давления
- : не зависит ни от природы веществ-участников реакции, ни от их массы, ни от температуры, ни от давления

6: Для расчетов термодинамических потенциалов (энергия Гиббса и энергия Гельмгольца) используют что

- : абсолютные значения потенциалов
- : стандартные значения потенциалов
- +: изменения потенциалов
- : неизвестные значения потенциалов

7: В каком направлении будет протекать самопроизвольный химический процесс в изолированной системе при $S > 0$

- +: в прямом направлении
- : в прямом и обратном направлении
- : в обратном направлении
- : не будет протекать процесс

8: От каких параметров зависит энергия Гельмгольца

- +: от природы веществ-участников реакции, их массы, температуры и объема
- : от природы веществ-участников реакции, их массы и объема
- : от природы веществ-участников реакции, их массы, температуры и давления
- : не зависит ни от природы веществ-участников реакции, ни их массы, ни от температуры ни от объема

9: Что является критерием самопроизвольного протекания химической реакции в условиях постоянства давления и температуры

- : изменение энергии Гельмгольца (DF)
- +: изменение энергии Гиббса (DG)
- : изменение энтропии (DS)
- : изменение химического потенциала (m)

10: Что характеризует химический потенциал

- : энергетическое состояние индивидуального вещества
- +: энергетическое состояние вещества в многокомпонентной системе
- : физическое состояние индивидуального вещества
- : физическое состояние вещества в многокомпонентной системе

11: От чего зависит химический потенциал

- : давления и температуры
- : давления, температуры и концентрации
- +: давления, температуры, концентрации и от природы вещества
- : от природы вещества, давления и температуры

12: Как изменяется энтропия при нагревании вещества

- : уменьшается
- : не изменяется
- +: увеличивается
- : равно нулю

13: Как изменяется энтропия при охлаждении вещества

- +: уменьшается
- : не изменяется
- : увеличивается
- : равно нулю

14: У каких веществ больше значение энтропии

- +: газообразных
- : жидких
- : твердых
- : коллоидных

15: Какая термодинамическая функция характеризует неупорядоченность системы

- : H
- +: S
- : U, H
- : G, F

16: Что входит в случае гетерогенных реакций в выражение константы химического равновесия

- +: парциальные давления (или концентрации) только газообразных участников реакции
- : парциальные давления (или концентрации) только жидких участников реакции
- : парциальные давления (или концентрации) только твердых участников реакции
- : активности жидких участников реакции

17: Что является условием равновесия в гетерогенной системе

- +: равенство химических потенциалов каждого компонента во всех фазах системы
- : равенство термодинамических потенциалов каждого компонента во всех фазах системы
- : не равенство химических потенциалов каждого компонента во всех фазах системы
- : не равенство термодинамических потенциалов каждого компонента во всех фазах системы

18: Условия гетерогенного равновесия между двумя конденсированными фазами может быть выражено как

- : через энергию Гиббса
- : через энергию Гельмгольца
- : через энтропию
- +: через парциальные фугитивности насыщенного рода компонента

19: Как называется закон фазового равновесия или правило фаз Гиббса

- : число степеней свободы равновесной термодинамической системы, на которую влияют только температура, равно числу независимых компонентов системы минус число фаз плюс два
- : число степеней свободы равновесной термодинамической системы, на которую влияют только давление, равно числу независимых компонентов системы минус число фаз плюс два
- : число степеней свободы равновесной термодинамической системы, на которую влияют только температура и давление, равно числу независимых компонентов системы минус число фаз плюс два
- +: число степеней свободы равновесной термодинамической системы, на которую влияют только температура и давление, равно числу независимых компонентов системы минус число фаз плюс два

20: Поверхностный слой это

- : избыток свободной энергии
- +: неоднородный тонкий слой
- : объемные фазы
- : сила взаимодействия поверхностных молекул

21: Какие методы применяют для трактовки поверхностной энергии и других термодинамических величин

- : увеличение свободной поверхностной энергии
- : поверхность разрыва
- +: избыточных величин Гиббса и «слоя конечной толщины»
- : избыточных величин Гиббса

22: Что такое фаза

- +: гомогенная часть системы
- : идеализированная система
- : поверхностные избытки
- : геометрическая поверхность

23: В каком агрегатном состоянии может находиться фаза

- : только в жидком
- : только в газообразном
- : только в твердом
- +: каждая из фаз может быть любой

24: Адсорбцией называется

- +: изменение концентрации компонента в поверхностном слое к единице площади поверхности
- : изменение плотности компонента в поверхностном слое, отнесенное к единице объема
- : изменение концентрации компонента в единице времени
- : изменение объема, концентрации плотности

25: Свободная энергия-это

- +: энергия за счет которой можно произвести работу
- : энергия некоторых веществ на границе с воздухом
- : энергия межмолекулярных взаимодействий граничащих фаз
- : энергия термодинамического соединения

26: Молекулярная адсорбция-это

- : непосредственное использование уравнений
- : адсорбирующее растворение веществ
- +: адсорбция из растворов неэлектролитов или слабый электролит
- : адсорбция из молекул

27: Ионная адсорбция это

- : адсорбция заряженных частиц
- : адсорбция кристаллической решетки
- +: адсорбция из растворов сильных электролитов
- : адсорбция двойного электрического слоя

28: Адсорбция выражается следующим основным уравнением

- +: уравнение Гиббса
- : уравнение Фрейндлиха
- : уравнение Шишковского
- : уравнение Ребиндера

29: Для фазовых переходов II рода характерно

- : только равенство изобарных потенциалов сосуществующих в равновесии фаз ($DG = 0$)
- : только равенство энтропий ($DS = 0$)
- : равенство энтропий и объемов ($DS = 0, DV = 0$)
- +: равенство изобарных потенциалов, энтропий и объемов ($DG = 0, DS = 0, DV = 0$)

30: адсорбция не зависит от положения разделяющей поверхности при условии

- +: при равновесии фаз

- : при перегреве жидкости
- : при равенстве плотности
- : при неравновесных процессах

Ответы к тестам 2 аттестации

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	2	4	1	3	3	3	1	2	1	2	4	2	3	1	4	3	3	1	1	1	2	1	1	3	2	4	1	1	3	1

Шкала и критерии оценивания тестовых заданий.

Оценка	Критерии
«Отлично»	Задание выполнено на 91-100%
«Хорошо»	Задание выполнено на 81-90%
«Удовлетворительно»	Задание выполнено на 51-80%
«Неудовлетворительно»	Задание выполнено на 10-50%

Задания открытого типа:

ПК-1.- Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

1. Разделяющая поверхность

Ответ - Разделяющая поверхность — это геометрическая поверхность, не имеющая толщины, мысленно проведенная между сосуществующими фазами параллельно поверхности разрыва таким образом, что она воспроизводит форму последней.

2. Эквимолярная разделяющая поверхность

Ответ - Поверхность, удовлетворяющая условию $N_w = 0$, принято называть эквимолярной разделяющей поверхностью.

3. Эквиэнергетическая разделяющая поверхность

Ответ -Разделяющая поверхность, удовлетворяющая условию $\sum_{i=1}^n m_i N_{iw} = 0$, имеет определенный физический смысл, поскольку она проведена так, чтобы равнялся нулю избыточный термодинамический потенциал Гиббса $G_w = \sum_{i=1}^n m_i N_{iw}$. Поэтому эту разделяющую поверхность можно было бы назвать эквиэнергетической разделяющей поверхностью.

4. Какой должна быть поверхностная энергия в состоянии равновесия?

Ответ - В состоянии равновесия поверхностная энергия термодинамической системы должна быть минимальной. Это возможно вследствие уменьшения как площади поверхности, так и поверхностного натяжения.

5. Что за наука термодинамика?

Ответ - Термодинамика чрезвычайно общая наука, что позволяет построить её, минуя конкретные молекулярно-кинетические представления о строении и структуре вещества.

6. Что изучает термодинамика?

Ответ - Термодинамика изучает различные явления, но не интересуется причиной этих процессов. Поэтому термодинамика является совокупностью общих методов исследования термодинамических систем любой природы.

7. Термодинамическая система

Ответ - Термодинамической системой называют системы, которые состоят из огромного числа частиц (порядка числа Авогадро). Она должна быть отдалена от окружающей среды, или других систем границами раздела.

8. Окружающая среда

Ответ - К окружающей среде относят все тела и среды, которые окружают термодинамическую систему и могут обмениваться с ней энергией и веществом, но при этом не относятся к самой термодинамической системе.

9. Компонента

Ответ - Компонента - это химически индивидуальное вещество, содержание которого в системе не зависит от наличия других компонент.

10. Подвижные и неподвижные компоненты

Ответ - Подвижные и неподвижные компоненты — это компоненты способные или неспособные свободно переходить из данной системы во внешнюю среду и обратно.

11. Гомогенная термодинамическая система

Ответ - Гомогенной термодинамической системой называют систему, внутри которой значения физико-химических свойств постоянны во всех её частях или изменяются непрерывно при перемещении внутри системы от одной части к другой. Примером гомогенной системы может служить атмосферный воздух, значение плотности которого изменяется с высотой (не сохраняется постоянным), но это уменьшение с увеличением высоты над уровнем моря происходит непрерывно.

12. Гетерогенными системы

Ответ - Термодинамические системы, внутри которых имеются неоднородные области (границы раздела), на которых свойства вещества меняются скачком, называются гетерогенными. К гетерогенной системе можно отнести систему вода - лед при нуле градусах Цельсия.

13. Фаза

Ответ - Гомогенную часть гетерогенной системы можно назвать фазой, хотя понятие фазы, как будет показано ниже, несколько шире, чем часть гетерогенной системы. Таким образом, любая гетерогенная система состоит из двух или более фаз. Примерами гетерогенных систем являются: смесь масла и воды, вода и лед в ней, жидкость и пар над ней.

14. Что мы называем фазой?

Ответ - Фазой, как отмечено выше, обычно называют однородную часть гетерогенной системы, отделенную от других частей границей, раздела.

15. Поверхность разрыва

Ответ - Поверхностью разрыва называют неоднородный слой между соприкасающимися фазами.

ПК-1.2 - Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного

16. Изолированная термодинамическая система

Ответ - Изолированная термодинамическая система -это система которая не обменивается энергией и веществом (компонентами). Эту систему можно представить в виде системы, не подверженную влиянию внешних полей и заключенную в жесткую, непроницаемую оболочку.

17. Закрытая термодинамическая система

Ответ - Закрытая термодинамическая система – это система, которая не может обмениваться с окружающей средой и другими системами компонентами (веществом). Такую систему можно уподобить системе заключенную в мягкую или жесткую непроницаемую для вещества оболочку.

18. Открытая система

Ответ - Открытая система - это система, которая обменивается с другими системами, или с окружающей средой энергией и компонентами. Частично открытая система может обмениваться некоторыми компонентами.

19. Адиабатическая система

Ответ - Адиабатическая система – не обменивается теплотой с окружающей средой.

20. Функции состояния

Ответ - Термодинамические величины, определяемые состоянием системы в данный момент, называют функциями состояния.

21. Раствор

Ответ - Раствор – однофазная двух, трех, или многокомпонентная система переменного состава. Растворение может быть обусловлено диффузией компонентов и взаимодействием частиц. По агрегатному состоянию различают твердые, жидкие и газообразные растворы.

22. Сплав

Ответ - Сплав – это двух-, трех- или многокомпонентная конденсированная система, представляющая собой совокупность фаз переменного или постоянного состава.

23. Уравнение состояния термодинамической системы

Ответ -Уравнением состояния термодинамической системы называют выражение которое устанавливает функциональную связь одного из термодинамического параметра с термодинамическими величинами, принятыми в качестве независимых переменных.

24. Термическое уравнение состояния

Ответ - Термическим уравнением состояния называют выражение, которое связывает давление, объем и температуру.

25. Основные постулаты термодинамики

Ответ - В основе термодинамики лежат некоторые не доказуемые фундаментальные положения, которые являются постулатами и их называют основными началами термодинамики.

26. Первый постулат

Ответ - Первый постулат. Изолированная система с течением времени приходит в состояние термодинамического равновесия и самопроизвольно выйти из этого состояния не может.

27. Второй постулат

Ответ - Второй постулат. Первое начало доказывает, что любая термодинамическая система обладает внутренней энергией, в качестве функции состояния. второе начало термодинамики устанавливает наличие в качестве функции состояния энтропии.

28. Нулевое начало термодинамики

Ответ - Нулевое начало термодинамики гласит, что все тела (термодинамические системы) обладают физической величиной, которую называют температурой. температурой. Это очевидное утверждение лежит в основе учения о термодинамическом равновесии различных систем.

ПК-1.2 - Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта

29. Третий постулат

Ответ - Третий постулат. Равновесные внутренние параметры являются функциями внешних параметров и температуры.

30. Термодинамический процесс

Ответ - Термодинамическим процессом называют процесс, в результате которого изменяется состояния термодинамической системы.

31. Равновесный процесс

Ответ - Равновесным называют процесс, которую можно разложить в последовательность равновесных состояний.

32. Какой процесс называют равновесным

Ответ - Если изменение состояния термодинамической системы происходит так медленно, что в любой момент в системе успевает установиться термодинамическое равновесие, то такой процесс называют равновесным.

33. Обратимые и необратимые процессы

Ответ - Если процесс совершается в обратном направлении таким образом, чтобы после возвращения системы в исходное состояние в окружающей среде не было никаких изменений, то его называют обратимым. В противном случае процесс является необратимым.

34. Внутренняя энергия термодинамической системы

Ответ - Внутренняя энергия термодинамической системы - это энергия, которая определяется в виде суммы энергий всех видов движения и взаимодействия частиц входящих в систему.

35. Что является объектом изучения межфазных явлений?

Ответ - Непосредственным объектом изучения физики межфазных явлений является анизотропная и неоднородная в одном направлении зона непрерывного изменения локальных свойств, лежащая между сосуществующими фазами.

36. Статистический метод

Ответ - Этот метод позволяет сопоставить макропараметры системы с усредненными по всем частицам значениями микрохарактеристик рассматриваемых частиц(например, координаты, скорости, энергии и т.д.). На основе таких рассмотрений получаем связь между параметрами системы.

37. Разделяющая поверхность

Ответ - Разделяющая поверхность – это геометрическая поверхность, не имеющая толщины, мысленно проведенная между сосуществующими фазами параллельно поверхности разрыва таким образом, что она воспроизводит форму последней

38. Функцией состояния системы

Ответ - Внутренняя энергия является функцией состояния системы. Это означает, что всякий раз, когда система оказывается в данном состоянии, ее внутренняя энергия принимает присущее этому состоянию значение, независимо от предыстории системы.

39. Поверхностно-активные вещества

Ответ - Атомы компонента со слабыми силовыми полями вытесняются преимущественно в поверхностный слой, вследствие чего составы поверхностного слоя и объема могут различаться весьма сильно и поверхностное натяжение уменьшается. Такое вещество называется поверхностно-активным.

40. Дисперсионные методы

Ответ - Дисперсионные методы основаны на раздроблении твердых тел до частиц коллоидного размера и образовании таким способом коллоидных растворов.

41. Процесс диспергирования

Ответ - Процесс диспергирования осуществляется различными методами: механическим размалыванием вещества в так называемых коллоидных мельницах, электродуговым распылением металлов, дроблением вещества при помощи ультразвука.

42. Методы конденсации

Ответ - Вещество, находящееся в молекулярно-дисперсном состоянии, можно перевести в коллоидное состояние при замене одного растворителя другим — так называемым методом замены растворителя. В качестве примера можно привести получение золя канифоли, которая не растворяется в воде, но хорошо растворима в этаноле.

43. Дисперсные системы

Ответ - Из коллоидных систем наибольшее значение для химического анализа имеют гидрозоли — двухфазные микрогетерогенные дисперсные системы, характеризующиеся предельно высокой дисперсностью, в которых дисперсионной средой является вода — наиболее часто применяемый в аналитической практике растворитель.

44. Методы получения коллоидных растворов

Ответ - Методы получения коллоидных растворов также можно разделить на две группы: методы конденсации и диспергирования.

45. Явление переноса

Ответ - В термодинамической неравновесной системе возникают особые неравновесные процессы, называемые явлением переноса, в результате которых происходит перенос в пространстве энергии, массы и импульса.

46. Процесс релаксации

Ответ - Если систему, находящуюся в неравновесном состоянии изолировать от внешних воздействий, которые и вывели ее из равновесного состояния, то через некоторое время она самопроизвольно перейдет в равновесное состояние. Этот процесс называется релаксацией.

47. Время релаксации

Ответ - Переход в равновесное состояние обусловлен хаотическим тепловым движением частиц. Время, за которое первоначальное отклонение какой-либо величины от ее равновесного значения уменьшается в e раз называется временем релаксации.

48. Основные положения молекулярной физики:

Ответ

- Все тела состоят из атомов или молекул, и рассматриваемые системы содержат огромное количество таких частиц;
- Частицы вещества участвуют в непрерывном, беспорядочном

- движении (тепловое движение), которое никогда не прекращается;
 - Между частицами существует взаимодействие.

49. Поверхностные явления

Ответ - Молекулярные силы взаимодействия в жидкостях играют большую роль, так как молекулы находятся на достаточно близких расстояниях друг от друга. Особенно ярко эти силы проявляются на границе раздела двух сред – жидкости и газа. Явления этого типа называются поверхностными явлениями.

50. Внутренние параметры

Ответ - Те величины, которые определяются положением внешних тел, не входящих в рассматриваемую систему, называются внешними параметрами. Величины, определяемые совокупным движением и распределением в пространстве входящих в систему частиц, называются внутренними параметрами. Внутренние параметры разделяются на интенсивные (не зависящие от массы или числа частиц системе) и экстенсивные (пропорциональные массе или числу частиц, составляющих систему)

Шкала и критерии оценивания тестовых заданий.

Оценка	Критерии
«Отлично»	Задание выполнено на 91-100%
«Хорошо»	Задание выполнено на 81-90%
«Удовлетворительно»	Задание выполнено на 51-80%
«Неудовлетворительно»	Задание выполнено на 10-50%

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №2

Этапы формирования и оценивания компетенций.

№ п/п 3 курс 4 курс ОФО	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Фазовое равновесие	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум
2.	Физическая граница раздела фаз	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум
3.	Метод Гиббса	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум

4.	Адсорбционное уравнение Гиббса	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум
	Адсорбционное равновесие в двухфазной многокомпонентной системе	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум тесты

Этапы формирования и оценивания компетенций.

№ п/п 4 курс 5 курс озо	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Метод слоя конечной толщины	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум
2.	Термодинамические параметры поверхностного слоя бинарных и многокомпонентных систем	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум
3.	Концентрационная зависимость поверхностного натяжения жидких растворов	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум
4.	Концентрационная зависимость поверхностного натяжения жидких растворов	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум
5.	Искривленная поверхность	ПК-1	Экзаменационные материалы, коллоквиум

Вопросы к коллоквиуму.

4курс

1. Условия равновесия фаз.
2. Правило фаз Гиббса.
3. Растворы. Идеальные и реальные растворы.
4. Химический потенциал.
5. Двухфазное равновесие жидкость-пар.
6. Уравнение Гиббса-Дюгема.
7. Однородная фаза.

8. Локальные свойства фаз.
9. Локальная плотность.
10. Профиль локальной плотности.
11. Динамический характер равновесия поверхностного слоя и жидкой фазы.
12. Профили локальной концентрации в бинарных и многокомпонентных растворах.
13. Два метода в термодинамике поверхностных явлений.
14. Метод избыточных величин Гиббса.
15. Разделяющая поверхность.
16. Термодинамическая система сравнения.
17. Избыточные величины.
18. Фундаментальное термодинамическое уравнение для избыточных величин.
19. Избыточные термодинамические потенциалы.
20. Метод термодинамических потенциалов в термодинамике поверхностных явлений.
21. Зависимость избыточных термодинамических потенциалов от положения разделяющей поверхности.
22. Адсорбционное уравнение Гиббса для двухфазной, двухкомпонентной системы.
23. Различные способы выбора положения разделяющей поверхности.
24. Эквимолярная разделяющая поверхность. Варианты Гуггенгейма и Адама.
25. Условия равновесия поверхностного слоя и объемных фаз. Уравнение Гиббса-Дюгема для равновесной двухфазной системы.
26. Расстояние между различными положениями разделяющей поверхности.
27. Эквимолярная разделяющая поверхность.

Вопросы к коллоквиуму.

5курс /озо/

1. Межфазная граница.
 2. Поверхностный слой. Эффективная толщина поверхностного слоя.
 3. Различные подходы для определения эффективной толщины поверхностного слоя.
 4. Усредненный состав поверхностного слоя.
 5. Фундаментальное термодинамическое уравнение для плоского слоя конечной толщины.
 6. Зависимость поверхностного натяжения от активных термодинамических параметров (давления, температуры, состава)
 7. Методы вычисления состава и толщины поверхностного слоя бинарных систем жидкость-пар вдали от критической температуры.
 8. Критерий симбатности А.И.Русанова и определение минимально возможной толщины поверхностного слоя.
 9. Вычисление молярной площади, усредненного состава и эффективной толщины поверхностного слоя многокомпонентных систем жидкость-пар.
 10. Критерий симбатности в многокомпонентных системах.
 11. Общие термодинамические выражения для зависимости поверхностного натяжения от состава (метод слоя конечной толщины А.И. Русанов).
 12. Теоретические и полуэмпирические уравнения для изотерм поверхностного натяжения.
 13. Соотношение Батлера.
 14. Интегрирование уравнения Ленгмюра для адсорбции.
 15. Уравнения изотерм поверхностного натяжения, базирующиеся на соотношении Батлера .
 16. Уравнения Эриксона, Батлера-Жуховицкого и т.д.
 17. Уравнения базирующиеся на интегрировании выражения для адсорбции. Уравнения Шишковицкого, Мехдиева.
 18. Модельно-термодинамическое уравнение Попеля-Павлова для изотерм поверхностного натяжения многокомпонентных расплавов.
 19. Сферическая поверхность раздела фаз.
- Зависимость поверхностного натяжения искривлённой поверхности от положения разделяющей поверхности

При проведении текущего контроля (рубежных аттестаций) используется пятибалльная система оценивания, которая затем переводится в баллы согласно балльно-рейтинговой системе, принятой в вузе.

Шкала и критерии оценивания коллоквиума по пятибалльной системе

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Физика поверхности».

3курс

1. Основные понятия термодинамики.
2. Термодинамическая система.
3. Термодинамические параметры состояния.
4. Уравнения состояния.
5. Термодинамический процесс. Теплоемкость газов.
6. Закрытые и открытые термодинамические системы.
7. Нулевое начало термодинамики. Первое начало термодинамики.
8. Второе начало термодинамики.
9. Обратимые и необратимые процессы.
10. Энтропия.
11. Третье начало термодинамики.
12. Парциальные молярные величины.
13. Химический потенциал.
14. Идеальные растворы. Закон Рауля.
15. Идеально разбавленные растворы.
16. Закон Генри.
17. Реальные растворы.
18. Активность. Коэффициент активности.
19. Избыточные функции.
20. Термодинамическая классификация растворов.
21. Коллигативные свойства растворов.
22. Основные понятия и определения.
23. Правило фаз Гиббса.
24. Условия равновесия в гетерогенных системах.
25. Равновесие в однокомпонентной двухфазной системе.
26. Растворимость твердых тел в жидкостях.
27. Температура кипения растворов нелетучих веществ.
28. Эбулиоскопия. Выделение твердого растворителя из растворов.

29. Криоскопия.
30. Объемная и плоская диаграмма.
31. Двухкомпонентные системы с простой эвтектикой.
32. Термический анализ. Твердые растворы.
33. Физико-химический анализ.

Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Физика поверхности».

4 курс/озо/

1. Основы химической термодинамики.
2. Внутренняя энергия и энтальпия.
3. Термохимия и термохимические расчеты.
4. Закон Гесса. Направленность процесса.
5. Энергия Гиббса. Основы химической термодинамики.
6. Физическая граница раздела фаз.
7. Элементарная работа деформации, поверхностное натяжение плоского слоя.
8. Разделяющая поверхность и избыточные величины в теории капиллярности Гиббса.
9. Избыточные термодинамические потенциалы.
10. Адсорбционное уравнение Гиббса.
11. Зависимость избыточных термодинамических величин от положения разделяющей поверхности.
12. Адсорбционное равновесие в двухфазных многокомпонентных системах.
13. Вычисление адсорбции в двухкомпонентных системах.
14. Зависимость избыточных термодинамических величин от положения разделяющей поверхности.
15. Различные способы выбора разделяющей поверхности.
16. Однородная фаза.
17. Локальные свойства фаз. Локальная плотность. Профиль локальной плотности.
18. Динамический характер равновесия поверхностного слоя и жидкой фазы.
19. Профили локальной концентрации в бинарных и многокомпонентных растворах.
20. Эффективная толщина поверхностного слоя растворов.
21. Температурная зависимость толщины поверхностного слоя жидкостей.
22. Вычисление состава поверхностного слоя многокомпонентных растворов по концентрационной зависимости поверхностного натяжения
23. Молярная площадь, толщина поверхностного слоя и их зависимость от состава многокомпонентного раствора.
24. Парциально-молярные величины в многокомпонентных растворах.
25. Парциально-молярные площади компонентов.
26. Сферическая поверхность раздела фаз.
27. Зависимость поверхностного натяжения искривленной поверхности от положения разделяющей поверхности.
28. Поверхность натяжения.
29. Фундаментальные термодинамические уравнения для сферической границы раздела фаз.
30. Выбор методов измерения поверхностного натяжения и плотности.

Шкала и критерии оценивания устного ответа

Оценка «отлично»	Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине «Физика поверхности», но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал.
Оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно.
Оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров.
Оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически

	непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них.

Вопросы к экзамену.

1. Термодинамическая система и параметры состояния. Термодинамический процесс.
2. Функции состояния пути. Теплота и работа. Абсолютная температура.
3. Агрегатные состояния вещества. Понятие фазы. Экстенсивные и интенсивные свойства.
4. Правило фаз Гиббса.
5. Уравнения состояния идеального и реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ.
6. Фаза. Условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.
7. Уравнение Гиббса-Дюгема. Двухфазное равновесие жидкость-пар.
8. Молярные (интегральные) и парциальные молярные величины.
9. Обратимые и необратимые процессы. Экстенсивные и интенсивные величины.
10. Фазовые превращения.
11. Внутренняя энергия, теплообмен.
12. Количество теплоты, работа как функция процесса.
13. Массообмен, химический потенциал.
14. Первое начало термодинамики.
15. Поверхностное натяжение, капиллярные явления
16. Энтропия. Энтропия обратимых и необратимых процессов
17. Второе и третье начало термодинамики
18. Термодинамические функции и потенциалы. Потенциал внутренней энергии.
19. Свободная энергия системы.
20. Энтальпия. Свободная энтальпия.
21. Большой термодинамический потенциал.
22. Метод Гиббса в термодинамике поверхностных явлений.
23. Метод слоя конечной толщины.
24. Метод термодинамических потенциалов в термодинамике поверхностных явлений.
25. Избыточные термодинамические потенциалы.
26. Различные способы выбора разделяющей поверхности.
27. Адсорбционное уравнение Гиббса.
28. Вычисление адсорбции в двойных системах.
29. Графическое изображение состава в двойных и многокомпонентных системах.
30. Сферическая поверхность раздела фаз.
31. Зависимость поверхностного натяжения от положения разделяющей поверхности.
32. Физическая граница раздела фаз. Однородные фазы. Локальные свойства. Профиль локальной плотности.
33. Разделяющая поверхность. Термодинамическая система сравнения.
34. Эквимольная разделяющая поверхность. Варианты Гуггенгейма и Адама.
35. Адсорбционное уравнение Гиббса для границ раздела флюидных бинарных фаз.
36. Условия равновесия фаз.
37. Правило фаз Гиббса.
38. Растворы. Идеальные и реальные растворы.
39. Химический потенциал.
40. Двухфазное равновесие жидкость-пар.
41. Уравнение Гиббса-Дюгема.
42. Однородная фаза.
43. Локальные свойства фаз. Локальная плотность. Профиль локальной плотности.
44. Динамический характер равновесия поверхностного слоя и жидкой фазы.
45. Профили локальной концентрации в бинарных и многокомпонентных растворах.
46. Два метода в термодинамике поверхностных явлений.
47. Разделяющая поверхность.
48. Избыточные величины. Избыточные термодинамические потенциалы
49. Метод термодинамических потенциалов в термодинамике поверхностных явлений.
50. Метод избыточных величин Гиббса.
51. Зависимость избыточных термодинамических потенциалов от положения разделяющей поверхности.
52. Термодинамическая система сравнения.
53. Фундаментальное термодинамическое уравнение для избыточных величин.
54. Адсорбционное уравнение Гиббса для двухфазной, двухкомпонентной системы.

55. Различные способы выбора положения разделяющей поверхности.
56. Эквимолярная разделяющая поверхность. Условия равновесия поверхностного слоя и объемных фаз.
57. Межфазная граница.
58. Поверхностный слой. Эффективная толщина поверхностного слоя.
59. Различные подходы для определения эффективной толщины поверхностного слоя.
60. Усредненный состав поверхностного слоя.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает следующие стадии: самостоятельная работа в течение учебного года (семестра); непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену.

Подготовку к экзамену необходимо целесообразно начать с планирования и подбора источников и литературы. Прежде всего, следует внимательно перечитать учебную программу и программные вопросы для подготовки к экзамену, чтобы выделить из них наименее знакомые. Далее должен следовать этап повторения всего программного материала. На эту работу целесообразно отвести большую часть времени. Следующим этапом является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устных ответах на вопросы, выносимые на экзамен. Тезисы ответов на наиболее сложные вопросы желательно записать, так как в процессе записи включаются дополнительные моторные ресурсы памяти.

Литература для подготовки к экзамену обычно рекомендуется преподавателем. Она также может быть указана в программе курса и учебно-методических пособиях.

В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания категорий и реальных проблем. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных, систематизированных знаний, аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к экзамену должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

В этот период полезным может быть общение студентов с преподавателями по дисциплине на групповых и индивидуальных консультациях. Хорошо помогает совместная подготовка двух или нескольких обучающихся.

Шкала и критерии оценивания

При проведении итогового контроля используется пятибалльная система оценивания.

оценка « отлично »	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка « хорошо »	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка « удовлетворительно »	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка « неудовлетворительно »	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

11. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

7.1. Основная литература:

5. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах [Электронный ресурс]/ К. Холмберг [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 537 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26036>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Праттон М. Введение в физику поверхности [Электронный ресурс] / М. Праттон. — Электрон.текстовые данные. — Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2000. — 254 с. — 5-93972-010-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17615.html>
7. Тарасова Н.В. Поверхностные явления. Адсорбция [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физико-химические основы нанотехнологий» / Н.В. Тарасова. — Электрон.текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 33 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57608.html>.
8. Дадашев Р.Х. Термодинамика поверхностных явлений М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.— 279
9. Кашежев А.З., Кутуев Р.А., Созаев В.А. Поверхностные свойства сплавов на основе свинца. Монография. – Монография. – Грозный, 2013. Изд-во ЧГУ. -144с.
10. Ибрагимова Х.И. Теплофизические свойства металлических и полимерных расплавов: научное издание / Х.И.Ибрагимов, Б.Х.Паскачева. – М.:Интермет Инжиниринг, 2006.- 299с.: ил.

7.2. Дополнительная литература

5. Патриция Морис Поверхность и межфазные границы в окружающей среде. От наноуровня к глобальному масштабу [Электронный ресурс]/ Патриция Морис— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.— 541 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24144>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Балохонов Р.Р. Поверхностные слои и внутренние границы раздела в гетерогенных материалах [Электронный ресурс]/ Балохонов Р.Р., Болеста А.В., Бондарь М.П.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2006.— 520 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15808>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины.

- 1.Электронно-библиотечная система. <http://www.iprbookshop.ru>
- 2.Электронная библиотека студента.
http://www.bibliofond.ru/download_list.aspx?id=16358
- 3.Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)
- 4.Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)
- 5.Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
- 6.Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise;
- 7.Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Nose 1 year Education License, договор № 15573/РНД 2933 от 27.12.2017 г.;

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов,

научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторной работе (если она предусмотрена рабочей программой) необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых работ (если она предусмотрена рабочей программой).

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как библиотекой ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем.

Работа над основной и дополнительной литературой. Учебная литература подразделяется на учебники (общего назначения, специализированные), учебные пособия (конспекты лекций, сборники лабораторных работ, хрестоматии, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные словари) и учебно-методические материалы (документы, тексты лекций, задания на семинары и лабораторные работы, дидактические материалы преподавателю для учебных занятий по дисциплине и др.). Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных в РПД учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных сведений. Большинство студентов, имея хорошие начальные навыки работы с первоисточниками, все же не умеют в короткий срок извлечь требуемую информацию из большого объема. Можно рекомендовать следующую последовательность получения информации путем изучения в издании: заглавия; фамилии автора; наименования издательства (или учреждения, выпустившего книгу); времени издания; количества изданий (первое, второе и т.д.); аннотации; оглавления; введения или предисловия; справочно-библиографического аппарата (списка литературы, указателей, приложений и т.д.), первых предложений абзацев и иллюстративного материала в представляющих интерес главах. При наличии достаточного времени вызвавшие интерес главы изучаются более внимательно с пометками необходимых материалов закладками.

Для накопления информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. Подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной работы на последнем курсе.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом вуза. Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и очно-заочной формы обучения; в том числе:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет – в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки

вуза.

При подготовке докладов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на практических занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия для ВУЗов, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы,

статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале. Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Методические рекомендации по практическим занятиям

Темы практических занятий отражены в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Структура практических занятий:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы студентов по неясному материалу;
- практическая часть как плановая;
- заключительное слово преподавателя.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении, были заняты поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Студенты должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При реализации учебной работы по дисциплине «Физика поверхности» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» реализуется компетентностный подход. В рамках данной дисциплины осуществляется использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках лекционных и практических занятий: лекции с использованием презентаций, подготовка сообщений с визуализацией посредством презентаций, дискуссии, устные опросы, внеаудиторная работа в научной библиотеке.

Чтение лекций с помощью интерактивных технологий позволяют привить практические умения и навыки работы с информационными ресурсами и средствами, для возможности самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы. Для этого используются компьютерные технологии общего пользования: Интернет, мультимедийные технологии, программы Microsoft Office.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)

- Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)
- Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
- Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Nose 1 year Education License, договор № 15573/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- OS Windows № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- MS Office № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2016 г.Соглашение OVS (Open value subscription) Кодсоглашения V8985616;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 700 (Номер лицензионного документа: 658/2018 от 24.04.2018);
- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc legalization GetGenuine (договор от 10.08.2017 г.);
- WINEDU RUS UpgrdSapk OLP NL Acdmc (договор от 10.08.2017 г.);
- CoreCAL SNGL LicSAPk OLP NL Acdmc UsrCAL (договор от 10.08.2017 г.);
- WinSvrStd RUS LicSAPk OLP NL Acdmc 2 Proc (договор от 10.08.2017 г.).

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А.Кадырова» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

Для проведения лекционных занятий и проведения практических занятий кафедра «Общая физика» располагает аудиторией 3-14, где установлено проекционное оборудование (мультимедиапроектор) для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающие реализацию тематических иллюстраций по учебной дисциплине «Физика поверхности».

К моменту изучения данной дисциплины бакалавры уже освоили курсы общей и теоретической физики. Поэтому рекомендуется просмотреть конспекты лекций по данным дисциплинам и освежить знания. Для понимания лекционного материала и качественного усвоения необходимо вести конспекты лекций. Теоретические знания, полученные из курса лекций, закрепляются на семинарских занятиях. При подготовке к семинарским занятиям следует: проработать конспекты лекций; отвечать на вопросы для самоконтроля.

В процессе изучения дисциплины бакалавры должны изучить конспекты лекций, поработать с приведенными выше источниками, составить схемы занятий, основанные на применении групповых дискуссионных и игровых методов.

Составлять схемы занятий необходимо с учетом тех методических рекомендаций и алгоритма, которые бакалавры получают на практических занятиях. Указанный вид учебной деятельности поможет дополнительно проработать и проанализировать преподаваемый на занятиях материал.

Для более глубокого усвоения программных знаний, а также с целью формирования навыков практической работы необходимо научиться самостоятельно проводить, игровые и дискуссионные занятия, проработать и проанализировать дополнительную литературу по изучаемому курсу, написать рефераты или составить программы по указанным выше темам.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»
Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра Общей физики**

СОГЛАСОВАНО Руководитель образовательной программы _____ «____»_____ 2026 г.	УТВЕРЖДАЮ Директор МФиИТ _____ Дахкильгова К.Б. «____»_____ 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА»**

03.06.01 Физика и астрономия

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Нальчик 2026

Рабочая программа дисциплины «**Физика твердого тела**» /сост. О.Г. Ашзотов– Грозный: ФГБОУ ЧГУ, 2026.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины базовой (общепрофессиональной части) профессионального цикла студентам очной формы обучения по направлению 03.06.01 Физика и астрономия.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования .от 07.05

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
Структура дисциплины (модуля)	7
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	9
Коллоквиум	9
выносимые на коллоквиум	9
5.2. Образцы тестовых заданий	10
Методические рекомендации по подготовке к экзамену	10
оценивания	10
лабораторных занятий	14
6. Промежуточная аттестация	15
7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности	17
методическое обеспечение дисциплины (модуля)	18
Основная литература	18
Дополнительная литература	18
Периодические издания	18
Интернет-ресурсы	18
9. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий	18
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины	
11. Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	21

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель преподавания дисциплины.

Физика твердого тела вышла из рамок научно-исследовательских лабораторий в широкий мир практики. Это связано с бурным развитием отраслей науки и техники, в особенности, полупроводниковой электроники. В этой области широко используются особые физические свойства полупроводниковых кристаллов и новые кристаллофизические явления, открытия которых следуют одно за другим.

Одновременно увеличивается потребность в специалистах, умеющих раскрывать основы строения вещества, получать материалы с заданными свойствами, целенаправленно исследовать и применять на практике свойства кристаллов. В связи с этим возникает необходимость обучения студентов основам кристаллофизики и методам исследования структур кристаллов. Подготовка специалистов в этом направлении является основной целью курса. Знание этого курса будет основой для изучения специальных дисциплин по указанным специальностям.

Задачи изучения курса

Задача курса состоит в обучении студентов экспериментальным и теоретическим методам определения пространственных соотношений атомов и молекулярных сил, характеризующие закономерность, симметричность внутреннего строения и физические свойства конденсированных сред.

Изучив эту дисциплину, студент должен освоить:

- закономерности и симметрии внутреннего строения кристалла,
- кристаллографические символы, категории, классы,
- симметричность физических свойств кристаллов и многогранность внешних форм,
- влияние внешних воздействий на свойства кристаллов,
- принципы физических методов исследования структур,
- влияние добавления инородных атомов в кристалл на динамическое равновесие и изменение свойства кристалла.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина включена в базовую часть обязательных дисциплин учебного плана по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия

Изучение дисциплины базируется на следующих, ранее изучаемых, дисциплинах: «Физика», «Математика», «Материалы электронной техники».

Освоение данной дисциплины, в свою очередь, необходимо для успешного усвоения, в последующем, специальных курсов по направлению подготовки, а также производственной практики.

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению подготовки:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).
- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2).

В результате освоения дисциплины студент должен:

• Знать:

- закономерности и симметрии внутреннего строения кристалла,
- кристаллографические символы, категории, классы,
- симметричность физических свойств кристаллов и многогранность внешних форм,
- влияние внешних воздействий на свойства кристаллов,
- принципы физических методов исследования структур,
- влияние добавления инородных атомов в кристалл на динамическое равновесие и изменение свойства кристалла.

Студент должен уметь:

- определять элементы симметрии кристаллических структур,
- описать некоторые физические свойства, связанные со структурой кристаллов,
- теоретически описать экспериментальные результаты, полученные при структурном анализе,
- работать на экспериментальных установках структурного анализа кристалла.

• Уметь:

- определять элементы симметрии кристаллических структур,
- описать некоторые физические свойства, связанные со структурой кристаллов,

- теоретический описать экспериментальные результаты, полученные при структурном анализе,
- работать на экспериментальных установках структурного анализа кристалла.

Владеть: методами расчета и экспериментального исследования параметров и характеристик конденсированных сред, основными приемами обработки и представления экспериментальных данных, способностью строить физические и математические модели конденсированных сред, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования, способностью аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику расчета и проектирования новых материалов электронной техники, готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

4 Содержание и структура дисциплины (модуля)

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), тестирование (Т).

Таблица 1.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Геометрическая кристаллография.	Симметрия в природе. Понятие кристалла. Предмет кристаллографии и кристаллофизики, история становления, связи с другими областями знаний. Роль русских ученых в становлении и развитии кристаллографии и кристаллофизики. Элементы симметрии кристаллических многогранников. 1. Простые конечные элементы симметрии кристаллов: плоскость симметрии, ось симметрии, центр симметрии, операции отражения и вращения. 2. Кристаллографические категории, системы и сингонии. 3. Символы узлов (точек), рядов (направлений) и граней(плоскостей) в кристаллическом многограннике. Параметры Вейса. Индексы Миллера. 4. Структура кристаллов и пространственная решетка. 5. Решетки Бравэ. Элементы симметрии кристаллических структур. 6. Пространственные (Федоровские) группы симметрии кристаллических структур. Обратная решетка. Основные свойства обратной решетки. Основные формулы структурной кристаллографии.	К, Т, ЛР

2	Основы кристаллохимии.	1. Атомные и ионные радиусы. Координационные числа и координационные многогранники. 2. Простые и сложные решетки. Типы межатомных связей в структурах. Плотнейшие упаковки частиц в структурах. 2-часа. 3. Дефекты кристаллической структуры. Классификация дефектов. Дефекты по Френкелю и Шоттки. Влияние дефектов на электрические свойства кристаллов. 4. Примеси замещения и внедрения. Дислокации. Методы наблюдения дислокаций. Основные методы рентгенографии кристаллов. 1. Методы Лауэ. Определение ориентировки и симметрии кристаллов. Метод вращения и колебания кристалла. Метод Дебая - Шеррера. Индексирование дебаеграмм. Фазовый анализ. 2. Электронография. Устройство и принцип работы электронографа. Определение структуры кристаллов электронографическим методом. Исследование текстур пленок. 3. Просвечивающая Электронная микроскопия. Устройство и принцип действия просвечивающего электронного микроскопа. 3. Растровая электронная микроскопия.	К, Т, ЛР

3	Физические свойства идеальных кристаллов и симметрия.	1. Основной закон кристаллофизики (принцип Неймана). Принцип суперпозиций симметрии (принцип Кюри). 2. Кристаллографические системы координат. Физические свойства кристаллов описываемые тензором первого ранга. 1. Скалярные и векторные физические свойства кристаллов. 2. Пироэлектрический эффект. Пироэлектрические коэффициенты. 3. Электрокалорический эффект. Физические свойства кристаллов, описываемые вектором второго ранга. 1. Диэлектрические свойства кристаллов 2. Магнитные свойства кристаллов. Тензоры диэлектрической и магнитной проницаемостей. 3. Тензор механических напряжений и деформаций. Антисимметричные тензоры. Физические свойства кристаллов, Описываемые тензором третьего ранга. 1. Прямой и обратный пьезоэлектрические эффекты. 2. Пьезоэлектрический эффект в кварце. 3. Линейный электрооптический эффект. Физические свойства кристаллов, описываемые тензором 4 ранга. 1. Упругие свойства кристаллов. 2. Взаимная связь физических свойств и явлений в кристаллах.	К, Т, ЛР

Структура дисциплины (модуля)

Дисциплина изучается в 8 семестре. Общая трудоемкость дисциплины **составляет 6 зачетных единиц (180 часов)**.

Таблица 2.

Вид работы	часы	Всего
Общая трудоемкость	72	72
Аудиторная работа:		
Лекции (Л)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа:	16	16
Самостоятельное изучение разделов	57	57
Подготовка и сдача экзамена	27	27
Вид итогового контроля (экзамен)	Зачет, Экзамен	Зачет, Экзамен

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
	Геометрическая кристаллография.
	Решетки Бравэ.
	Свойства обратной решетки.
	Основы законы кристаллохимии.
	Физические свойства идеальных кристаллов и симметрия
	Связь симметрии и физических свойств кристаллов.
	Физические свойства описываемые тензорами нулевого, первого, второго, третьего и четвертого рангов.

Таблица 4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема
1	Определение параметров специальных видов световой микроскопии
2	Исследование дислокации в монокристаллических структурах
3	Исследование микроструктуры поликристаллических материалов.
4	Определение толщины тонких пленок и эпитаксиальных слоев оптическими методами
5	Определение углов между гранями кристаллов гониометрическим методом
6	Диэлектрические свойства сегнетоэлектрических кристаллов
7	Пьезоэлектрические свойства кристаллов

Таблица 5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Кристаллическое состояние веществ
2	Кристаллографические классы симметрии
3	Кристаллографические категории, системы и сингонии
4.	Кристаллографические системы координат
5	Решетки Бравэ. Четыре типа решеток Бравэ
6	Антисимметрия в кристаллах.
7	Типы структур кристаллов
8	Образование твердых растворов внедрения и замещения в кристаллах
9	Матричное представление преобразование симметрии в кристаллах
10	Скалярные и векторные физические свойства кристаллов
11	Физические свойства описываемые тензором второго ранга
12	Физические свойства описываемые тензором второго ранга
13	Физические свойства описываемые тензором третьего ранга
14	Физические свойства описываемые тензором четвертого ранга

5 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

5.1. Коллоквиум

В семестре проводятся 3 коллоквиума, которые оцениваются по 8 баллов каждый.

Вопросы, выносимые на коллоквиум

Первый коллоквиум

1. Структура кристалла и пространственная решетка.
2. Символы узлов, рядов и граней в кристаллическом многограннике.
3. Кристаллографические проекции.
4. Элементы симметрии кристаллических структур
5. Элементы симметрии кристаллических многогранников
6. Решетки Бравэ.
7. Обратная решетка. Основные свойства обратной решетки.
8. Кристаллографические категории, сингонии и оси координат.
9. Основные уравнения дифракции.
10. Метод порошков.
11. Метод вращения монокристалла.
12. Электронная микроскопия.

Второй коллоквиум

1. Атомные и ионные радиусы. Координационное число и координационный многогранник.
2. Энергия связи.
3. Типы связей в структурах.
4. Классификация дефектов.
5. Дислокации.
6. Точечные дефекты. Дефекты по Френкелю и Шоттки.
7. Равновесная концентрация точечных дефектов (дефекты по Френкелю).
8. Равновесная концентрация точечных дефектов (дефекты по Шоттки- вывод).
9. Контур и вектор Бюргерса.
10. Плотнейшая упаковка в структурах.
11. Предел устойчивости структур.

Третий коллоквиум

1. Кристаллографические системы координат.
2. Скалярные физические свойства.
3. Основной закон кристаллофизики.
4. Принцип суперпозиции Кюри.
5. Пирозлектрический эффект.
6. Указательная поверхность пирозлектрического коэффициента.
7. Диэлектрические свойства кристаллов.
8. Геометрическая интерпретация тензора диэлектрической проницаемости.
9. Матричные представления преобразований симметрии.
10. Магнитные свойства кристаллов.
11. Теплопроводность.
12. Прямой и обратный пьезоэффект.

13. Тензор механической деформации.
14. Пьезоэлектрический эффект. Пьезоэлектрический эффект в кварце.

Рекомендации при подготовке к коллоквиуму

- проработать конспекты лекций по вопросам коллоквиума;
- прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемым вопросам;
- ответить на вопросы коллоквиума;
- при затруднениях, проконсультироваться с преподавателем.

Критерии оценивания

Оценка			
Неудовлетворительно 2 балла	удовлетворительно 4 балла	хорошо 6 баллов	отлично 8 баллов
Студент не знает значительной части вопросов, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает вопросы коллоквиума, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

5.2. Образцы тестовых заданий

V1: 1. Кристаллография

V2: Структурная кристаллография

S: Модификации, образующиеся при полиморфизме называют...

-: политропическими

+: аллотропическими

-: политипными

S: В кристаллах одной и той же модификации данного вещества углы между соответствующими гранями при данной температуре и давлении остаются ...

-: разной

+: постоянной

-: острыми

-: тупыми

S: Монокристалл хлорида натрия имеет внешнюю форму ...

-: октаэдра

+: куба

-: тетраэдра

-: диэдра

-: гексаэдра

S: NaCl имеет ... элементарную ячейку

+: ГЦК (гранецентрированная кубическая)

-: ОЦК (объемноцентрированная кубическая)

-: ГПУ (гексагональная плотноупакованная)

-: тригональную

-: тетрагональную

S: Алмаз имеет ... кристаллическую решетку

+: ГЦК (гранецентрированная кубическая)

-: ОЦК (объемноцентрированная кубическая)

-: ГПУ (гексагональная плотноупакованная)

-: тригональную

-: тетрагональную

S: Металлы со структурой типа меди имеют ... кристаллическую решетку

+: ГЦК (гранецентрированная кубическая)

-: ОЦК (объемноцентрированная кубическая)

-: ГПУ (гексагональная плотноупакованная)

-: тригональную

-: тетрагональную

S: Металлы со структурой типа магний имеют ... кристаллическую решетку

-: ГЦК (гранецентрированная кубическая)

-: ОЦК (объемноцентрированная кубическая)

+: гексагональную -: тригональную

-: тетрагональную

S: Металлы со структурой типа вольфрама имеют ... кристаллическую решетку

-: ГЦК (гранецентрированная кубическая)

+: ОЦК (объемноцентрированная кубическая)

-: гексагональную

-: тригональную

-: ромбическую

S: Кремний имеет ... кристаллическую решетку

+: ГЦК (гранецентрированная кубическая)

-: ОЦК (объемноцентрированная кубическая)

-: ГПУ (гексагональная плотноупакованная)

- : тригональную
- : тетрагональную
- S: Германий имеет ... кристаллическую решетку
- + ГЦК (гранецентрированная кубическая)
- ОЦК (объемноцентрированная кубическая)
- ГПУ (гексагональная плотноупакованная)
- : тригональную
- : тетрагональную
- S: Графит имеет ... кристаллическую решетку
- : ГЦК (гранецентрированная кубическая)
- ОЦК (объемноцентрированная кубическая)
- + гексагональную
- : тригональную
- : тетрагональную
- S: Монокристалл алмаза имеет внешнюю форму ...
- : гексаэдра
- : октаэдра
- : куба
- + тетраэдра
- : диэдра
- S: Операцией симметрии называют операцию ... точки с другой точкой.
- : сопоставления
- + совмещения
- : разъединение
- S: Воображаемый геометрический элемент, с помощью которого осуществляется операция симметрий называется ...
- + элементом симметрии
- : плоскостью симметрии
- : осью симметрии
- : центром симметрии
- S: Плоскость зеркального отражения, осуществляющая совмещение симметрично равных точек называется ...
- : плоскостью скользящего отражения
- + плоскостью симметрии
- : осью симметрии
- : инверсионной осью симметрии
- : центром симметрии
- S: Ось, при повороте вокруг которой на некоторый определенный угол, происходит совмещение симметричных точек, называют ...
- : плоскостью скользящего отражения
- : плоскостью отражения
- + осью симметрии
- : инверсионной осью симметрии
- : центром симметрии
- S: Порядок возможных осей вращения n в кристаллах строго ограничен и составляет ...
- : 1, 2, 3, 4, 5, 6
- : 1, 2, 3, 4, 5
- + 1, 2, 3, 4, 6
- : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
- : 1, 2, 3, 4, 7
- S: Инверсионными осями n -го порядка называют оси, сочетающие совместное действие поворотной оси того же порядка с ...
- : плоскостью скользящего отражения

-: плоскостью отражения

-: осью симметрии

+: центром симметрии

-: плоскости симметрии

S: Центром симметрии (центром инверсии) называется особая точка внутри фигуры,

характеризующаяся тем, что любая прямая проведенная через центр симметрии, встречает одинаковые точки фигуры по обе стороны от центра на ### расстояниях.

+: равных

S: Симметрии в кристаллах распределяются на ... сингонии.

-: 6

+: 7

-: 5

-: 8

-: 3

S: Индексы узла, направления и плоскости пространственной решетки обозначаются ... цифрами.

+: 4

+: 3

-: 2

-: 6

-: 5

S: Символ узла кристаллической решетки обозначаются ... скобками.

-: круглыми

-: квадратными

+: двойными квадратными

-: фигурными

-: угловыми

S: Символ направления кристаллической решетки обозначаются ... скобками.

-: круглыми

+: квадратными

-: двойными квадратными

-: фигурными

+: угловыми

S: Символ плоскости кристаллической решетки обозначаются ... скобками.

+: круглыми

-: квадратными

-: двойными квадратными

+: фигурными

-: угловыми

S: В кристаллографии символом $[[mnp]]$ обозначают ...

-: плоскость

+: узел в решетке

-: направление в решетке

-: семейство эквивалентных направлений

-: семейство эквивалентных плоскостей

S: В кристаллографии символом $[mnp]$ обозначают ...

-: плоскость

-: узел в решетке

+: направление в решетке

-: семейство эквивалентных направлений

-: семейство эквивалентных плоскостей

S: В кристаллографии символом $\langle mnp \rangle$ обозначают ...

-: плоскость

-: узел в решетке

- : направление в решетке
- +: семейство эквивалентных направлений
- : семейство эквивалентных плоскостей
- S: В кристаллографии символом (hkl) обозначают ...
- +: плоскость
- : узел в решетке
- : направление в решетке
- : семейство эквивалентных направлений
- : семейство эквивалентных плоскостей
- S: В кристаллографии символом {hkl} обозначают ...
- : плоскость
- : узел в решетке
- : направление в решетке
- : семейство эквивалентных направлений
- +: семейство эквивалентных плоскостей
- S: Символ совокупности симметрично эквивалентных направлений кристаллической решетки обозначаются ... скобками.
- : круглыми
- : квадратными
- : двойными квадратными
- : фигурными
- +: угловыми
- S: Символы направление и плоскости для тригональной и гексагональной сингонии (символы Миллера-Бравэ) обозначаются ... цифрами.
- +: 4
- : 3
- : 2
- : 6
- : 5
- S: Единичной гранью называется грань кристалла, пересекающая оси координат на расстоянии ... (в осевых масштабных) отрезка от начала координат.
- +: одного
- : двух
- : трех
- : шести
- S: Простой идеальной формой кристалла называется многогранник, все грани которого можно получить из ... с помощью преобразований симметрии данного кристалла.
- +: одной грани
- : совокупности граней
- : двух граней
- : точечной группы
- S: Для построения стереографической проекции, на сферы проекции, точка зрения размещается ...
- : на северном полюсе
- : на южном полюсе
- +: на южном и северном полюсах

5.3. Задания для лабораторных занятий

Лабораторный практикум является важным элементом обучения, т.к. прививает навыки самостоятельной работы на различном лабораторном оборудовании и умение пользоваться различными приборами и инструментами.

Пример типовой лабораторной работы

«Исследование дислокации в монокристаллических структурах»

Целью данной работы является исследование дислокационной структуры монокристаллов алмаза и хлористого натрия. Определение плотности линейной и поверхностной дислокации на поверхности монокристаллов различной ориентации.

Методические рекомендации

Выполнение каждой лабораторной работы складывается из следующих этапов.

1. Самостоятельная подготовка студентов к работе. Перед началом работы студенты должны четко представлять себе цель работы, метод измерения, физическую сущность ожидаемых результатов. Должен быть подготовлен протокол измерений, содержащий таблицы для записи результатов измерений и основные расчетные формулы. Студенты, не подготовившиеся к работе в соответствии с этими требованиями, к выполнению работы не допускаются.

2. Проведение эксперимента. Этот этап осуществляется в соответствии с методическими указаниями, которые содержатся в описании к каждой работе. Лабораторные измерения на металлографическом микроскопе студент может начать только после собеседования с преподавателем и получения соответствующего допуска. Результаты измерения проверяются преподавателем.

При работе в лаборатории необходимо строго выполнять все правила техники безопасности и указания преподавателя.

3. Составление отчета о проделанной работе. К отчету о выполненной работе предъявляются следующие требования:

Отчет должен содержать исчерпывающие данные, как о цели работы, так и о результатах в следующей последовательности:

- задание;
- описание методики измерений;
- первичные экспериментальные результаты за подписью преподавателя;
- результаты обработки экспериментальных данных, включая графики, таблицы;
- общие выводы о работе и заключение, о качестве исследованных материалов.

Текст отчета должен быть написан аккуратно и разборчиво от руки или представлен в виде распечатки, после компьютерной верстки. В обоих случаях текст должен представлять собой логическое изложение существа вопроса. Недопустимо приведение формул, таблиц без разъяснений всех обозначений и сокращений. Отчет должен быть понятен для каждого читающего без каких-либо дополнительных вопросов у составителей отчета.

4. После представления отчета студент должен иметь, как минимум, поверхностные знания по контрольным вопросам к работе, имеющимся в методических указаниях, и ему выставляется балл, которым оценена данная лабораторная работа.

6. Промежуточная аттестация

Список основных вопросов к устному экзамену

1. Структура кристалла и пространственная решетка.
2. Магнитные свойства кристаллов.
3. Символы узлов, рядов и граней в кристаллическом многограннике.
4. Диэлектрические свойства кристаллов.
5. Кристаллографические проекции.
6. Пирозлектрический эффект.
7. Элементы симметрии кристаллических структур.
8. Основной закон кристаллофизики. Принцип суперпозиции Кюри.
9. Элементы симметрии кристаллических многогранников.
10. Геометрическая интерпретация тензора диэлектрической проницаемости.
11. Решетки Бравэ.
12. Матричные представления преобразований симметрии.
13. Обратная решетка. Основные свойства обратной решетки.

14. Теплопроводность.
15. Кристаллографические категории, сингонии и оси координат.
16. Равновесная концентрация точечных дефектов (дефекты по Френкелю - вывод).
17. Энергия связи.
18. Скалярные физические величины.
19. Контур и вектор Бюргерса.
20. Тензор механической деформации.
21. Равновесная концентрация точечных дефектов (дефекты по Шоттки- вывод).
22. Указательная поверхность пьезоэлектрического коэффициента.
23. Равновесная концентрация точечных дефектов (дефекты по Френкелю).
24. Прямой и обратный пьезоэффект.
25. Плотнейшая упаковка в структурах.
26. Пьезоэлектрический эффект в кварце.
27. Кристаллографические категории, сингонии и оси координат.
28. Скалярные физические свойства
29. Точечные дефекты. Дефекты по Френкелю и Шоттки.
30. Кристаллографические системы координат.
31. Типы связей в структурах.
32. Метод порошков.
33. Классификация дефектов.
34. Метод вращения монокристалла.
35. Атомные и ионные радиусы. Координационное число и координационный многогранник.
36. Электронная микроскопия.
37. Дислокации.
38. Пьезоэлектрический эффект.
39. Предел устойчивости структур.
40. Основные уравнения дифракции.
41. Символы узлов, рядов и граней в кристаллическом многограннике.
42. Кристаллографические проекции.
43. Элементы симметрии кристаллических структур.
44. Диэлектрические свойства кристаллов.
45. Кристаллографические категории, сингонии и оси координат 46. 2. Прямой и обратный пьезоэффект.
47. Обратная решетка. Основные свойства обратной решетки.
48. Тензор механической деформации.
49. Типы связей в структурах.
50. Решетки Бравэ.

Методические рекомендации при подготовке к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает проработку лекций, в течении семестра и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену, включая, конечно, подготовку к коллоквиумам, тестированию, выполнению лабораторных работ и их защиту.

Для подготовки к ответам на экзаменационные вопросы (они выдаются в конце семестра) студент должен использовать не только курс лекций, но и основную и дополнительную литературу для выработки умения давать развернутые ответы на поставленные вопросы.

В ходе подготовки к экзамену студенту необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания изучаемых вопросов. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных систематизированных знаний аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к экзамену должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

Критерии оценивания

Оценка			
неудовлетворительно 0 баллов	удовлетворительно 3 балла	хорошо 4 балла	отлично 5 баллов
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий.	Посещение не менее 60% лекционных и практических занятий.	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий.	Посещение не менее 85% лекционных и практических занятий.
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос.	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Таблица 6. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	<u>Знать:</u> основные правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, методы самоорганизации и самообразования. <u>Уметь:</u> самостоятельно осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по свойствам, технологии изготовления и применения приборов электронной техники, использовать результаты самообразования в профессиональной деятельности.	Коллоквиум Тестирование
	<u>Владеть:</u> методами и способами самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, связанных с технологической подготовкой производства материалов и структур электронной техники.	Выполнение и защита лабораторных работ Коллоквиум Выполнение и защита лабораторных работ

Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат. (ОПК-2).	<u>Знать:</u> простейшие физические и математические модели; стандартные программные средства компьютерного моделирования; основы прикладных дисциплин. <u>Уметь:</u> анализировать полученные знания для применения их в реальном исследовании. <u>Владеть:</u> технологиями приобретения, использования и обновления полученных знаний с целью дальнейшего роста в профессиональной деятельности.	Коллоквиум Тестирование Выполнение и защита лабораторных работ Коллоквиум Выполнение и защита лабораторных работ

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Гольдаде В. А., Пинчук Л. С. Физика твердого тела /Под редакцией: Мышкин Н. К. Минск: Белорусская наука, 2009. - 648 с. (ЭБС)
2. Байков Ю. А., Кузнецов В. М. Физика конденсированного состояния. Учебное пособие. Издательство: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. 294 с. (ЭБС)
3. Разумовская И. В., Физика твердого тела. Часть 2. Динамика кристаллической решетки. Тепловые свойства решетки. Учебное пособие. Москва "Прометей", 2011, 68 с. (ЭБС)

Дополнительная литература

1. Василевский А.С. Физика твердого тела. Уч. пособие. – М.: Дрофа, 2010 г. 210 с.
2. Брандт Н. Б., Кульбачинский В. А. Квазичастицы в физике конденсированного состояния. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 632 с.
3. Сиротин Ю.И., Шаскольская М.П. —Основы кристаллофизики, М., 1979, Наука.
4. Шаскольская М.П. —Кристаллография, М., Высшая школа, 1976.
5. Павлов П.В., Хохлов А.Ф. Физика твердого тела. М. Высшая школа, 1988.
6. . Ашкрофт Н., Мэрмин Физика твердого тела. 1 и 2 том, М. Мир. 1979
7. Киттель Г. Физика твердого тела. М. Наука. 1978.
8. Уманский Я.С. и др. —Кристаллография, рентгенография, электронная микроскопия, М., Металлургия, 1982.
10. Най Дж. —Физические свойства кристаллов и их описание при помощи тензоров и матриц, М., Мир, 1967.
11. Кармоков А.М., Кармокова Р.Ю., Дышекова А.Х., Физика конденсированного состояния. Лабораторный практикум. (уч. пособие). – Нальчик, Из-во КБГУ, 2015. –64 с.

Периодические издания

Научные журналы:

1. Успехи физических наук.
2. Физика твердого тела.
3. Известия АН РФ, Серия физическая.
4. Неорганические материалы.

Интернет-ресурсы

Электронная библиотека КБГУ<http://lib.kbsu.ru>
Единое окно доступа к образовательным ресурсам.....<http://window.edu.ru>
Информационно-справочный портал.....library.ru
Публичная электронная библиотека.....[Public- library.narod.ru](http://Public-library.narod.ru)
Российский общеобразовательный портал.....www.school.edu.ru
Федеральный портал «Российское образование».....www.edu.ru
Энциклопедии, словари, справочники.....www.encyklopedia.by.ru
Российская государственная библиотека (РГБ).....E-mail: post@rsl.ru
Библиотека Российской академии наук (БАН).E-mail: ban@info.ras.spb.ru
<http://www.ban.ru>

9. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

1. Студенты имеют доступ к единому образовательному portalу, где могут в открытом доступе пользоваться ресурсами учебно-методической литературы, являющимися разработками ведущих ВУЗОВ России.
2. Для рейтингового контроля используется система компьютерного тестирования на базе программного обеспечения Moodle.
3. При выполнении лабораторного практикума студенты в обязательном порядке проводят обработку экспериментальных данных с применением программных сред Microsoft Exell, MathCad.
4. В рамках обеспечения применения компьютерных технологий в образовательном процессе имеются специализированные компьютерных класса с современным программным обеспечением и имеющим выход в Интернет.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническую базу для проведения занятий по дисциплине составляют:

специализированная аудитория, используемая при проведении занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным проектором и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы; рабочее место преподавателя; рабочие места студентов.

Мультимедийная презентация, сопровождающая лекцию, позволяет преподавателю акцентировать внимание студенческой аудитории на ключевых вопросах лекции. Дисциплина обеспечена:

- тестовым материалами в электронной обучающей системе «Moodle» (Открытый университет);
- книжным фондом библиотеки;
- электронными версиями лекций и учебников.

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории «Физика твердого тела», оснащенной необходимым оборудованием и стендами для изучения структуры и свойств твердых тел.

Студенты имеют доступ через Интернет доступ к электронной обучающей системе «Moodle» (Открытый университет), которая позволяет размещать электронные учебные курсы в свободном доступе для студентов университета.

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются: лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;
- AltLinux (Альт Образование 8); свободно распространяемые программы;
- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

- альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чеченский государственный университет
имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова»

Институт, математики, физики и информационных технологий

Кафедра «Общая физика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Линейные и нелинейные уравнения физики»

Направление подготовки (специальности)	Физика
Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная
Код дисциплины	Б1.Б.7.1

Грозный, 2026

Элимханов Д.З. Рабочая программа дисциплины «Методы расчета диаграмм состояния» [Текст] /сост. Д.З. Элимханов – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Теоретическая физика», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 9 от 21.09.2026 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 № 937, а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки. от 07.05.2026г .протокол №4

© Д.З.Элимханов 2026
© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», 2026

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17

8.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	21
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	22
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	23
11.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	24

1. Цели и задачи дисциплины

В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Прикладная математика и информатика».

Дисциплина нацелена на подготовку бакалавров к:

- освоению методов решения прикладных задач современной вычислительной физики: методы построения и анализа разностных схем, численные методы решения смешанных краевых задач, численные методы моделирования физических систем;
 - фундаментальному изучению вопросов построения, исследования и применения численных методов решения задач математической физики, составляющих теоретический фундамент для описания и разработки дискретных математических моделей объектов различной физической природы;
 - научно-исследовательской работе в области информационных технологий и математической физики, связанной с выбором необходимых методов и алгоритмов, используемых в различных технических системах;
 - изучению новых научных результатов, научной литературы и непрерывному профессиональному самосовершенствованию.
- **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**
- - Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- ~ основные постановки краевых задач математической физики;
- ~ численные методы решения типовых математических задач;
- ~ методы разработки вычислительных алгоритмов решения современных задач математической физики.

Уметь:

- ~ применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач;
- ~ программировать на одном из алгоритмических языков;
- ~ проводить сравнительный анализ результатов решения задач.

Владеть:

(ОПК-3) способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	
Знать:	
Уровень 1	основные определения и понятия методов математической физики.
Уровень 2	постановку и методы решения задач математической физики;
Уровень 3	методы и приемы решения задач математической физики
Уметь:	
Уровень 1	применять общие теоремы и принципы математической физики
Уровень 2	создавать простейшие расчетные модели на примерах математического аппарата
Уровень 3	решать задачи с использованием уравнений первого и второго рода
Владеть:	
Уровень 1	методикой определения физических характеристик.
Уровень 2	методами расчета и применять методы исчисления для решения задач математической физики;
Уровень 3	методами дифференциального и интегрального исчисления

- ~ аппаратом математической физики;
- ~ методами алгоритмизации и программирования;
- ~ навыками работы в математических пакетах.

Приобрести опыт деятельности по решению физических задач.

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «**Линейные и нелинейные уравнения физики**» относится к циклу спец. дисциплин ООП. ». Изучается в 4,5 семестре по очной форме обучения и в 4,5 семестре по очно-заочной форме обучения.

Пререквизитами данной дисциплины являются дисциплины профессионального цикла (БЗ): «Численные методы» (БЗ.Б2.1), «Уравнения математической физики» (Б1.Б.7.1). ». Изучается в 4,5 семестре по очной форме обучения и в 4,5 семестре по очно-заочной форме обучения. ». Изучается в 4,5 семестре по очной форме обучения и в 4,5 семестре по очно-заочной форме обучения.

Для изучения дисциплины студент должен:

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения **360 часов / 10 зачетных единиц**

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	4 семестр	Всего
Общая трудоемкость	144	144
Аудиторная работа:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа:	72	72
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	54	54
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	18	18
Зачет/экзамен	экзамен	

Общая трудоемкость дисциплины по очно-заочной форме **360 часов / 10 зачетных единиц**

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	5 семестр	Всего
Общая трудоемкость	180	180

Аудиторная работа:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа:	108	108
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	54	54
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	18	18
Зачет/экзамен	экзамен	

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение. Классификация диф. Уравнений с частными производными.	В вводной части раскрываются цели и задачи курса, актуальность и важность изучения уравнений математической физики, круг вопросов изучаемых в уравнениях математической физики.	УО
2	Диф. Уравнения с двумя независимыми переменными	Дается классификация уравнений частными производными 2 ^{го} порядка.	УО
3	Канонические формы линейных уравнений с постоянными коэффициентами	Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа. Постановка краевых задач.	УО

4	Уравнения гиперболического типа	Метод распространяющихся волн	УО
5	Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа. Постановка краевых задач	Метод разделения переменных	УО
6	Метод распространяющихся волн. Формула Даламбера.	Решение общих линейных уравнений гиперболического типа	УО
7	Метод разделения переменных. Уравнение свободных колебаний струны	Простейшие задачи приводящие к уравнениям параболического типа. Постановка краевых задач.	УО
8	Уравнения параболического типа	Теорема единственности для бесконечной прямой	УО,К
9	Простейшие задачи приводящие к уравнениям параболического типа	Метод разделения переменных. Задачи без начальных условий.	УО

10	Метод разделения переменных	Задачи приводящие к уравнению Лапласа. Постановка краевых задач. Некоторые частные решения уравнения Лапласа.	УО
11	Задачи без начальных условий	Общие свойства гармонических функций. Формулы Грина.	УО
12	Уравнения эллиптического типа.	Решение краевых задач для простейших областей методом разделения переменных.	УО
13	Задачи приводящие к уравнению Лапласа.	Теория потенциала. Несобственные интегралы.	УО
14	Общие свойства специальных функций. Решение краевых задач методом разделения переменных гармонических функций.	Общее уравнение специальных функций. Постановка краевых задач.	УО
15	Метод конечных разностей. Основные понятия.	Цилиндрические функции. Краевые задачи для уравнений Бесселя.	УО
			УО

16	Специальные функции. Общее уравнение специальных функций	Различные типы цилиндрических функций. Интеграл Фурье Бесселя.	УО
17	Цилиндрические функции. Краевые условия для уравнения Бесселя. Сферические функции. Полиномы Лежандра. Полиномы Чебышева-Эрмита и Чебышева-Лагерра.	Сферические функции. Полиномы Лежандра. Присоединенные функции Лежандра. Полиномы Чебышева-Эрмита и Чебышева-Лагерра. Простейшие задачи для уравнения Шредингера.	УО,К

Принятые сокращения: УО – устный опрос, КР – курсовая работа, Р – реферат, ЭП – электронный практикум, К – коллоквиум, Э – эссе, Т – тестирование, П – презентации; С – собеседование; Д – дискуссия; ПР – письменная работа, ЛР – лабораторная работа.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в __4__ семестре

№ раз дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	аудиторная работа			Вне- ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
49.	Основные понятия математической физики	8	2	2		4
50.	Уравнение Лапласа и Пуассона	8	2	2		4
51.	Уравнения с частными производными	8	2	2		4
52.	Линейные однородные уравнения	8	2	2		4
53.	Квазилинейные уравнения первого порядка	8	2	2		4
54.	Дифференциальные уравнения второго порядка	8	2	2		4
55.	Классификация уравнений частных производных 2-го порядка	8	2	2		4

56.	Свободные колебания струны	8	2	2		4
57.	Метод бегущих волн. Решение Даламбера	8	2	2		4
58.	Свободные и вынужденные колебания	8	2	2		4
59.	Уравнение параболического типа	8	2	2		8
60.	Уравнение параболического типа	8	2	2		4
61.	Уравнение эллиптического типа	10	4	4		4
62.	Уравнение эллиптического типа	10	2	2		4
63.	Уравнения гиперболического типа	10	2	2		4
64.	Свойства гармонических функций	18	2	2		4
65.	Формула Грина	8	2	2		4
	Итого	144	36	36		72

4.4 Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5 Практические (семинарские) занятия (решение задач)

№ занятия	№ раздела	Тема	К о л - в о часов
1	2	3	4
1.	1.	Основные понятия математической физики	2
2.	2.	Уравнение Лапласа и Пуассона	2
3.	3.	Уравнения с частными производными	2
4.	4.	Линейные однородные уравнения	2
5.	5.	Квазилинейные уравнения первого порядка	2
6.	6.	Дифференциальные уравнения второго порядка	2
7.	7.	Классификация уравнений частных производных 2-го	2

		№ раздела	порядка	Вопросы выносимые на	Количество	
8.		8.	Свободные колебания струны	самостоятельное изучение	часов 2	
	1			2	3	
	1				8	
9.		9.	Метод бегущих волн.	Решение Даламбера	2	
10.		10.	Свободные и вынужденные колебания	Принцип относительности	2	
11.		11.	Уравнение параболического типа	Принцип	2	
12.		12.	Уравнение параболического типа	соотношения Эйнштейна,	2	
13.		13.	Уравнение эллиптического типа	преобразования Галлилея и Лоренца. Основные законы сохранения. Релятивистская форма законов механики	4	
14.		14.	Уравнение эллиптического типа		2	
15.		15.	Уравнения гиперболического типа		2	
	2				6	
16.		16.	Свойства гармонических функций	Пространство и время в классической механике.	2	
17.		17.	Формула Грина	Относительность	2	
			Всего	механического движения.	36	
				Система отсчета. Задачи кинематики.		
	3			Координатный способ задания движения точки в Декартовых прямоугольных координатах. Определение траектории точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси. Естественный способ задания движения точки; скорость и ускорение точки в проекциях на оси естественного трехгранника, касательное и нормальное ускорение точки. Скорость точки в полярных координатах. Ускорение точки в полярных координатах.	8	
	4				6	

	Понятие о криволинейных координатах. Определение скорости точки при задании ее движения в цилиндрических и сферических координатах.	

4.6 Курсовой проект (курсовая работа)

Учебным планом не предусмотрено.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа – это основная внеаудиторная работа студента.

Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие её виды:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;
- работа над периодическими и имеющимися на кафедре или в библиотеке аналитическими материалами;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим занятиям;
- посещение выставочных мероприятий;
- подготовка домашних заданий;
- подготовка презентации по теме с использованием технических средств и мультимедийной техники;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников и т.д.);
- консультации у преподавателя дисциплины.

№№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Литература
	Уравнения гиперболического типа	Сайко Д.С., Ляхов Л.Н., Минаева Н.В. Уравнения математической физики: учебное пособие Издательство: ВГТА, 2010 г. В.В. Жаринов, В.С. Владимиров. «Уравнения математической физики», Москва, 2008 г .
	Уравнения параболического типа	Сайко Д.С., Ляхов Л.Н., Минаева Н.В. Уравнения математической физики: учебное пособие Издательство: ВГТА, 2010 г.

	Уравнения эллиптического типа	В.В. Жаринов, В.С. Владимиров. «Уравнения математической физики», Москва, 2008 г .
	Метод конечных разностей	Сайко Д.С., Ляхов Л.Н., Минаева Н.В. Уравнения математической физики: учебное пособие Издательство: ВГТА, 2010 г.
	Специальные функции	В.В. Жаринов, В.С. Владимиров. «Уравнения математической физики», Москва, 2008 г .
	Уравнения параболического типа	Сайко Д.С., Ляхов Л.Н., Минаева Н.В. Уравнения математической физики: учебное пособие Издательство: ВГТА, 2010 г.

6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №1

Этапы формирования и оценивания компетенций			
№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
7.	Математическая теория поля	ОПК-3	Коллоквиум Экзаменационные вопросы
8.	Уравнения колебаний струны и мембраны	ОПК-3	
9.	Линейные задачи о распространении тепла	ОПК-3	
10.	Уравнения гиперболического типа.	ОПК-3	

Вопросы к коллоквиуму

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №1

Математическая теория поля

1. Градиент скалярного поля. Дивергенция и ротор векторного поля.
2. Производная по направлению
3. Теоремы Гаусса, Остроградского и Стокса.
4. Набла-исчисление. Уравнение Лапласа. Дифференциальные операции 2^{го} порядка.
5. Формулы Грина

Уравнения колебаний струны и мембраны

6. О колебании струн музыкальных инструментов
7. О колебании стержней
8. Колебании нагруженной струны

Линейные задачи о распространении тепла

9. Температурные волны
10. Метод подобия в теории теплопроводности

Уравнения гиперболического типа.

11. Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа.
12. Постановка краевых задач.
13. Метод распространяющихся волн
14. Метод разделения переменных
15. Решение общих линейных уравнений гиперболического типа

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №2

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Уравнения параболического типа	ОПК-3	Коллоквиум Экзаменационные вопросы
2.	Уравнения эллиптического типа	ОПК-3	
3.	Метод конечных разностей	ОПК-3	
4.	Специальные функции	ОПК-3	

Уравнения параболического типа

16. Простейшие задачи, приводящие к уравнениям параболического типа. Постановка краевых задач.
17. Теорема единственности для бесконечной прямой
18. Метод разделения переменных
19. Задачи без начальных условий.

Уравнения эллиптического типа

20. Задачи приводящие к уравнению Лапласа. Постановка краевых задач. Некоторые частные решения уравнения Лапласа.
21. Общие свойства гармонических функций. Формулы Грина.
22. Решение краевых задач для простейших областей методом разделения переменных.

Метод конечных разностей

23. Основные понятия. Разностная задача. Устойчивость.

Специальные функции

24. Общее уравнение специальных функций. Постановка краевых задач.
25. Цилиндрические функции. Краевые задачи для уравнений Бесселя.
26. Различные типы цилиндрических функций. Интеграл Фурье-Бесселя.
27. Сферические функции. Полиномы Лежандра. Присоединенные функции Лежандра.
28. Полиномы Чебышева-Эрмита и Чебышева-Лагерра.

Шкала и критерии оценивания коллоквиума по пятибалльной системе

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических

	знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения данной дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме *устного экзамена*.

7. Примерный перечень вопросов к экзамену по линейной и нелинейным уравнениям физики

61. Основные понятия математической физики

62. Связь между дивергенцией векторного поля и частными производными его компонент.

63. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{1}{x} \frac{\partial u}{\partial y} = 0$$

64. Уравнения первого порядка. Общие понятия

65. Уравнение Лапласа

66. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = 2y \frac{\partial u}{\partial x}$$

67. Скалярное произведение векторов.

68. Уравнение Пуассона

69. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = 5 \frac{\partial u}{\partial y}$$

70. Векторное произведение двух векторов.

71. Уравнения с частными производными

72. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 2$$

73. Линейные однородные уравнения первого порядка

74. Оператор Гамильтона и его свойства.

75. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0$$

76. Смешанное произведение векторов.

77. Квазилинейные уравнения первого порядка

78. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = x^2 - y$$

79. Понятие градиента. Градиент скалярного поля.

80. Дифференциальные уравнения второго порядка

81. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = 0$$

82. Дивергенция (расходимость) векторного поля. Поток векторного поля.

83. Классификация уравнений частных производных 2-го порядка

84. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = x + y$$

85. Понятие скаляра, вектора. Линейные операции над векторами.

86. Уравнение непрерывности

87. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = x^2 + y$$

88. Системы координат. Базисные векторы.

89. Уравнение теплопроводности

90. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = e^{x+y}$$

91. Свободные колебания струны

92. Оператор набла в декартовой системе координат.

93. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 2x$$

94. Дифференциальные операторы первого порядка (градиент, дивергенция, ротор).

95. Метод бегущих волн. Решение Даламбера

96. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = \frac{\partial u}{\partial y}$$

97. Свободные и вынужденные колебания

98. Дифференциальные операторы второго порядка их простейшие свойства. Оператор Лапласа.

99. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = x + y$$

100. Оператор Гамильтона (набла).

101. Уравнение параболического типа

102. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 3x$$

103. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.

104. Уравнение гиперболического типа

105. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 6x$$

106. Определение двойного интеграла и его основные свойства

107. Уравнение эллиптического типа

108. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = 2x + y$$

109. Продольные колебания стержня

110. Свойства гармонических функций

111. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = 2 \frac{\partial x}{\partial y}$$

112. Метод Фурье. Свободные колебания однородной струны, закрепленной на концах

113. Формула Грина

114. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = 2y$$

115. Алгебра тензоров: сложение и вычитание тензоров

116. Постановка краевых задач.

117. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = x + 2y$$

118. Теоремы Гаусса, Остроградского и Стокса.

119. Метод разделения переменных

120. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений с частными производными

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 4x$$

Шкала и критерии оценивания устного ответа

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

Шкала и критерии оценивания письменных работ

Баллы	Критерии
5	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.
4	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
3	Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий
2-1	Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
0	Не было попытки выполнить задание

12. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины,

7.2 Основная литература.

1. Сайко Д.С., Ляхов Л.Н., Минаева Н.В. Уравнения математической физики: учебное пособие
Издательство: ВГТА, 2010 г.
2. В.В. Жаринов, В.С. Владимиров. «Уравнения математической физики», Москва, 2008 г .

7.2 Дополнительная литература

1. М.А. Шубин «Лекции об уравнениях математической физики», М. 2003 г.
2. В.Н. Русак «Математическая физика», М. 2006 г.
3. В.В. Жаринов, В.С. Владимиров. «Уравнения математической физики», Москва, 2003 г.

7.3. Периодические издания

3. Журнал экспериментальной и теоретической физики

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечная система. <http://www.iprbookshop.ru>
 Электронная библиотека студента.
http://www.bibliofond.ru/download_list.aspx?id=16358

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю

уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторной работе (если она предусмотрена рабочей программой) необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых работ (если она предусмотрена рабочей программой).

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как библиотекой ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем.

Работа над основной и дополнительной литературой. Учебная литература подразделяется на учебники (общего назначения, специализированные), учебные пособия (конспекты лекций, сборники лабораторных работ, хрестоматии, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные словари) и учебно-методические материалы (документы, тексты лекций, задания на семинары и лабораторные работы, дидактические материалы преподавателю для учебных занятий по дисциплине и др.). Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных в РПД учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных сведений. Большинство студентов, имея хорошие начальные навыки работы с первоисточниками, все же не умеют в короткий срок извлечь требуемую информацию из большого объема. Можно рекомендовать следующую последовательность получения информации путем изучения в издании: заглавия; фамилии автора; наименования издательства (или учреждения, выпустившего книгу); времени издания; количества изданий (первое, второе и т.д.); аннотации; оглавления; введения или предисловия; справочно-библиографического аппарата (списка литературы, указателей, приложений и т.д.), первых предложений абзацев и иллюстративного материала в представляющих интерес главах. При наличии достаточного времени вызвавшие интерес главы изучаются более внимательно с пометками необходимых материалов закладками.

Для накопления информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. Подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной работы на последнем курсе.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом вуза. Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и заочной формы обучения; в том числе:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет – в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки вуза.

При подготовке докладов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на практических занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия для ВУЗов, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале. Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет. Ресурсы Интернет являются одним из

альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Методические рекомендации по практическим занятиям

Темы практических занятий отражены в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Структура практических занятий:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы студентов по неясному материалу;
- практическая часть как плановая;
- заключительное слово преподавателя.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении, были заняты поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Студенты должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При реализации учебной работы по данной дисциплине с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» реализуется компетентностный подход. В рамках данной дисциплины осуществляется использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках лекционных и практических занятий: лекции с использованием презентаций, подготовка сообщений с визуализацией посредством презентаций, дискуссии, устные опросы, внеаудиторная работа в научной библиотеке.

Чтение лекций с помощью интерактивных технологий позволяют привить практические умения и навыки работы с информационными ресурсами и средствами, для возможности самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы. Для этого используются компьютерные технологии общего пользования: Интернет, мультимедийные технологии, программы Microsoft Office.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)
- Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)
- Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
- Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Nose 1 year Education License, договор № 15573/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- OS Windows № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- MS Office № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2016 г.Соглашение OVS (Open value subscription) Кодсоглашения V8985616;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 700 (Номер лицензионного документа: 658/2018 от 24.04.2018);
- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc legalization GetGenuine (договор от 10.08.2017 г.);
- WINEDU RUS UpgrdSapk OLP NL Acdmc (договор от 10.08.2017 г.);

- CoreCAL SNGL LicSAPk OLP NL Acdmс UstrCAL (договор от 10.08.2017 г.);
- WinSvrStd RUS LicSAPk OLP NL Acdmс 2 Proc (договор от 10.08.2017 г.).

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

Для проведения лекционных занятий и проведения практических занятий установлено проекционное оборудование (мультимедиапроектор) для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающие реализацию тематических иллюстраций по данной учебной дисциплине.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова»
Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра математического анализа, алгебры и геометрии

Утверждаю
Проректор по учебной работе

Н.У. Ярычев
«__» _____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитическая геометрия и линейная алгебра»

Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Направление подготовки (специальности)	Физика
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация(степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очно-заочная
Год начала обучения по данной образовательной программе	2026
Код дисциплины	Б1.Б.15.02

Всего ЗЕТ	– 5
Всего часов	– 180
Из них:	
Аудиторные занятия	– 34
лекции	–17
лабораторные занятия	–

практические занятия	– 17	
клинические практические занятия (для медицинских специальностей)	–	
Самостоятельная работа		–110
Промежуточная аттестация	–	
Зачет		-
Экзамен		–1 семестр

Грозный, 2026

Гацаева Р.С-А. Рабочая программа учебной дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» [Текст] / Сост. Гацаева Р.С-А – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Математический анализ, алгебра и геометрия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 9 от 21 мая 2026 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», уровень высшего образования (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018, №8, с учетом профиля «Физика конденсированного состояния», утвержденной Ученым советом университета от 07.05.2026г. протокол №4

© Р.С-А.Гацаева, 2026
 © ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026
 Содержание

Цели и задачи освоения дисциплины	4
Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной	4
Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	5
Трудоемкость дисциплины	6
Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	7
Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	21
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	22
Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	38
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	39
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	40
Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	40
Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).	41

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- получение базовых знаний и формирование основных навыков по аналитической геометрии и линейной алгебре, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности, таких как создание и использование математических моделей процессов и объектов;
- овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;
- интеллектуальное развитие студента, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности; накопление необходимого запаса сведений по курсу аналитической геометрии линейной алгебры (основные определения, теоремы, правила);
- освоение математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать и решать задач, сформировать у студентов глубокие знания и навыки в аналитической геометрии и линейной алгебре, необходимые для решения теоретических и прикладных задач;
- интеллектуальное развитие студента, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов логического и алгоритмического мышления;
- воспитание у студентов точности и обстоятельности аргументации;
- помощь в усвоении математических методов, дающих возможность изучать и прогнозировать процессы и явления из области будущей деятельности студентов;
- развитие логического и алгоритмического мышления, способствование формированию умений и навыков самостоятельного анализа исследования научных проблем, развитию стремления к научному поиску путей совершенствования своей работы, в рамках дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» должен доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата, соотнесенные с поставленной целью и охватывающие теоретический, познавательный и практический компоненты деятельности подготавливаемого бакалавра.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» к базовой части ОПОП, ее изучение осуществляется в 1 семестре

Последующие дисциплины:

Математический анализ;

Математика.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Владеть навыками	Уметь
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК – 1: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук .	1.Определения основных понятий школьного курса математики; 2.Основные методы решения задач курса аналитической геометрии и линейной алгебры; 3. Основные понятия и теоремы аналитической геометрии и линейной алгебры.	Навыками работы со специальной математической литературой. 2. Математической терминологией и символикой, начальными понятиями логики и принципами математического доказательства; 3. Навыками использования основных понятий, теорем, формул аналитической геометрии и линейной алгебре аналитической геометрии и линейной алгебры для решения различных задач математических и (или) естественных наук.	1. Применять основные методы решения задач курса алгебры; производить действия с числами; 2. Качественно выполнять контрольные задания, предусмотренные дисциплиной, в соответствии с методическими рекомендациями представлять результаты собственной деятельности в различных формах; 3. Решать типовые задачи, использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач анализа и содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты.
ОПК -1.1Использует физические, математические законы и принципы в своей профессиональной	Основные понятия высшей алгебры; Правила организации	Навыками использования основных понятий, теорем, методов аналитической	Применять знания в области математических и естественных наук к решению задач профессиональной деятельности;

деятельности	самостоятельной работы по дисциплине.	геометрии и линейной алгебры для решения теоретических и прикладных задач;	Математически корректно ставить естественнонаучные задачи, строго доказать утверждение, сформулировать результат; Формулировать задачи для выполнения необходимого объема работы по дисциплине;
ОПК-1.3Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности	Аксиоматику, основные понятия, теоремы и методы аналитической геометрии и линейной алгебры.	1. Навыками работы со специальной математической литературой;	Определять вид алгебраических структур, бинарных алгебраических операций, проводить доказательства теорем. решать линейные и квадратичные уравнения; Использовать полученные теоретические знания в самостоятельных исследованиях.

Очно-заочная форма обучения

4. Трудоемкость дисциплины

Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий

Количество часов в семестрах
1

Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, в том числе

Занятия лекционного типа

17

Занятия семинарского типа:

– семинарские занятия и/или коллоквиумы

– практические занятия

17

– лабораторные занятия

Курсовое проектирование

-

Групповые консультации

Индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимися

Самостоятельная работа обучающихся, в том числе

110

Самотестирование, подготовка к тестированию

не менее 5 ч

Самостоятельное решение задач

не менее 5 ч

Выполнение контрольной работы

10-15 ч

Выполнение разноуровневых заданий

10 ч

Самостоятельное изучение литературы

Не менее 5 ч

Промежуточная аттестация обучающихся

Экзамен

36

Зачет

-

5.Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
Раздел 1. Матрицы и определители		
ОПК-1	Тема 1.1 Матрицы. Основные понятия.	Определение и виды матриц. Основные определения. Обозначения. Размерность. Равенство матриц. Виды матриц. Транспонирование матриц. Свойства транспонирования. Квадратная матрица и ее определитель. Особенная и неособенная квадратные матрицы. Присоединенная матрица. Примеры.
ОПК-1.1		
ОПК-1	Тема 1.2. Действия над матрицами.	Сложение, разность матриц, умножение на число. Произведение матриц. Свойства сложения и умножения матриц. Элементарные преобразования матриц. Примеры.
ОПК-1.1		
ОПК-1	Тема 1.3. Определители. Основные понятия.	Определители. Основные понятия, определения. Вычисление определителя второго, третьего, n – го порядка. Правило Саррюса. Свойства определителей. Аксиоматическое построение теории определителей. Примеры.
ОПК-1.1		
Раздел 2. Невырожденные матрицы		
ОПК-1	Тема 2.1. Миноры и их алгебраические дополнения	1. Определение минора определителя n -го порядка. Понятие минора k -го порядка. Ранг матрицы (определение). Определение алгебраического дополнения элемента определителя. Разложение определителя по элементам некоторой строки или столбца. определителей. Теорема Лапласа о разложении определителя по элементам строки или столбца. Примеры.
ОПК-1.1		
ОПК-1	Тема 2.2 Невырожденные матрицы. Основные понятия.	Определение невырожденной матрицы. Матрица, обратная данной, и алгоритм ее вычисления. Свойства обратной матрицы. Основные формулы. Транспонирование матриц. Примеры.
ОПК-1.1		
ОПК-1	Тема 2.3. Ранг матрицы.	Понятие минора k -го порядка. Ранг матрицы (определение). Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Определение базисного минора матрицы. Определение ранга матрицы. Свойства ранга матрицы.
ОПК-1.1		
Раздел 3. Системы линейных уравнений		
ОПК-1	Тема 3.1. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера -Капелли	Определение системы линейных уравнений $m \times n$. (коэффициенты, свободные члены). Матричная форма системы линейных уравнений. Основная матрица. Вектор -столбец из неизвестных. Вектор -столбец из свободных членов. Расширенная матрица СЛУ. Решение СЛУ. Основные теоремы систем линейных алгебраических уравнений о совместности и единственности решения. Правило решения произвольной системы линейных уравнений. Примеры.
ОПК-1.1		
ОПК-1	Тема 3.2. Правило Крамера	Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Определитель системы линейных алгебраических уравнений. Примеры.
ОПК-1.1		
ОПК-1	Тема 3.3. Матричный способ решения $n \times n$ систем линейных	Матричная форма СЛАУ. Основная матрица СЛАУ. Определитель этой матрицы. Формулы. Матричный способ решения $n \times n$ систем
ОПК-1.1		

	уравнений.	линейных уравнений. Примеры.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 3.4. Метод Гаусса.	Решение систем $n \times n$ линейных уравнений методом Гаусса. Процесс решения по методу Гаусса. Ступенчатая, треугольной система линейных уравнений. Примеры.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 3.5. Системы линейных однородных уравнений	Совместность однородной системы линейных уравнений. Теорема о необходимом и достаточном условии о ненулевом решении системы линейных однородных уравнений. Примеры.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 3.6. Системы линейных однородных уравнений	1. Совместность однородной системы линейных уравнений. Теорема о необходимом и достаточном условии о ненулевом решении системы линейных однородных уравнений. Примеры.
Раздел 4. Векторы		
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 4.1. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось.	1. Определение вектора. Определение скаляра. Примеры скалярных величин. Длина и модуль вектора. Определение коллинеарности векторов. Нулевой вектор. Равенство векторов. Компланарность векторов. 2. Сложения и вычитания векторов, умножение вектора на число. Линейные операции над векторами, свойства линейных операций. 3. Проекция точки. Свойства проекции вектора. Следствия .
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 4.2. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия над векторами, заданными проекциями	1. Прямоугольная система координат Охуз. Разложение вектора по ортам координатных осей. Координаты вектора. Формула модуля вектора. Направляющие косинусы ненулевого вектора. 2. Линейные операции над векторами. Равенство векторов. 3. Коллинеарность векторов. Координаты точки, формула. 4. Координаты вектора, формула.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 4.3. Скалярное произведение векторов и его свойства.	1. Определение скалярного произведения. Основные определения и формулы. Определение скалярного произведения. 2. Свойства скалярного произведения. Пример. 3. Выражение скалярного произведения через координаты. Пример.
ОПК-1 ОПК-1.1 ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 4.4. Некоторые приложения скалярного произведения Тема 4.5. Векторное произведение векторов и его свойства.	1. Угол между векторами, формула. 2. Проекция вектора на заданное направление. Пример. 1. Определение векторного произведения. Основные определения и формулы. Определение векторного произведения векторов. Соотношения между ортами, формулы. 2. Свойства векторного произведения.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 4.6. Выражение векторного произведения через координаты.	1. Таблица векторного произведения векторов. Пример.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 4.7. Некоторые приложения векторного произведения.	1. Установление коллинеарности векторов, формула. 2. Нахождение площади параллелограмма и треугольника. 3. Определение момента силы относительно точки.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 4.8. Смешанное произведение векторов .	1. Определение смешанного произведения, его геометрический смысл. 2. Свойства смешанного произведения.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 4.9. Выражение смешанного произведения через координаты.	1. Основные формулы выражения смешанного произведения через координаты. Некоторые приложения смешанного произведения. 2. Определение взаимной ориентации векторов в пространстве. 3. Установление компланарности векторов. 4. Определение объемов параллелепипеда и треугольной пирамиды. Примеры.
Раздел 5. Система координат на плоскости.		
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 5.1. Система координат на плоскости. Основные понятия	1. Определение и основные обозначения системы координат на плоскости. Прямоугольная система координат. Единичные вектора. Координаты точки. Метод координат. Полярная система координат. Полярные координаты. Полярный радиус, полярный

ОПК-1	Тема 5.2. Основные приложения	угол. Пример.
ОПК-1.1	метода координат на плоскости	1. Расстояние между двумя точками.
ОПК-1	Тема 5.3. Преобразование системы	2. Деление отрезка в данном отношении.
ОПК-1.1	координат	3. Площадь треугольника. Основные формулы.
		1. Определение преобразования системы координат.
		Определение параллельного переноса осей координат. Формула параллельного переноса осей координат.
		2. Поворот осей координат. Формулы поворота осей.
Раздел 6. Линии на плоскости		
ОПК-1	Тема 6 .1. Линии на плоскости.	1. Линии на плоскости. Основные понятия. Уравнение линии (или кривой) на плоскости Оху. Формула уравнение линии (или кривой) на плоскости. Пример. Уравнением линии в полярной системе координат. Векторное уравнение линии.
ОПК-1.1		1. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
ОПК-1	Тема 6.2. Уравнения прямой на	2.Общее уравнение прямой.
ОПК-1.1	плоскости	3. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении.
		4. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
		5. Уравнение прямой в отрезках.
		6. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
		7. Полярное уравнение прямой.
		8. Нормальное уравнение прямой.
ОПК-1	Тема 6.3. Прямая линия на	1. Угол между двумя прямыми и условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
ОПК-1.1	плоскости. Основные задачи.	2. Расстояние от точки до прямой. Пример.
Раздел 7. Линии второго порядка на плоскости.		
ОПК-1	Тема 7.1. Линии второго порядка на	1. Уравнениями второй степени, формула. Коэффициенты уравнения, Определение линии (кривой) второго порядка.
ОПК-1.1	плоскости. Основные понятия	2. Окружность. Определение. Каноническое уравнением окружности.
ОПК-1	Тема 7.2. Эллипс	1. Определение линии (кривой) второго порядка. Эллипс.
ОПК-1.1		Определение. Каноническое уравнением эллипса.
		2.Исследование формы эллипса по его уравнению. Вершины эллипса. Большая и малая полуоси эллипса. Эксцентриситет эллипса, директрисы.
ОПК-1	Тема 7.3. Гипербола. Основные	1. Каноническое уравнение гиперболы. Фокусы. 2. Исследование формы гиперболы по ее уравнению. Центр гиперболы. Вершины гиперболы. Действительная ось. Действительная полуось. Мнимая полуось.
ОПК-1.1	понятия.	Основной прямоугольник гиперболы. Асимптоты гиперболы.
ОПК-1	Тема 7.4. Уравнение равносторонней	1.Определение равносторонней гиперболы. Асимптоты равносторонней гиперболы. Эксцентриситет гиперболы.
ОПК-1.1	гиперболы, асимптотами которой служат оси координат	Фокальный радиус. Директрисы гиперболы.
ОПК-1	Тема 7.5. Парабола. Основные	1. Определение и каноническое уравнение параболы. Директриса параболы. Параметр параболы.
ОПК-1.1	понятия.	2. Исследование форм параболы по ее уравнению.
ОПК-1	Тема 7.6. Общее уравнение линий	1. Уравнения кривых второго порядка с осями симметрии, параллельными координатным осям. 2. Уравнения эллипса, гиперболы, параболы и уравнение окружности. Примеры.
ОПК-1.1	второго порядка.	3. Общее уравнение второго порядка
Раздел 8. Аналитическая геометрия в пространстве		
ОПК-1	Тема 8.1 Плоскость. Уравнения	Уравнения плоскости, проходящей через перпендикулярно данному вектору, общее уравнение плоскости, проходящей через три точки, уравнение в отрезках.
ОПК-1	Тема 8.2 Уравнения прямой в	Каноническое уравнение, параметрическое уравнение прямой, общее уравнение, Уравнение прямой, проходящей через две
	пространстве	

5.2. Лекции

№раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
1	1-семестр Тема 1.1 Матрицы. Основные понятия. Учебные вопросы: Определение и виды матриц. Основные определения. Обозначения. Размерность. Равенство матриц. Виды матриц. Транспонирование матриц. Свойства транспонирования. Квадратная матрица и ее определитель. Особенная и неособенная квадратные матрицы. Присоединенная матрица. Примеры. Тема 1.2. Действия над матрицами. Учебные вопросы: Сложение, разность матриц, умножение на число. Произведение матриц. Свойства сложения и умножения матриц. Элементарные преобразования матриц. Примеры. Тема 1.3. Определители. Основные понятия. Учебные вопросы: Определители. Основные понятия, определения. Вычисление определителя второго, третьего, n-го порядка. Правило Саррюса. Свойства определителей. Аксиоматическое построение теории определителей. Определение минора определителя n-го порядка. Понятие минора k-го порядка. Разложение определителя по элементам некоторой строки или столбца. определителей. Теорема Лапласа о разложении определителя по элементам строки или столбца. Примеры.	2	мультимедиа лекция
2	Тема 2.1 Невырожденные матрицы. Основные понятия. Учебные вопросы: 1. Определение невырожденной матрицы. 2. Матрица, обратная данной, и алгоритм ее вычисления. Свойства обратной матрицы. Основные формулы. Транспонирование матриц. Примеры. Тема 2.2. Ранг матрицы. Учебные вопросы: Понятие минора k-го порядка. Ранг матрицы (определение). Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Определение базисного минора матрицы. Определение ранга матрицы. Свойства ранга матрицы.	2	мультимедиа лекция

3	Тема 3.1. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Учебные вопросы: Теорема Кронекера –Капелли. Определение системы линейных уравнений $m \times n$. (коэффициенты, свободные члены). Матричная форма системы линейных уравнений. Основная матрица. Вектор -столбец из неизвестных. Вектор - столбец из свободных членов. Расширенная матрица СЛУ. Решение СЛУ. Основные теоремы систем линейных алгебраических уравнений о совместности и единственности решения. Правило решения произвольной системы линейных уравнений. Примеры. Тема 3.2. Правило Крамера. Учебные вопросы: Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Определитель системы линейных алгебраических уравнений. Примеры. Тема 3.3. Матричный способ решения $n \times n$ систем линейных уравнений. Учебные вопросы: Матричная форма СЛАУ. Основная матрица СЛАУ. Определитель этой матрицы. Формулы. Матричный способ решения $n \times n$ систем линейных уравнений. Примеры. Тема 3.4. Метод Гаусса. Учебные вопросы: Решение систем $n \times n$ линейных уравнений методом Гаусса. Процесс решения по методу Гаусса. Ступенчатая, треугольная система линейных уравнений. Примеры. Тема 3.5. Системы линейных однородных уравнений. Учебные вопросы: Совместность однородной системы линейных уравнений. Теорема о необходимом и достаточном условии о ненулевом решении системы линейных однородных уравнений. Примеры.	2	мультимедиа лекция
4	Тема 4.1. Векторы. Основные понятия. Учебные вопросы: Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Определение вектора. Определение скаляра. Примеры скалярных величин. Длина и модуль вектора. Определение коллинеарности векторов. Нулевой вектор. Равенство векторов. Компланарность векторов. Сложения и вычитания векторов, умножение вектора на число. Линейные операции над векторами, свойства линейных операций. Проекция точки. Свойства проекции вектора. Следствия. Решения задач. Тема 4.2 Разложение вектора по ортам координатных	2	мультимедиа лекция

Учебные вопросы:

Определение скалярного произведения. Основные определения и формулы.

Определение скалярного произведения.

Свойства скалярного произведения. Пример. Выражение скалярного произведения через координаты. Пример

Тема 4.3. Некоторые приложения скалярного произведения.

Учебные вопросы:

1. Угол между векторами, формула.

2. Проекция вектора на заданное направление. Пример.

Тема 4.4. Векторное произведение векторов и его свойства.

3

мультимедиа
лекция

Учебные вопросы:

1. Определение векторного произведения. Основные определения и формулы. Определение векторного произведения векторов. Соотношения между ортами, формулы.

2. Свойства векторного произведения.

Тема 4.6. Выражение векторного произведения через координаты.

Учебные вопросы:

1. Таблица векторного произведения векторов. Пример.

Тема 4.7. Некоторые приложения векторного произведения.

Учебные вопросы:

1. Установление коллинеарности векторов, формула.

2. Нахождение площади параллелограмма и треугольника.

3. Определение момента силы относительно точки.

Тема 4. 8. Смешанное произведение векторов.

Учебные вопросы:

1. Определение смешанного произведения, его геометрический смысл.

2. Свойства смешанного произведения.

Тема 4. 9. Выражение смешанного произведения через координаты.

Учебные вопросы:

1. Основные формулы выражения смешанного произведения через координаты. Некоторые приложения смешанного произведения.

2. Определение взаимной ориентации векторов в пространстве.

3. Установление компланарности векторов.

4. Определение объемов параллелепипеда и треугольной пирамиды. Примеры.

5	Тема 5.1. Система координат на плоскости. Основные понятия. Учебные вопросы: 1. Определение и основные обозначения системы координат на плоскости. Прямоугольная система координат. Единичные вектора. Координаты точки. Метод координат. Полярная система координат. Полярные координаты. Полярный радиус, полярный угол. Пример. Тема 5.2. Основные приложения метода координат на плоскости. Учебные вопросы: 1. Расстояние между двумя точками. 2. Деление отрезка в данном отношении. 3. Площадь треугольника. Основные формулы.		мультимедиа лекция
6	Тема 6.1. Преобразование системы координат. Учебные вопросы: 1. Определение преобразования системы координат. Определение параллельного переноса осей координат. Формула параллельного переноса осей координат. 2. Поворот осей координат. Формулы поворота осей. Тема 6.2. Линии на плоскости. Учебные вопросы: 1. Линии на плоскости. Основные понятия. Уравнение линии (или кривой) на плоскости Оху. Формула уравнение линии (или кривой) на плоскости. Пример. Уравнением линии в полярной системе координат. Векторное уравнение линии. Тема 6.3. Уравнения прямой на плоскости. Учебные вопросы: 1. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. 2. Общее уравнение прямой. 3. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две точки. 5. Уравнение прямой в отрезках. 6. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. 7. Полярное уравнение прямой. 8. Нормальное уравнение прямой. Тема 6.4. Прямая линия на плоскости. Основные задачи. Учебные вопросы: 1. Угол между двумя прямыми и условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. 2. 4 Расстояние от точки до прямой. Пример.	2	мультимедиа лекция
7	Тема 7.1. Линии второго порядка на плоскости. Основные понятия. Учебные вопросы: 1. Уравнениями второй степени, формула. Коэффициенты уравнения, Определение линии (кривой) второго порядка. 2. Окружность. Определение. Каноническое уравнением окружности.		мультимедиа лекция

	Тема 7.2. Эллипс. Учебные вопросы: 1. Определение линии (кривой) второго порядка. Эллипс. Определение. Каноническое уравнение эллипса. 2. Исследование формы эллипса по его уравнению. Вершины эллипса. Большая и малая полуоси эллипса. Эксцентриситет эллипса, директрисы. Тема 7.3. Гипербола. Основные понятия. Учебные вопросы: 1. Каноническое уравнение гиперболы. Фокусы. 2. Исследование формы гиперболы по ее уравнению. Центр гиперболы. Вершины гиперболы. Действительная ось. Действительная полуось. Мнимая полуось. Основной прямоугольник гиперболы. Асимптоты гиперболы.	2	мультимедиа лекция
8	Тема 8.1. Аналитическая геометрия в пространстве. Учебные вопросы: 1. Плоскость. Уравнения плоскости в пространстве. Уравнения плоскости, проходящей через перпендикулярно данному вектору, общее уравнение плоскости, проходящей через три точки, уравнение в отрезках. 2. Уравнения прямой в пространстве. Каноническое уравнение, параметрическое уравнение прямой, общее уравнение, уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.	2	мультимедиа лекция
	5.3. Лабораторные занятия Данный вид работы не предусмотрен учебным планом	17	

5.4. Практические занятия

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
1-семестр			

1	Матрицы. Основные понятия. Определение и виды матриц. Основные определения. Обозначения. Размерность. Равенство матриц. Виды матриц. Транспонирование матриц. Свойства транспонирования. Квадратная матрица и ее определитель. Особенная и неособенная квадратные матрицы. Присоединенная матрица. Примеры. Действия над матрицами. Сложение, разность матриц, умножение на число. Произведение матриц. Свойства сложения и умножения матриц. Элементарные преобразования матриц. Примеры. Определители. Основные понятия. Определители. Основные понятия, определения. Вычисление определителя второго, третьего, n- го порядка. Правило Саррюса. Свойства определителей. Аксиоматическое построение теории определителей. Определение минора определителя n-го порядка. Понятие минора k-го порядка. Разложение определителя по элементам некоторой строки или столбца. определителей. Теорема Лапласа о разложении определителя по элементам строки или столбца. Примеры.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа, решение разноуровневых и проблемных задач.
2	Невырожденные матрицы. Основные понятия. Определение невырожденной матрицы. Матрица, обратная данной, и алгоритм ее вычисления. Свойства обратной матрицы. Основные формулы. Транспонирование матриц. Примеры. Ранг матрицы. Понятие минора k-го порядка. Ранг матрицы (определение). Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Определение базисного минора матрицы. Определение ранга матрицы. Свойства ранга матрицы.		

Системы линейных уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера –Капелли. Определение системы линейных уравнений $m \times n$. (коэффициенты, свободные члены). Матричная форма системы линейных уравнений. Основная матрица. Вектор -столбец из неизвестных. Вектор -столбец из свободных членов. Расширенная матрица СЛУ. Решение СЛУ. Основные теоремы систем линейных алгебраических уравнений о совместности и единственности решения. Правило решения произвольной системы линейных уравнений. Примеры. Правило Крамера. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Определитель системы линейных алгебраических уравнений. Примеры. Матричный способ решения $n \times n$ систем линейных уравнений. Матричная форма СЛАУ. Основная матрица СЛАУ. Определитель этой матрицы. Формулы. Матричный способ решения $n \times n$ систем линейных уравнений. Примеры. Метод Гаусса. Решение систем $n \times n$ линейных уравнений методом Гаусса. Процесс решения по методу Гаусса. Ступенчатая, треугольной система линейных уравнений. Примеры. Системы линейных однородных уравнений. Совместность однородной системы линейных уравнений. Теорема о необходимом и достаточном условии о ненулевом решении системы линейных однородных уравнений. Примеры.

Индивидуальная работа, фронтальная работа, решение разноуровневых и проблемных задач.

4	Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Определение вектора. Определение скаляра. Примеры скалярных величин. Длина и модуль вектора. Определение коллинеарности векторов. Нулевой вектор. Равенство векторов. Компланарность векторов. Сложения и вычитания векторов, умножение вектора на число. Линейные операции над векторами, свойства линейных операций. Проекция точки. Свойства проекции вектора. Следствия. Решения задач. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия над векторами, заданными проекциями. Прямоугольная система координат Охуз. Разложение вектора по ортам координатных осей. Координаты вектора. Формула модуля вектора. Направляющие косинусы ненулевого вектора. Линейные операции над векторами. Равенство векторов. Коллинеарность векторов. Координаты точки, формула. Координаты вектора, формула. Решения задач. Скалярное произведение векторов и его свойства. Определение скалярного произведения. Основные определения и формулы. Определение скалярного произведения. Свойства скалярного произведения. Пример. Выражение скалярного произведения через координаты. Пример. Некоторые приложения скалярного произведения Угол между векторами, формула. Проекция вектора на заданное направление. Пример. Векторное произведение векторов и его свойства. Определение векторного произведения. Основные определения и формулы. Определение векторного произведения векторов. Соотношения между ортами, формулы. Свойства векторного произведения. Решения задач. Выражение векторного произведения через координаты. Таблица векторного произведения векторов. Пример.	3	Индивидуальная работа, фронтальная работа, решение разноуровневых и проблемных задач. Индивидуальная работа,

	Некоторые приложения векторного произведения. Установление коллинеарности векторов, формула. Нахождение площади параллелограмма и треугольника. Определение момента силы относительно точки. Решения задач. Смешанное произведение векторов. Определение смешанного произведения, его геометрический смысл. Свойства смешанного произведения. Решения задач. Выражение смешанного произведения через координаты. Основные формулы выражения смешанного произведения через координаты. Некоторые приложения смешанного произведения. Определение взаимной ориентации векторов в пространстве. Установление компланарности векторов. Определение объемов параллелепипеда и треугольной пирамиды. Примеры.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа, решение разноуровневых и проблемных задач.
5	Система координат на плоскости. Основные понятия. Определение и основные обозначения системы координат на плоскости. Прямоугольная система координат. Единичные вектора. Координаты точки. Метод координат. Полярная система координат. Полярные координаты. Полярный радиус, полярный угол. Пример. Основные приложения метода координат на плоскости. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Площадь треугольника. Основные формулы. Решения задач. Преобразование системы координат Определение преобразования системы координат. Определение параллельного переноса осей координат. Формула параллельного переноса осей координат. Поворот осей координат. Формулы поворота осей. Решения задач.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа, решение разноуровневых и проблемных задач.

6	Линии на плоскости. Линии на плоскости. Основные понятия. Уравнение линии (или кривой) на плоскости $OxOy$. Формула уравнение линии (или кривой) на плоскости. Пример. Уравнением линии в полярной системе координат. Векторное уравнение линии. Решения задач. Уравнения прямой на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Решения задач. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Полярное уравнение прямой. Нормальное уравнение прямой. Решения задач. Прямая линия на плоскости. Основные задачи. Угол между двумя прямыми и условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Пример.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа, решение разноуровневых и проблемных задач.
7	Линии второго порядка на плоскости. Основные понятия. Уравнениями второй степени, формула. Коэффициенты уравнения, Определение линии (кривой) второго порядка. Окружность. Определение. Каноническое уравнением окружности. Решения задач. Эллипс. Определение линии (кривой) второго порядка. Эллипс. Определение. Каноническое уравнением эллипса. Исследование формы эллипса по его уравнению. Вершины эллипса. Большая и малая полуоси эллипса. Эксцентриситет эллипса, директрисы. Решения задач. Гипербола. Основные понятия. Каноническое уравнение гиперболы. Фокусы. 2. Исследование формы гиперболы по ее уравнению. Центр гиперболы. Вершины гиперболы. Действительная ось. Действительная полуось. Мнимая полуось. Основной прямоугольник гиперболы. Асимптоты гиперболы. Решения задач.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа, решение разноуровневых и проблемных задач.
8	Аналитическая геометрия в пространстве. 1. Плоскость. Уравнения плоскости в пространстве. Уравнения плоскости, проходящей через перпендикулярно данному вектору, общее уравнение плоскости, проходящей через три точки, уравнение в отрезках. 2. Уравнения прямой в пространстве.	2	

Каноническое уравнение, параметрическое уравнение прямой, общее уравнение, уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.

Итого

17

5.7. Курсовой проект (курсовая работа)

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

5.8. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции (й)
1	Матрицы. Основные понятия. Определители. Основные понятия.	Оценочное средство	Кол-во часов	ОПК-1 ОПК-1.1
2	Невырожденные матрицы. Основные понятия.	Самостоятельное изучение литературы; самостоятельное решение задач.	10	ОПК-1 ОПК-1.1
3	Системы линейных уравнений. Основные понятия. Правило Крамера. Матричный способ решения $n \times n$ систем линейных уравнений.	Самотестирование, подготовка к тестированию; самостоятельное изучение литературы.	10	ОПК-1 ОПК-1.1
4	Метод Гаусса. Системы линейных однородных уравнений. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия над векторами, заданными проекциями. Скалярное произведение векторов и его свойства. Некоторые приложения скалярного произведения Векторное произведение векторов и его свойства. Выражение векторного произведения через координаты.	Самотестирование, подготовка к тестированию; самостоятельное изучение литературы.	20	ОПК-1 ОПК-1.1
4	Некоторые приложения векторного произведения. Смешанное произведение векторов. Выражение смешанного произведения через координаты.	Самотестирование, подготовка к тестированию; самостоятельное изучение литературы. самостоятельное решение задач.	10	ОПК-1 ОПК-1.1
5	Система координат на плоскости. Основные понятия. Основные приложения метода координат на плоскости.	Самостоятельное изучение литературы; самостоятельное решение задач.	20	ОПК-1 ОПК-1.1

6	Преобразование системы координат Линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Прямая линия на плоскости. Основные задачи.	Самостоятельное изучение литературы.	10	ОПК-1 ОПК-1.1
7	Линии второго порядка на плоскости. Основные понятия. Гипербола. Основные понятия.	Самостоятельное изучение литературы; самостоятельное решение задач.	20	ОПК-1 ОПК-1.1
8	Аналитическая геометрия в пространстве.	Самостоятельное изучение литературы; самостоятельное решение задач.	10	
Итого			110	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной обучающихся по дисциплине (модулю)

Гагаева Х.Л., Гишлакаева Л. У Линейная алгебра: матрицы, определители, системы линейных уравнений. Для студентов математического факультета. -Грозный ,2009.-42с.

Гагаева Х.Л., Гишлакаева Л. У Джабраилов А.Л. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии наУчебное пособие плоскости: .-Грозный :Издательство ЧГУ,2016.-104с.

Тумгоева Х.А. Математика. Учебное пособие.-Грозный: Издательство ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», 2017.-144с. 107-70.

Соминский И.С. Задачи по высшей алгебре: Учебное пособие. 16-е изд., стер.-СПБ.: Издательство «Лань», 2007.-288с.-(Учебники для вузов. Специальная литература). 242-87. <https://www.iprbookshop.ru/>.

Фаддеев Д. К. Лекции по алгебре: Учебное пособие для вузов. -М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1984.-416 Библиогр.:416с. <https://www.iprbookshop.ru/>

Черняк А.А. Математика в решениях задач из сборника М.И.Сканави: Справ. пособие. Изд-е 7-е, стереотип. Мн.: ТетраСистем, 2001.-400с. 41-88 <https://www.iprbookshop.ru/>

Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике: Учебное пособие. 5-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Издательство «Лань», 2007.-688.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). Библиогр.: с 678-679 432-22.<https://www.iprbookshop.ru/>

Натансон И.П. Краткий курс высшей математики Учебное пособие.—9-е изд., стер.— СПб.:Издательство «ЛАНЬ», 2007.-736с.: ил.(Учебники для вузов. Специальная литература). 349-76 . <https://www.iprbookshop.ru/>

Михеев В.И., Павлюченко Ю.В. Высшая математика, краткий курс: Учеб. пособие. - 2-е изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.-196 с. 400-00.<https://www.iprbookshop.ru/>

Сахабиева Г.А., Сахабиев В.А. Учебное пособие по математике. -М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.- 160с. 126-56 . <https://www.iprbookshop.ru/>.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
ОПК – 1 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук; ОПК -1.1Использует физические, математические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов,	1	начальный

использования в обучении и профессиональной деятельности.

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

ОПК – 1: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук.

ОПК -1.1Использует физические, математические законы и принципы в своей профессиональной деятельности

ОПК-1.3Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности

Оцениваемый результат(показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	логику построения математических рассуждений	Уровень знаний математических рассуждений	Контрольная работа, тесты
Умеет	применяет методы линейной алгебры и аналитической геометрии при решении различных практических задач; формулирует основные определения и утверждения линейной алгебры и аналитической геометрии; воспринимает, анализирует и обобщает информацию	Умение применения методов дисциплины	Контрольная работа, тесты
Владеет навыком	культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой; общими методами научного исследования; навыками практического использования методов аналитической геометрии и линейной алгебры при анализе различных задач	Оценивание культуры математического мышления методами научного исследования	Контрольная работа, тесты

Описание шкал оценивания

Описание шкал оценивания Распределение баллов на текущий, рубежный контроль, посещение занятий и премиальные.

№ п\п	Наименование	Максимальное количество баллов
1	Текущий контроль	25
2	Рубежный контроль (два)	20
3	Посещение занятий	20
4	Премия(бонус)	5
Итого		70

Знания и работа студента в течение учебного семестра оцениваются по классической 5-балльной системе

Средний балл по текущему контролю	Балл по 25-балльной шкале
2.0	0
3.0	19
4.0	22
5.0	25

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине – зачет (таблица)

Оценка «зачтено/не зачтено»

Сумма баллов

Название

От 51	≥ 40	Зачтено
	< 40	Допущен
		Не допущен

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	выставляется, если работа соответствует целям и задачам дисциплины, содержание полностью соответствует заявленной теме и вопросам, тема раскрыта достаточно полным объемом.
не зачтено	выставляется, если не раскрыта тема; содержание не соответствует теме и изложено без использования научного стиля. Работа выполнена самостоятельно, ее материал изложен неграмотно, без логической последовательности.

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине – экзамен

Количество баллов	Балл по 25-балльной шкале
96-100	отлично
76-95	хорошо
51-75	удовлетворительно
$S_{\text{семестр}} \geq 40$	допущен
$S_{\text{семестр}} < 40$	не допущен к экзамену

Оценка	Критерии оценивания
«Отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает ответы на вопросы билета, умеет делать обобщения и выводы, владеет основными терминами и понятиями, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, использовал в ответе материал дополнительной литературы, дал правильные ответы на дополнительные вопросы.
«Хорошо»	оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент грамотно и по существу излагает ответ на вопросы билета, не допуская существенных неточностей, но при этом его ответы были недостаточно обоснованы, владеет основными терминами и понятиями, правильно применяет теоретические положения при решении задач, использует в ответе материал только основной литературы; владеет основными умениями; при ответе на дополнительные вопросы допускал неточности и незначительные ошибки.
«Удовлетворительно»	оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент при ответе на вопросы продемонстрировал знания только основного материала, но допускал неточности, использовал недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при решении задач; использовал при ответе только лекционный материал; при ответе на дополнительные вопросы допускал ошибки.
«Неудовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент не смог объяснить смысл написанного им при подготовке к ответу текста; не ориентируется в терминологии дисциплины; не может ответить на дополнительные вопросы.

7.3. Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ВАРИАНТ № 1

Вычислить определители

$$\begin{vmatrix} -8 & -10 \\ 20 & 25 \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} a+b & a-b \\ a-b & a+b \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} 7 & 3 \\ 5 & 2 \end{vmatrix}.$$

Вычислить определители методом треугольников

$$\begin{vmatrix} 3 & 4 & 7 \\ 5 & 1 & 3 \\ 2 & -1 & 8 \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 4 & 8 \\ 3 & 9 & 27 \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} 9 & 1 & 1 \\ 1 & 9 & 1 \\ 1 & 1 & 9 \end{vmatrix}.$$

Вычислить определители
разложив его по элементам i -ой строки
разложив его по элементам j -го столбца
получив предварительно нули в i -ой строке

$$\begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & -1 & 2 & 4 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & 5 \end{vmatrix} \quad i=1, \quad g=3,$$

$$\begin{vmatrix} 3 & -2 & 5 \\ 2 & 1 & 3 \\ 4 & 2 & -1 \end{vmatrix}$$

Найти обратную матрицу: 1)
ВАРИАНТ №2

Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности решить ее.

- а) по формулам Крамера;
б) с помощью обратной матрицы (матричным способом);
в) методом Гаусса;

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 9 \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2 \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12 \end{cases}$$

2. Доказать, что данные матрицы взаимно обратны.

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 2 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 4 & 1 & -3 \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix}.$$

3. Даны две матрицы А и В. Найти:

а) АВ; б) ВА; в) A^{-1} двумя методами и сделать проверку

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 7 & 3 \\ -4 & 9 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 9 & 2 \\ 4 & 5 & 2 \end{vmatrix}.$$

4. Найти произведение матриц.

$$\begin{vmatrix} 5 & 1 & 3 \\ 9 & 9 & 12 \end{vmatrix}, \quad (4 \ -2) * \begin{vmatrix} 7 & 5 \\ -3 & 8 \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 4 \end{vmatrix} (3 \ 0 \ 4 \ 5).$$

Вычислить определители

$$\begin{vmatrix} -8 & -10 \\ 20 & 25 \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} a+b & a-b \\ a-b & a+b \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} 7 & 3 \\ 5 & 2 \end{vmatrix}.$$

Вычислить определители методом треугольников

$$\begin{vmatrix} 3 & 4 & 7 \\ 5 & 1 & 3 \\ 2 & -1 & 8 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 4 & 8 \\ 3 & 9 & 27 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} 9 & 1 & 1 \\ 1 & 9 & 1 \\ 1 & 1 & 9 \end{vmatrix}.$$

Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности решить ее.

а) по формулам Крамера;

б) с помощью обратной матрицы (матричным способом);

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 9 \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2 \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12 \end{cases}.$$

в) методом Гаусса

ВАРИАНТ №3

Задание 1.

Найти ранг матрицы приведением к ступенчатому виду. Указать базисный минор.

$$\begin{pmatrix} -2 & 0 & 8 & 1 & -5 \\ 3 & -1 & 7 & 2 & 4 \\ -8 & 2 & -6 & -3 & -13 \\ 11 & -3 & 13 & 5 & 17 \end{pmatrix};$$

Задание 2.

Вычислить определитель 4-го порядка разложением по строке или столбцу:

$$\begin{vmatrix} -2 & -3 & 0 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & 2 \\ 3 & -1 & 5 & -2 \\ 0 & -2 & 4 & 1 \end{vmatrix};$$

Задание 3.

Найти матрицу, обратную к матрице

$$\begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{pmatrix};$$

Задание 4.

Решить систему с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5 \\ 4x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 8 \\ 7x_1 + 8x_2 = 2. \end{cases}$$

Вариант № 4		
Задание 1 Найти ранг матрицы приведением к ступенчатому виду. Указать базисный минор. $\begin{pmatrix} -2 & 0 & 8 & 1 & -5 \\ 3 & -1 & 7 & 2 & 4 \\ -8 & 2 & -6 & -3 & -13 \\ 11 & -3 & 13 & 5 & 17 \end{pmatrix};$ Задание 2 Вычислить определитель 4-го порядка разложением по строке или столбцу: $\begin{vmatrix} -2 & -3 & 0 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & 2 \\ 3 & -1 & 5 & -2 \\ 0 & -2 & 4 & 1 \end{vmatrix};$ Задание 3 Даны две матрицы $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix},$ $B = \begin{bmatrix} 6 & 2 & -1 \\ 6 & 1 & 1 \\ 8 & -1 & 4 \end{bmatrix}.$ Найти матрицу X, удовлетворяющую уравнению	Задание 4 Найти ранг матрицы $A = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 0 & 0 \\ 3 & 7 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix};$ Задание 5 Найти сумму и разность двух матриц $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 8 & 2 \\ 6 & 3 \\ 1 & 5 \end{bmatrix};$ Задание 6 Даны две матрицы $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \\ 6 & 5 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & -2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix};$ Найти $3A - 2B$. Задание 7 Вычислить определитель 4-го порядка разложением по строке или столбцу: $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 0 & 7 \\ 9 & 3 & 1 & 0 \\ 1 & -3 & -2 & 7 \\ 16 & -2 & 8 & 3 \end{vmatrix}.$	ОПК-1.

AX=B.		
Вариант №5		
Задание 1 Найти матрицу, обратную к матрице $\begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{pmatrix}$; Задание 2 Вычислить определитель третьего порядка $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ 2 & 6 & -1 \\ 3 & 5 & -8 \end{vmatrix}$; Задание 3 Найти произведение AB и BA матриц $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} -5 & 7 \\ -6 & 8 \end{bmatrix}$; Задание 4 Даны две матрицы $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 & -4 \\ 6 & 5 & 7 & -8 \\ 9 & 0 & 1 & -2 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 5 & -2 \\ 6 & -3 \\ 8 & -7 \end{bmatrix}$. Найти произведение AB. Можно ли получить произведение BA?	Задание 5 Найти ранг матрицы $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & 0 & 4 \\ 8 & 7 & 6 & 5 \\ -1 & -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$; Задание 6 Вычислить определитель матрицы $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 8 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & 2 & 4 & 1 \end{bmatrix}$, т.е. $\det A = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 8 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & 2 & 4 & 1 \end{vmatrix}$. Задание 7. Найти матрицу, обратную матрице 1) $A = \begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$; Найти матрицу, обратную матрице 2) $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 7 & 3 & 10 \\ 15 & 6 & 20 \end{bmatrix}$.	ОПК-1

ВАРИАНТ №8

Задание 1.

Даны две точки A(3, -4, 7) B(5, -6, 8). Найти координаты вектора AB и координаты точки E-середины отрезка AB.

Задание 2.

Даны две точки A(0, 5, 7) B(9, -1, 2). Найти координаты вектора AB и координаты точки E-середины отрезка AB.

Задание 3.

В некотором базисе даны вектор $x(1, 2, -2, -1, 3)$, $y(4, -3, -2, 1, -1)$. Найти координаты вектора $5x - 3y$.

Задание 4.

Дан параллелограмм ABCD, три вершины которого заданы

A (5; -2; -4); B (-5; -8; -1); C (-2; 4; 3).

Найти четвертую вершину и острый угол параллелограмма.

б) Найти длину высоты AD в треугольнике с вершинами A, B, C

A (3; 2); B (2; -5); C (-6; -1) и написать уравнение перпендикуляра, опущенного из точки C на прямую AB.

с) Найти угол между плоскостью и прямой, проходящей через начало координат и точку M

M (-2; 4; -3);

$\alpha (x + 5y + 7z - 2 = 0)$.

Вычислить расстояние от точки M до плоскости.

д) Написать уравнения перпендикуляра, опущенного из точки M на прямую J

M (-1; -3; -2).

ВАРИАНТ № 2.

Задание 1.

В некотором базисе даны векторы $x(1, 2, -2, -1, 3)$, $y(4, -3, -2, 1, -1)$. Найти координаты вектора $5x - 3y$.

Задание 2.

Найти максимальное число линейно независимых векторов в системе $a_1(1, 1, -1, -1), a_2(1, 2, 3, 4), a_3(8, 7, 6, 5), a_4(-1, -1, 1, 1)$.

Задание 3.

Даны две точки A(3, -4, 7) B(5, -6, 8). Найти координаты вектора

AB и координаты точки E-середины отрезка AB.

Задание 4.

Найти действительные собственные значения и собственные векторы линейного преобразования с матрицей

$$A = \begin{bmatrix} 4 & -5 & 7 \\ 1 & -4 & 9 \\ -4 & 0 & 5 \end{bmatrix}.$$

ВАРИАНТ № 9

Задание 1. В треугольнике ABC с заданными координатами вершин

A	B	C
(-3; 5)	(2; 0)	(9; 6)

а). Уравнение прямой AB;

2. Уравнение прямой $3x - 6y - 24 = 0$ представить в различных видах:

уравнение с угловым коэффициентом;

3. Определить вид кривой и построить ее по заданному уравнению

$$x^2 + y^2 + 4x - 2y + 11 = 0$$

4. Найти оси, вершины, фокусы, эксцентриситет эллипса

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$$

7.3.1. Тестовые задания

Дать определение матрице размерности $m \times n$:

+1. прямоугольная таблица чисел, содержащая m строк и n столбцов,

для записи матрицы применяются либо двойные черточки, либо круглые скобки $A =$

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}, A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{vmatrix};$$

2. прямоугольная таблица чисел, заключенная в вертикальные скобки –

$|a_{ij} + m|$, содержащая m строк и n столбцов;

3. прямоугольная таблица чисел, содержащая n строк и n столбцов;

4. прямоугольная таблица чисел, заключенная в вертикальные скобки –

$|a_{ij} + n|$ и равная некоторому числу после вычисления .

Дать определение определителю n -го порядка:

+ 1. прямоугольная таблица чисел, содержащая n строк и n столбцов, заключенных в вертикальные скобки

$|a_{ij}|$ и равная некоторому числу после вычисления;

2. прямоугольной таблицей чисел, вида $\|a_{ij}\|$;

3. прямоугольной таблицей чисел, вида $\|a_{nm}\|$;

4. прямоугольная таблица чисел, вида $\|a_{ij} - m\|$.

Определитель $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ вычисляется по формуле:

+ 1. $a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}$;

2. $a_{11}a_{12} - a_{21}a_{12}$;

3. $a_{11}a_{22} + a_{21}a_{22}$;

4. $a_{11}a_{22} + a_{21}a_{12}$.

		дополнение	Свободное изложение	Альтернативный выбор (да/нет)	Выбор одного правильного варианта	Выбор нескольких вариантов ответов	Установление соответствия	Установление правильной последовательности
ОПК-1	Матрицы и делители	2	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Матрицы. Основные понятия.	2	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Действия над матрицами.	3	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Определители. Основные понятия.	3	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Невырожденные матрицы	4	4		3			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Миноры и их алгебраические дополнения	2	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Невырожденные матрицы. Основные понятия.	2	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Ранг матрицы.	3	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Системы линейных уравнений	3	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Системы линейных уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера -Капелли	4	4		3			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Правило Крамера	4	4		3			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Матричный способ решения $n \times n$ систем линейных уравнений.	2	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Метод Гаусса.	2	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Системы линейных однородных уравнений	3	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Системы линейных однородных уравнений	3	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Векторы	4	4		3			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось.	4	4		3			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия над векторами, заданными проекциями	2	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Скалярное произведение векторов и его свойства.	2	2		2			
ОПК-1.1								

ОПК-1	Некоторые приложения	3	2	2
ОПК-1.1	скалярного произведения			
ОПК-1	Векторное произведение	3	2	2
ОПК-1.1	векторов и его свойства.			
ОПК-1	Выражение векторного	4	4	3
ОПК-1.1	произведения через координаты.			
ОПК-1	Некоторые приложения	4	4	3
ОПК-1.1	векторного произведения.			
ОПК-1	Смешанное произведение	2	2	2
ОПК-1.1	векторов.			
ОПК-1	Выражение смешанного	2	2	2
ОПК-1.1	произведения через координаты.			
ОПК-1	Система координат на плоскости	3	2	2
ОПК-1.1				
ОПК-1	Система координат на плоскости.	3	2	2
ОПК-1.1	Основные понятия			
ОПК-1	Основные приложения метода	4	4	3
ОПК-1.1	координат на плоскости			
ОПК-1	Преобразование системы			
ОПК-1.1	координат	5	5	7
ОПК-1	Линии на плоскости	2	2	2
ОПК-1.1				
ОПК-1	Линии на плоскости.	2	2	3
ОПК-1.1				
ОПК-1	Уравнения прямой на плоскости	2	2	3
ОПК-1.1				
ОПК-1	Прямая линия на плоскости.	3	3	3
ОПК-1.1	Основные задачи.			
ОПК-1	Линии второго порядка	4	4	2
ОПК-1.1	плоскости на.			
ОПК-1	Линии второго порядка на			
ОПК-1.1	плоскости. Основные понятия	2	2	7
ОПК-1	Эллипс	2	2	2
ОПК-1.1				
ОК-1	Гипербола. Основные понятия.	2	2	2
ОПК-1.1				

Перечень вопросов, выносимых на экзамен:

Матрицы. Основные понятия. ОПК-1

Действия над матрицами. (Сложение, умножение на число, элементарные преобразования матриц). ОПК-1

Произведение матриц. Свойства умножения матриц. ОПК-1

Невырожденные матрицы. Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы ОПК-1

Определители 2-го и 3-го порядка. Свойства определителей ОПК-1

Ранг матрицы. Методы вычисления ОПК-1

Системы линейных уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера – Капелли (без доказательства) ОПК-1

Системы линейных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений ОПК-1

Системы линейных уравнений. Матричный метод решения систем линейных уравнений ОПК-1

Системы линейных уравнений. Формулы Крамера ОПК-1

Вычисление определителей. Свойства определителей. ОПК-1

Определение и формула для вычисления. Правила Саррюса. ОПК-1

Свойства определителей. Определители 2-го порядка. Определение и формула для вычисления. ОПК-1

Определение определителя n-го порядка. Миноры и алгебраические дополнения. ОПК-1

Основные свойства линейных систем алгебраических уравнений. ОПК-1
 Совместность и несовместность СЛУ. ОПК-1
 Единственность и неединственность решения системы. Практическое значение метода Гаусса. Пример. ОПК-1
 Метод обратной матрицы для решения линейной системы алгебраических уравнений. ОПК-1
 Обратная матрица и формула для ее построения. ОПК-1
 Система линейных однородных уравнений. Пример. ОПК-1
 Миноры и алгебраические дополнения. Основные свойства определителей. ОПК-1
 Метод последовательного исключения неизвестных ОПК-1
 Определители второго и третьего порядков. ОПК-1
 Сложение матриц и умножение матрицы на число ОПК-1
 Определители n-го порядка ОПК-1
 ОПК-1
 Миноры и их алгебраические дополнения ОПК-1
 Векторы. Линейные операции над векторами ОПК-1
 Основные определения и свойства векторов ОПК-1
 Линейная зависимость векторов. Проекция вектора на ось ОПК-1
 Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора.
 Направляющие косинусы ОПК-1
 Действия над векторами заданными проекциями ОПК-1

 Скалярное произведение векторов и его свойства ОПК-1
 Выражение скалярного произведения через координаты ОПК-1
 Векторное произведение векторов и его свойства ОПК-1
 Выражение векторного произведения через координаты ОПК-1
 Установление коллинеарности векторов. Нахождение площади параллелограмма и треугольника. ОПК-1
 Смешанное произведение векторов. Геометрический смысл смешанного произведения. ОПК-1
 Выражение смешанного произведения через координаты ОПК-1
 Определение взаимной ориентации векторов в пространстве. Установление компланарности векторов.
 Определение объема параллелепипеда ОПК-1
 Система координат на плоскости. Расстояние между двумя точками. ОПК-1
 Деление отрезка в данной отношении. Площадь треугольника ОПК-1
 Преобразование системы координат. Параллельный перенос осей координат. Поворот осей координат ОПК-1
 Уравнение прямой с угловым коэффициентом. ОПК-1
 Общее уравнение прямой ОПК-1
 Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. ОПК-1
 Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой в «отрезках» ОПК-1
 Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. ОПК-1
 Полярное уравнение прямой. Нормальное уравнение прямой ОПК-1
 Угол между прямыми и условия параллельности и перпендикулярности. Расстояние от точки до прямой. ОПК-1
 Окружность ОПК-1
 Эллипс. Каноническое уравнение эллипса. ОПК-1
 Исследование формы эллипса по его уравнению. ОПК-1
 Гипербола. Каноническое уравнение гиперболы. ОПК-1
 Исследование формы гиперболы по его уравнению. ОПК-1
 Асимптоты гиперболы ОПК-1
 Уравнение равносторонней гиперболы, асимптотами которой служат оси координат ОПК-1
 Парабола. Каноническое уравнение параболы. ОПК-1
 Исследование формы параболы по его уравнению. ОПК-1
 Линия на плоскости. Основные понятия ОПК-1
 Общее уравнение линии 2-го порядка и его исчисления. ОПК-1
 Найти матрицу, обратную к матрице

$$\begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{pmatrix}$$
. ОПК-1
 Вычислить определитель третьего порядка:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ 2 & 6 & -1 \\ 3 & 5 & -8 \end{vmatrix}$$
. ОПК-1
 Вычислить определитель 4-го порядка разложением по строке или столбцу:

$$\begin{vmatrix} -2 & 1 & 4 & 0 \\ -2 & -1 & 3 & 5 \\ -1 & 3 & 3 & -1 \\ 5 & 2 & 8 & -1 \end{vmatrix}. \text{ ОПК-1}$$

Даны две матрицы

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 & -4 \\ 6 & 5 & 7 & -8 \\ 9 & 0 & 1 & -2 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 5 & -2 \\ 6 & -3 \\ 8 & -7 \end{bmatrix}. \text{ ОПК-1}$$

Найти ранг матрицы приведением к ступенчатому виду. Указать базисный

$$\text{минор, } A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & 0 & 4 \\ 8 & 7 & 6 & 5 \\ -1 & -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}. \text{ ОПК-1}$$

66. Решить систему с помощью обратной матрицы и методом Гаусса:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 10 \\ -3x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 8 \\ 5x_1 + 2x_2 + 8x_3 = -1 \end{cases}. \text{ ОПК-1}$$

67. Найти площадь треугольника ABC с вершинами

$$A = \{1, 2, -2\}, B = \{1, 5, 0\}, C = \{0, 4, -1\}. \text{ ОПК-1}$$

68. Решить систему уравнений матричным способом:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 15 \\ -3x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 4 \\ 5x_1 + 2x_2 + 8x_3 = -5 \end{cases}. \text{ ОПК-1}$$

69. Привести к каноническому виду уравнение кривой 2 порядка, найти все её параметры, построить кривую $9x^2 - 4y^2 - 90x - 8y + 195 = 0$. ОПК-1

70. Составить уравнение прямой проходящей через точки A(-2, 4) и B(-2, -1). ОПК-1

71. Даны две точки A(3, -4, 7), B(5, -6, 8). Найти координаты вектора AB и координаты точки E-середины отрезка AB. ОПК-1

72. Найти сумму и разность двух матриц. ОПК-1

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 6 & 2 & -1 \\ 6 & 1 & 1 \\ 8 & -1 & 4 \end{bmatrix}.$$

73. Определить кривую второго порядка $x^2 + 8x + y^2 - 2y + 16 = 0$. ОПК-1

74. Найти угловой коэффициент прямой $5y - 2x + 7 = 0$. ОПК-

75. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 15 \\ -3x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 4 \\ 5x_1 + 2x_2 + 8x_3 = -5 \end{cases}. \text{ ОПК-1}$$

76. Уравнение прямой $3y + 4x - 12 = 0$. Привести к различным видам. ОПК-1

(уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой в отрезках) ОПК-1

77. Найти разложение вектора $x = \{3, -1, 2\}$ по векторам

$$p = \{2, 0, 1\}, q = \{1, -1, 1\}, x = \{3, -1, 2\}, r = \{1, -1, -2\}. \text{ ОПК-1}$$

78. Найти угол между векторами $\vec{a} = \{3, 4, -1\}, \vec{b} = \{5, 7, 4\}$. ОПК-1

79. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x + y + 2z = 1 \\ x + 2y + 2z = 2 \\ 2x + 2y + z = 1 \end{cases}. \text{ ОПК-1}$$

80. Уравнение прямой $3y + 4x - 12 = 0$. Привести к различным видам

(уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой в отрезках). ОПК-1

81. Найти разложение вектора $x = \{3, -1, 2\}$ по векторам

$$p = \{2, 0, 1\}, q = \{1, -1, 1\}, x = \{3, -1, 2\}, r = \{1, -1, -2\}. \text{ ОПК-1}$$

82. Уравнение прямой $3y + 4x - 12 = 0$. Привести к различным видам (уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой в отрезках). ОПК-1

83. Найти разложение вектора $x = \{3, -1, 2\}$ по векторам $p = \{2, 0, 1\}$, $q = \{1, -1, 1\}$ $x = \{3, -1, 2\}$ $r = \{1, -1, -2\}$. ОПК-1

84. Найти угол между векторами $\vec{a} = \{3, 4, -1\}$, $\vec{b} = \{5, 7, 4\}$. ОПК-1

85. Найти угол между векторами $\vec{a} = \{4; -2; 3\}$ и $\vec{b} = \{-5; 1; 6\}$. ОПК-1

86. Найти площадь треугольника ABC с вершинами $A = \{5, 2, -2\}$, $B = \{3, 5, 0\}$, $C = \{1, 4, -1\}$. ОПК-1

87. Найти объём V тетраэдра с вершинами в точках $A = (1, 0, 2)$ $B = (3, -1, 4)$ $C = (1, 5, 2)$ $D = (4, 4, 4)$. ОПК-1

98. Найти длину вектора $\vec{c} = 3\vec{a} - 4\vec{b}$, если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$, $(\widehat{\vec{a}, \vec{b}}) = \frac{\pi}{3}$.

89. Доказать, что диагонали четырехугольника, заданного координатами вершин $A = (-4, -4, 4)$ $B = (-3, 2, 2)$ $C = (2, 5, 1)$ $D = (3, -2, 2)$, взаимно перпендикулярны. ОПК-1.

90. Найти длину вектора $\vec{c} = 3\vec{a} - \vec{b}$, если $|\vec{a}| = 7$, $|\vec{b}| = 1$, $(\widehat{\vec{a}, \vec{b}}) = \frac{\pi}{3}$.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Освоение дисциплины предполагает последовательную, ритмичную работу в течение семестра. Успешное формирование компетенций (ОПК-1) достигается при соблюдении следующих этапов и рекомендаций.

На первом этапе изучения дисциплины (начало семестра, 1–4 недели)

Ознакомьтесь с рабочей программой, фондом оценочных средств и графиком учебного процесса.

Выясните: какие темы выносятся на лекции, практические занятия, какова форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт), какие компетенции подлежат оценке, как распределены баллы (если используется рейтинговая система).

Получите и систематизируйте учебную и нормативную литературу.

Составьте личный список: учебники из основной литературы.

Составьте план-график самостоятельной работы на семестр.

Разбейте темы по неделям. Запланируйте повторение базовых понятий.

Настройтесь на систематическую работу.

2. На последующих этапах (текущая работа в семестре, перед промежуточной аттестацией)

2.1. При подготовке к лекциям

Перед каждой лекцией бегло просматривайте конспект предыдущей темы (5–7 минут) – восстанавливайте логическую связь.

После лекции в тот же день переработайте конспект: дополните схемами, выделите главное, выпишите новые термины (например, «лубрикатор», «дефектация», «планшайба»). Это повышает запоминание до 40%.

2.2. При подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Изучите теоретический материал по теме занятия (не менее 1–2 часов). Ответьте на контрольные вопросы, приведённые в учебно-методическом пособии.

Решите типовые ситуационные задачи из методички.

Подготовьтесь к устному опросу: выучите определения и алгоритмы.

2.3. При выполнении практических работ.

Перед каждой работой проработайте инструкцию по технике безопасности применительно к оборудованию (насос, компрессор, арматура). Без этого к работе не допускают.

После выполнения работы оформите отчёт по ГОСТ: цель, схема, данные, выводы. Защитите работу, чётко отвечая на вопросы преподавателя о возможных неисправностях и способах их устранения.

2.4. Самостоятельная работа

Изучайте нормативные документы в актуальных редакциях рекомендуется делать выписки ключевых требований.

Работайте с периодическими изданиями. Это поможет быть в курсе современных технологий.

Составляйте опорные конспекты, такие конспекты полезны для повторения.

Используйте электронные образовательные ресурсы (ЭБС IPRbooks, тренажёры-симуляторы). Выполняйте тестовые задания в системе дистанционного обучения.

2.5. В период подготовки к экзамену (зачёту) (2–3 недели до аттестации)

Составьте перечень основных вопросов по темам (ориентируясь на 60 вопросов, ранее предложенных).

Разделите их на 3 группы: лёгкие (определения), средние (схемы, алгоритмы), сложные (ситуационные задачи).

Повторите материал по опорным конспектам, уделив внимание типичным ошибкам.

Выполните пробное тестирование (закрытые вопросы: выбор одного, выбор нескольких, да/нет; открытые

вопросы – развёрнутые ответы). Засекайте время: для 25–30 заданий должно хватать 45–60 минут. Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросам, вызвавшим затруднения. Рекомендуется посетить консультацию за 1–2 дня до экзамена.

В день экзамена: хорошо выспитесь, повторите «проблемные» темы за 1–2 часа, возьмите на экзамен разрешённые справочные материалы (если разрешено: калькулятор, таблицу единиц измерения).

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
Основная литература:

1. Кошечев А.С. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Кошечев А.С., Медведева М.А., Никонов О.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87817.html>.— ЭБС «IPRbooks».
 2. Новак Е.В. Высшая математика. Алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Новак Е.В., Рязанова Т.В., Новак И.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87795.html>.— ЭБС «IPRbooks».
 3. Кошечев А.С. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Кошечев А.С., Медведева М.А., Никонов О.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87817.html>.— ЭБС «IPRbooks».
 4. Ивлева А.М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ивлева А.М., Прилуцкая П.И., Черных И.Д.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019.— 183 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/98793.html>.— ЭБС «IPRbooks».
 5. Глухов В.А. Курс высшей математики. В 2-х томах. Т.1 [Электронный ресурс]: учебник/ Глухов В.А., Котов Г.А., Котова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020.— 566 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/99382.html>.— ЭБС «IPRbooks».
 6. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник/ К.В. Балдин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: Дашков и К, 2019.— 512 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85606.html>.— ЭБС «IPRbooks».
 7. Дюженкова Л.И. Практикум по высшей математике. В 2 частях. Ч.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дюженкова Л.И., Дюженкова О.Ю., Михалин Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Лаборатория знаний, 2020.— 449 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88990.html>.— ЭБС «IPRbooks».
 8. Расолько Г.А. Аналитическая геометрия. Практикум с использованием MathCad [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Расолько Г.А., Кремень Ю.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2019.— 272 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90728.html>.— ЭБС «IPRbooks».
 9. Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. — 18-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-4916-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152643>
 10. Головина Л. И. Линейная алгебра и некоторые её приложения. М.: Физматлит, 2009.
 11. Александров, П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник / П. С. Александров
 12. Афанасьев В.И. и др. Решебник. Высшая математика. Специальные разделы / Под ред. А.И. Кириллова. - 2-е изд., стереотип. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 400с. 315-96.
 13. Владимирский Б. М., Горстко А. Б. и др. Математика. Общий курс: Учебник. 3-е изд., стер. - СПб.: Издательство «Лань», 2006. - 960 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). Библиогр.: с. 946-949 397-78.
 14. И.И., Боярчук А.фе., и др. Справочное пособие по высшей математике Т.3. Ч.2:
 15. Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике: Учебное пособие. 5-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Издательство «Лань», 2007.-688.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). Библиогр.: с 678-679 432-22.
 16. Натансон И.П. Краткий курс высшей математики Учебное пособие. —9-е изд., стер.— СПб.:Издательство «ЛАНЬ», 2007.-736с.: ил.(Учебники для вузов.Специальная литература). 349-76.
 17. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике (для научных работников и инженеров). Определения, теоремы, формулы. 6-е изд.,стер. - СПб.: Издательство «Лань», 2003.- 832с.-(Учебники для вузов. Специальная литература). Библиогр.: 796-800с. 318-23 .
 18. Черняк А.А. Математика в решениях задач из сборника М.И.Сканави: Справ. пособие. Изд-е 7-е, стереотип. Мн.: ТетраСистем, 2001.-400с. 41-88.
 19. Мироненко Е.С. Высшая математика: Методические указания и контрольные задания для студентов - заочников инженерных специальностей вузов. - 2-е изд. стер. - М.: Высш. шк., 2002.-110с.: ил. 23-10 .
- Дополнительная литература
- Пустовойтов, Н. Н. Решение задач по линейной алгебре и аналитической геометрии: учебное пособие / Н. Н.

Пустовойтов. — Москва: МАИ, 2022. — 111 с. — ISBN 978-5-4316-0995-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/344066>.
Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч.1. - 2-е изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 216с. 147-31. <https://www.iprbookshop.ru/>.
Зими́на О.В., и др. Высшая математика. / Под. ред. Т.А. Кирилова. - 3-е изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 368с. (Решебник). 325-00. . <https://www.iprbookshop.ru/>.
Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: (в 2ч). Ч.2/Д. Т. Письменный. - 5-е изд. -М.: Айрис-пресс, 2007. - 256с.: ил. . <https://www.iprbookshop.ru/>.
Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике. 1 курс - 3-е изд., испр. и доп.-М.: Айрис-пресс, 2004. - 576с.: ил. - (Высшее образование). 144-56. . <https://www.iprbookshop.ru/>.

Периодические издания

https://www.mathnet.ru/ej.phtml?option_lang=rus.
https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnl=rm&option_lang=rus.
https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnl=mzm&option_lang=rus.
https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnl=danma&option_lang=rus.
https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnl=de&option_lang=rus.
https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnl=chab&option_lang=rus

9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля).

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org/>)
Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru/>)
Электронно-библиотечная система «ИВИС» (<http://ivis.ru/>)
Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)

10.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» изучается в 1 семестре. Итоговой формой контроля является экзамен. В течение семестра студент проходит несколько этапов текущего и промежуточного контроля по балльно-рейтинговой системе обучающихся. Эта система в себя включает: сдачу контрольной работы, а также самостоятельную работу. Технология рейтинговой системы такова, что каждый вид контрольной деятельности студента и его текущая работа на занятиях оцениваются в баллах. Количество рейтинговых баллов, набранных студентом в течение семестра, учитывается при выставлении итоговой оценки. Для успешности в учебе очень важно посещать все учебные занятия, не пропускать их без уважительной причины. На лекции нужно слушать преподавателя внимательно и записывать все главное, сказанное им. После лекции в тот же день необходимо поработать над своим конспектом лекции. Прочитать все, что у вас записано, и дополнить конспект соответствующим материалом из учебников и др. литературы, исправить те ошибки, которые вы допустили во время конспектирования. Особенность данной дисциплины заключается в том, что значительную часть материала студенты должны изучить самостоятельно. С этой целью в РПД приведены источники нужной литературы.

Крайне важно выполнять все практические и теоретические задания преподавателя. Свою самостоятельную учебную работу необходимо планировать в соответствии с ее графиком учебного процесса, не оставлять выполнение индивидуального домашнего задания на последний день. Лишь при выполнении этих условий студент может подготовиться к сдаче экзамена.

Данный РПД составлен с целью помочь студентам при изучении данной дисциплины. Ознакомиться с материалами практических занятий можно на кафедре.

11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Использование проектора и аудиторной доски для демонстрации лекционного материала и презентаций. Проведение практических занятий с решением задач у доски.

11.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Teams, Яндекс диск, Яндекс.Документы. В ходе реализации целей и задач дисциплины, обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем и архивов:

«Техэксперт». Профессиональные справочные системы, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию, аналитические и интеллектуальные сервисы.

Научные базы данных и репозитории (eLibrary.ru, CyberLeninka) — российские платформы для поиска научных статей, диссертаций, монографий по естественным наукам.

«easyQuizzy» — программа для разработки интерактивных заданий.

MathType-аналоги с локализацией – редакторы формул для вставки в текстовые документы (Word, презентации).

12. Описание материально-технической базы, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, должны быть оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

1. Должен быть необходимый комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

2. Для использования в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

3. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

4. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.А.А.Кадырова»

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра "Общая физика"

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Атомная физика".

Направление подготовки	Физика, радиофизика
Код направления подготовки	03.03.02, 03.03.03.

Профили подготовки	ФКС, ФФ и ЭМН
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно - заочная
Код дисциплины	Б1.Б.03.05

Грозный, 2026

Яндарбиев Ш.М. Рабочая программа учебной дисциплины "Атомная физика" [Текст] / сост. Ш.М.Яндарбиев. - Грозный: ФГБОУ ВО "Чеченский государственный университет им. А.А.Кадырова", 2026.

Рабочая программа составлена и одобрена на заседании кафедры "Общая физика", рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 9___ от 21.05.2026г. составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 № 1002, с учетом профилей "Физика конденсированного состояния", "Фундаментальная физика" и "Электроника, микроэлектроника и наноэлектроника", а также рабочим планом по данным направлениям подготовки от 07.05.2026г. протокол №4

© Ш.М. Яндарбиев, 2026

© ФГБОУ ВО "Чеченский государственный университет им.

А.А.Кадырова", 2026

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
7.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	15

8.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
9.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	17
10.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- ознакомление студентов с экспериментальными основаниями квантовой физики и методами их теоретическими интерпретации;
- усвоение студентами базовых знаний и практических навыков, необходимых для формирования целостного представления о природе и взаимодействии заряженных частиц с фотонами - квантами электромагнитного поля.

Задачи:

изучение основных квантовых систем атомной и молекулярной физики - атома как квантовой кеплеровой системы, молекулы как квантового осциллятора и квантового ротатора.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,

соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

(ОПК-3) - способности использовать базовые знания в области экспериментального и теоретического исследования квантовых систем на уровне атомов, молекул и кристаллов для решения профессиональных задач	
Уровень 1	Знать: о принципиальной ненаблюдаемости структуры и движения квантовых систем в пространстве и времени. Уметь: работать с квантовой энергетической единицей электрон-вольт. Владеть: техникой дифференцирования и интегрирования, методами решения простейших дифференциальных уравнений.
Уровень 2	Знать: об особенностях экспериментального исследования в физике микромира, отличии стандартного квантового эксперимента от классического. Уметь: рассчитывать спектры излучения и поглощения квантовых систем по их энергетическим спектрам как в энергетических единицах эВ, так и в частотах и длинах волн излучения. Владеть: основными математическими методами операторного анализа и исследования квантовых систем с помощью волновых функций и операторов физических величин.
Уровень 3	Знать: об общих способах описания движения стандартных квантовых систем с помощью нерелятивистского уравнения Шредингера. Уметь: помощью известных волновых функций и операторов физических величин определять вероятность локализации квантовой частицы и средние значения физических величин. Владеть: методикой расчета геометрических конфигураций атомных и молекулярных орбиталей в полярной и сферической системах координат.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: О понятии базового элемента в исторической ретроспективе, составе и структуре атома Томсона и Резерфорда и феноменологической теории Бора. О явлениях излучения абсолютно черного тела и внешнего фотоэффекта, комбинационном принципе Ритца и других явлениях, лежащих в основании дуализма свойств частицы и волны в квантовой физике.

Уметь: рассчитывать спектры излучения и поглощения квантовых систем по их энергетическим спектрам. С помощью известных волновых функций и операторов физических величин определять вероятность локализации квантовой частицы и средние значения физических величин.

Владеть: основными математическими методами операторного анализа и исследования квантовых систем с помощью волновых функций и операторов физических величин. Освоить методику расчета геометрических конфигураций атомных и молекулярных орбиталей в полярной и сферической системах координат

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Атомная физика» относится к **базовой части**, модуль Б1.Б.03 «Общая физика» рабочего учебного плана по направлению подготовки 03.03.02 «Физика». Изучается в 5 семестре по очной форме обучения и в 5 семестре по очно - заочной форме обучения.

Изучение дисциплины «Атомная физика» базируется на положениях следующих дисциплин: «Математический анализ», «Механика», «Электричество и магнетизм».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Квантовая механика», «Производственная практика», «Преддипломная практика».

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	5 семестр	Всего
Общая трудоемкость	180	180
Аудиторная работа:	72	72
<i>Лекции (Л)</i>	36	36
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	36	36
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
Самостоятельная работа:	72	72
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	72	72
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	72	72
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

Общая трудоемкость дисциплины по очно - заочной форме обучения составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	5 семестр	Всего
Общая трудоемкость	180	180
Аудиторная работа:	72	72
<i>Лекции (Л)</i>	36	36
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	36	36
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
Самостоятельная работа:	72	72
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Самостоятельное изучение разделов	72	72
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	72	72
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение.	Понятие базового элемента. Атом. Периодическая таблица химических	УО К

		элементов Д.И.Менделеева. Атомы Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора.	
2	Элементы квантового формализма.	Волновая функция. Операторы физических величин. Основные уравнения нерелятивистской классической и квантовой механики. Стационарное уравнение Шредингера.	УО К
3	Квантовая задача Кеплера - атом водорода.	Уравнение Шредингера для атома водорода. Постановка задачи. Физический смысл разделения переменных. Энергетический спектр атома водорода. Главное квантовое число. Обобщенная формула Бальмера. Спектральные серии атома водорода.	УО К
4	Конфигурация электронных орбиталей в атоме водорода.	Радиальные волновые функции. Полиномы Лагерра. Распределение плотности вероятности. Орбитальное квантовое число. Его связь с главным квантовым числом. Угловые волновые функции. Полиномы Лежандра. Распределение плотности вероятности. Орбитальное квантовое число. Его связь с главным квантовым числом..	УО К
5	Спин электрона. Принцип Паули.	Квантовые числа n , l , m и s . Периодическая таблица химических элементов Д.И.Менделеева.	
6	Молекула водорода как квантовый осциллятор.	Уравнение Шредингера для атома водорода. Колебательный и вращательный спектры молекулы водорода. Нулевые колебания. Волновые функции электрона в молекуле водорода. Полиномы Эрмита.	УО К

Принятые сокращения: УО – устный опрос, КР – курсовая работа, Р – реферат, ЭП – электронный практикум, К – коллоквиум, Э – эссе, Т – тестирование, П – презентации; С – собеседование; Д – дискуссия; ПР – письменная работа, ЛР – лабораторная работа.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.3. Разделы дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне- ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение.		6	6	-	24
2	Элементы квантового формализма.		6	6	-	8
3	Квантовая задача Кеплера - атом водорода.		6	6	-	12
4	Конфигурация электронных орбиталей в атоме водорода.		8	8	-	12
5	Спин электрона. Принцип Паули.		2	2	-	8
6	Молекула водорода как квантовый осциллятор.		8	8	-	8
	Итого:	180	36	36	-	72

4.4. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5. Практические (семинарские) занятия

Целью практических занятий является формирование умений и

навыков, необходимых для изучения базовых квантовых атомарных и молекулярных систем.

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Единицы длины 1 ангстрем и 1 ферми. Энергетическая единица 1 эВ. Излучение черного тела и внешний фотоэффект. Формула Планка для энергии фотона и уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Связь между импульсом и полной энергией частицы и длиной волны и частотой излучения.	6
2			
3			
4	2	Операторы физических величин. Коммутатор операторов и соотношение неопределенности. Волновая функция и ее свойства. Энергетический спектр электрона в атоме водорода	6
5			
6			
7	3	Обобщенная формула Бальмера для спектров излучения атома водорода Радиальные волновые функции атома водорода. Полиномы Лагерра. Распределение плотности вероятности в зависимости от радиальной переменной.	6
8			
9			
10	4	Угловые волновые функции атома водорода. Полиномы Лежандра. Классификация электронных орбит. Комбинаторика квантовых чисел n, l, m .	8
11			
12			
13			
14	5	Спин и магнитный момент электрона. Спин частицы. Связь спина с волновой функцией частицы.	2
15	6	Квантовый осциллятор и квантовый осциллятор. Колебательные и вращательные спектры молекулы водорода. Волновые функции молекулы водорода. Полиномы Эрмита.	6
16			
17			
18			

Тема 1. Задачи на квантовую единицу энергии 1 эВ.

- Тема 2.** Излучение черного тела. Закон Стефана-Больцмана.
Формула Планка для энергии фотона.
- Тема 3.** Внешний фотоэффект. Закон Эйнштейна для фотоэффекта.
- Тема 4.** Задачи на нормировку волной функции и расчет вероятности локализации.
- Тема 5.** Задачи на действие оператора на волновую функцию.
- Тема 6.** Задачи на коммутатор операторов физических величин.
- Тема 7.** Задачи на нахождение полиномов Лагерра.
- Тема 8.** Задачи на нахождение радиальных волновых функций.
- Тема 9.** Задачи на расчет распределения плотности вероятности в зависимости от радиальной переменной.
- Тема 10.** Задачи на нахождение полиномов Лежандра.
- Тема 11.** Задачи на нахождение угловых волновых функций.
- Тема 12.** Задачи на расчет распределения плотности вероятности в зависимости от угловых переменных.
- Тема 13.** Задачи на комбинаторику квантовых чисел n, l, m .
- Тема 14.** Спектральные серии атома водорода.
- Тема 15.** Колебательный энергетический спектр молекулы водорода.
- Тема 16.** Вращательный энергетический спектр молекулы водорода.
- Тема 17.** Задачи на нахождение полиномов Эрмита.
- Тема 18.** Задачи на расчет распределения плотности вероятности в зависимости от расстояния между атомами в молекуле водорода.

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение.		6	6	-	24
2	Элементы квантового формализма.		6	6	-	8
3	Квантовая задача Кеплера - атом водорода.		6	6	-	12
4	Конфигурация электронных орбиталей в атоме водорода.		8	8	-	12
5	Спин электрона. Принцип Паули.		2	2	-	8
6	Молекула водорода как квантовый осциллятор.		8	8	-	8
	Итого:	180	36	36	-	72

4.4. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5. Практические (семинарские) занятия

Целью практических занятий является формирование умений и навыков, необходимых для базовых систем квантовой физики.

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Единицы длины 1 ангстрем и 1 ферми. Энергетическая единица 1 эВ. Излучение черного тела и внешний фотоэффект. Формула Планка для энергии фотона и уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Связь между импульсом и полной энергией частицы и длиной волны и частотой излучения.	6
2			
3			
4	2	Операторы физических величин. Коммутатор операторов и соотношение неопределенности. Волновая функция и ее свойства. Энергетический спектр электрона в атоме водорода	6
5			
6			
7	3	Обобщенная формула Бальмера для спектров излучения атома водорода Радиальные волновые функции атома водорода. Полиномы Лагерра. Распределение плотности вероятности в зависимости от радиальной переменной.	6
8			
9			
10	4	Угловые волновые функции атома водорода. Полиномы Лежандра. Классификация электронных орбит. Комбинаторика квантовых чисел n, l, m .	8
11			
12			
13			
14	5	Спин и магнитный момент электрона. Спин частицы. Связь спина с волновой функцией частицы.	2
15	6	Квантовый осциллятор и квантовый осциллятор. Колебательные и вращательные спектры молекулы водорода. Волновые функции молекулы водорода. Полиномы Эрмита.	6
16			
17			
18			

Тема 1. Задачи на квантовую единицу энергии 1 эВ.

- Тема 2.** Излучение черного тела. Закон Стефана-Больцмана.
Формула Планка для энергии фотона.
- Тема 3.** Внешний фотоэффект. Закон Эйнштейна для фотоэффекта.
- Тема 4.** Задачи на нормировку волной функции и расчет вероятности локализации.
- Тема 5.** Задачи на действие оператора на волновую функцию.
- Тема 6.** Задачи на коммутатор операторов физических величин.
- Тема 7.** Задачи на нахождение полиномов Лагерра.
- Тема 8.** Задачи на нахождение радиальных волновых функций.
- Тема 9.** Задачи на расчет распределения плотности вероятности в зависимости от радиальной переменной.
- Тема 10.** Задачи на нахождение полиномов Лежандра.
- Тема 11.** Задачи на нахождение угловых волновых функций.
- Тема 12.** Задачи на расчет распределения плотности вероятности в зависимости от угловых переменных.
- Тема 13.** Задачи на комбинаторику квантовых чисел n, l, m .
- Тема 14.** Спектральные серии атома водорода.
- Тема 15.** Колебательный энергетический спектр молекулы водорода.
- Тема 16.** Вращательный энергетический спектр молекулы водорода.
- Тема 17.** Задачи на нахождение полиномов Эрмита.
- Тема 18.** Задачи на расчет распределения плотности вероятности в зависимости от расстояния между атомами в молекуле водорода.

4.6. Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа – это основная внеаудиторная работа студента.

Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие её виды:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;
- работа над периодическими и имеющимися на кафедре или в библиотеке аналитическими материалами;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим занятиям;
- посещение выставочных мероприятий;
- подготовка домашних заданий;
- подготовка презентации по теме с использованием технических средств и мультимедийной техники;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников и т.д.);
- консультации у преподавателя дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Учебно-методическая литература (ссылки из списка литературы см. п. 7)
1	Введение.	[2-5, 1-2]
2	Элементы квантового формализма.	[2-5, 1-2]
3	Квантовая задача Кеплера - атом водорода.	[2-5, 1-2]
4	Конфигурация электронных орбиталей в атоме водорода.	[2-5, 1-2]
5	Спин электрона. Принцип Паули.	[2-5, 1-2]

6	Молекула водорода как квантовый осциллятор.	[2-5, 1-2]

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Сивухин Д.В. Курс общей физики. В 5 тт.. Том V. Атомная и ядерная физика.- М.: Физматлит. 2008, 784с.
2. Матвеев А.Н. Атомная физика.- М.: Высшая школа, 1989, 432 с.
3. Матышев А. А. Атомная физика. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Матышев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2014. — 531 с. — 978-5-7422-4209-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43939.html>
4. Матышев, А. А. Атомная физика. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Матышев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2014. — 344 с. — 978-5-7422-4210-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43940.html>
5. Иродов И. Е., Атомная и ядерная физика. Сборник задач: Санкт-Петербург, «Лань», 2008, 216 с.
6. Сборник задач по курсу общей физики. В 5 тт.. Том V. Атомная физика. Физика ядра и элементарных частиц. Под ред. Д.В.Сивухина. М.: Физматлит. 2006, 184 с.

Дополнительная литература:

1. Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы. М.: "Бином", 2007, 271 с.
2. Попов А. М., Тихонов О.В. Лекции по атомной физике. [Электронный ресурс] : учебное пособие / — Электрон. текстовые данные. — М.: МГУ, 2007. Режим доступа: - [www. affp. mics. msu. ru/lect](http://www.affp.mics.msu.ru/lect)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечная система. <http://www.iprbookshop.ru>
Электронная библиотека студента.
http://www.bibliofond.ru/download_list.aspx?id=16358

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторной работе (если она предусмотрена рабочей программой) необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых работ (если она предусмотрена рабочей программой).

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как библиотекой ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем.

Работа над основной и дополнительной литературой. Учебная литература подразделяется на учебники (общего назначения, специализированные), учебные пособия (конспекты лекций, сборники лабораторных работ, хрестоматии, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные словари) и учебно-методические материалы (документы, тексты лекций, задания на семинары и лабораторные работы, дидактические материалы преподавателю для учебных занятий по дисциплине и др.). Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных в РПД учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных сведений. Большинство студентов, имея хорошие начальные навыки работы с первоисточниками, все же не умеют в короткий срок извлечь требуемую информацию из большого объема. Можно рекомендовать следующую последовательность получения информации путем изучения в издании: заглавия; фамилии автора; наименования издательства (или учреждения, выпустившего книгу); времени издания; количества изданий (первое, второе и т.д.); аннотации; оглавления; введения или предисловия; справочно-библиографического аппарата (списка литературы, указателей, приложений и т.д.), первых предложений абзацев и иллюстративного материала в представляющих интерес главах. При наличии достаточного времени вызвавшие интерес главы изучаются более внимательно с пометками необходимых материалов закладками.

Для накопления информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. Подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной работы на последнем курсе.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом вуза. Эта работа многоаспектна и

предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и заочной формы обучения; в том числе:

а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на абонементе;

б) изучение книг, журналов, газет – в читальном зале;

в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;

г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки вуза.

При подготовке докладов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на практических занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия для ВУЗов, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале. Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Методические рекомендации по практическим занятиям

Темы практических занятий отражены в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том,

что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Структура практических занятий:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы студентов по неясному материалу;
- практическая часть как плановая;
- заключительное слово преподавателя.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении, были заняты поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Студенты должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При реализации учебной работы по дисциплине «Атомная физика» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» реализуется компетентностный подход. В рамках данной дисциплины осуществляется использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках лекционных и практических занятий: лекции с использованием презентаций, подготовка сообщений с визуализацией посредством презентаций, дискуссии, устные опросы, внеаудиторная работа в научной библиотеке.

Чтение лекций с помощью интерактивных технологий позволяют привить практические умения и навыки работы с информационными ресурсами и средствами, для возможности самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы. Для этого используются компьютерные технологии общего пользования: Интернет, мультимедийные технологии, программы Microsoft Office.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)
- Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)
- Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
- Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Nose 1 year Education License, договор № 15573/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- OS Windows № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- MS Office № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2016 г.Соглашение OVS (Open value subscription) Кодсоглашения V8985616;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 700 (Номер лицензионного документа: 658/2018 от 24.04.2018);
- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc legalization GetGenuine (договор от 10.08.2017 г.);
- WINEDU RUS UpgrdSapk OLP NL Acdmc (договор от 10.08.2017 г.);
- CoreCAL SNGL LicSAPk OLP NL Acdmc UsrCAL (договор от 10.08.2017 г.);
- WinSvrStd RUS LicSAPk OLP NL Acdmc 2 Proc (договор от 10.08.2017 г.).

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

Для проведения лекционных занятий и проведения практических занятий кафедра «Теоретическая физика» располагает аудиториями 3-10, 3-15, 3-17, 3-18, где установлено проекционное оборудование (мультимедиапроектор) для демонстрации учебно-наглядных пособий,

обеспечивающие реализацию тематических иллюстраций по учебной дисциплине «Атомная физика».

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова»
Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра математического анализа, алгебры и геометрии

Утверждаю
Проректор по учебной работе
Н.У. Ярычев
«__» _____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Аналитическая геометрия и линейная алгебра»

Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Направление подготовки (специальности)	Физика
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация(степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная
Год начала обучения по данной образовательной программе	2026
Код дисциплины	Б1.Б.15.02

Всего ЗЕТ	– 5
Всего часов	– 180
Из них:	
Аудиторные занятия	– 68
лекции	–34
лабораторные занятия	–
практические занятия	– 34
клинические практические занятия (для медицинских специальностей)	–
Самостоятельная работа	–58
Промежуточная аттестация	–
Зачет	-
Экзамен	–1 семестр

Грозный, 2026

Гацаева Р.С-А. Рабочая программа учебной дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» [Текст] / Сост. Гацаева Р.С-А – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А.

Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Математический анализ, алгебра и геометрия», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 9 от 14 мая 2026 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», уровень высшего образования (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018, №8, с учетом профиля «Физика конденсированного состояния», утвержденной Ученым советом университета от 25.12.2025 г. протокол № 11

© Р.С.-А.Гацаева, 2026

© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026

Содержание

Цели и задачи освоения дисциплины	4
Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной	4
Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	5
Трудоемкость дисциплины	6
Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	7
Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	21
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	22
Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	38

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	39
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	40
Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	40
Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).	41

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- получение базовых знаний и формирование основных навыков по аналитической геометрии и линейной алгебре, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности, таких как создание и использование математических моделей процессов и объектов;
- овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;
- интеллектуальное развитие студента, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности; накопление необходимого запаса сведений по курсу аналитической геометрии линейной алгебры (основные определения, теоремы, правила);
- освоение математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать и решать задач, сформировать у студентов глубокие знания и навыки в аналитической геометрии и линейной алгебре, необходимые для решения теоретических и прикладных задач;
- интеллектуальное развитие студента, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов логического и алгоритмического мышления;
- воспитание у студентов точности и обстоятельности аргументации;
- помощь в усвоении математических методов, дающих возможность изучать и прогнозировать процессы и явления из области будущей деятельности студентов;
- развитие логического и алгоритмического мышления, способствование формированию умений и навыков самостоятельного анализа исследования научных проблем, развитию стремления к научному поиску путей совершенствования своей работы, в рамках дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» должен доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата, соотнесенные с поставленной целью и охватывающие теоретический, познавательный и практический компоненты деятельности подготавливаемого бакалавра.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» к базовой части ОПОП, ее изучение осуществляется в 1 семестре

Последующие дисциплины:

Математический анализ;

Математика.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Владеть навыками	Уметь
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК – 1: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук .	1. Определения основных понятий школьного курса математики; 2. Основные методы решения задач курса аналитической геометрии и линейной алгебры; 3. Основные понятия и теоремы аналитической геометрии и линейной алгебры.	Навыками работы со специальной математической литературой. 2. Математической терминологией и символикой, начальными понятиями логики и принципами математического доказательства; 3. Навыками использования основных понятий, теорем, формул аналитической геометрии и линейной алгебры для решения различных задач математических и (или) естественных наук.	1. Применять основные методы решения задач курса алгебры; производить действия с числами; 2. Качественно выполнять контрольные задания, предусмотренные дисциплиной, в соответствии с методическими рекомендациями представлять результаты собственной деятельности в различных формах; 3. Решать типовые задачи, использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач анализа и содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты.
ОПК -1.1Использует физические, математические законы и принципы в своей профессиональной деятельности	Основные понятия высшей алгебры; Правила организации самостоятельной работы по дисциплине.	Навыками использования основных понятий, теорем, методов аналитической геометрии и линейной алгебры для решения теоретических и прикладных задач;	Применять знания в области математических и естественных наук к решению задач профессиональной деятельности; Математически корректно ставить естественнонаучные задачи, строго доказать утверждение, сформулировать результат; Формулировать задачи для выполнения необходимого объема работы по дисциплине;
ОПК-1.3Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности	Аксиоматику, основные понятия, теоремы и методы аналитической геометрии и линейной алгебры.	1. Навыками работы со специальной математической литературой;	Определять вид алгебраических структур, бинарных алгебраических операций, проводить доказательства теорем. решать линейные и квадратичные уравнения; Использовать полученные теоретические знания в самостоятельных исследованиях.

Очная форма обучения

4. Трудоемкость дисциплины

Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий

Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, в том числе

Количество часов в семестрах

1

Занятия лекционного типа	34
Занятия семинарского типа:	
– семинарские занятия и/или коллоквиумы	
– практические занятия	34
– лабораторные занятия	
Курсовое проектирование	-
Групповые консультации	
Индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимися	
Самостоятельная работа обучающихся, в том числе	58
Самотестирование, подготовка к тестированию	не менее 5 ч
Самостоятельное решение задач	не менее 5 ч
Выполнение контрольной работы	10-15 ч
Выполнение разноуровневых заданий	10 ч
Самостоятельное изучение литературы	Не менее 5 ч
Промежуточная аттестация обучающихся	
Экзамен	54
Зачет	-
Защита курсовой работы	
Общая трудоемкость дисциплины	180/ 5 з.ед

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
Раздел 1. Матрицы и определители		
ОПК-1	Тема 1.1 Матрицы. Основные понятия.	Определение и виды матриц. Основные определения. Обозначения. Размерность. Равенство матриц. Виды матриц. Транспонирование матриц. Свойства транспонирования. Квадратная матрица и ее определитель. Особенная и неособенная квадратные матрицы. Присоединенная матрица. Примеры.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 1.2. Действия над матрицами.	Сложение, разность матриц, умножение на число. Произведение матриц. Свойства сложения и умножения матриц. Элементарные преобразования матриц. Примеры.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 1.3. Определители. Основные понятия.	Определители. Основные понятия, определения. Вычисление определителя второго, третьего, n – го порядка. Правило Саррюса. Свойства определителей. Аксиоматическое построение теории определителей. Примеры.
Раздел 2. Невырожденные матрицы		
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 2.1. Миноры и их алгебраические дополнения	1. Определение минора определителя n -го порядка. Понятие минора k -го порядка. Ранг матрицы (определение). Определение алгебраического дополнения элемента определителя. Разложение

ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 2.2 Невырожденные матрицы. Основные понятия.	определителя по элементам некоторой строки или столбца. определителей. Теорема Лапласа о разложении определителя по элементам строки или столбца. Примеры. Определение невырожденной матрицы. Матрица, обратная данной, и алгоритм ее вычисления. Свойства обратной матрицы. Основные формулы. Транспонирование матриц. Примеры.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 2.3. Ранг матрицы.	Понятие минора k -го порядка. Ранг матрицы (определение). Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Определение базисного минора матрицы. Определение ранга матрицы. Свойства ранга матрицы.
Раздел 3. Системы линейных уравнений ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 3.1. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера -Капелли	Определение системы линейных уравнений $m \times n$. (коэффициенты, свободные члены). Матричная форма системы линейных уравнений. Основная матрица. Вектор -столбец из неизвестных. Вектор -столбец из свободных членов. Расширенная матрица СЛУ. Решение СЛУ. Основные теоремы систем линейных алгебраических уравнений о совместности и единственности решения. Правило решения произвольной системы линейных уравнений. Примеры.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 3.2. Правило Крамера	Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Определитель системы линейных алгебраических уравнений. Примеры.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 3.3. Матричный способ решения $n \times n$ систем линейных уравнений.	Матричная форма СЛАУ. Основная матрица СЛАУ. Определитель этой матрицы. Формулы. Матричный способ решения $n \times n$ систем линейных уравнений. Примеры.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 3.4. Метод Гаусса.	Решение систем $n \times n$ линейных уравнений методом Гаусса. Процесс решения по методу Гаусса. Ступенчатая, треугольной система линейных уравнений. Примеры.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 3.5. Системы линейных однородных уравнений	Совместность однородной системы линейных уравнений. Теорема о необходимом и достаточном условии о ненулевом решении системы линейных однородных уравнений. Примеры.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 3.6. Системы линейных однородных уравнений	1. Совместность однородной системы линейных уравнений. Теорема о необходимом и достаточном условии о ненулевом решении системы линейных однородных уравнений. Примеры.
Раздел 4. Векторы ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 4.1. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось.	1. Определение вектора. Определение скаляра. Примеры скалярных величин. Длина и модуль вектора. Определение коллинеарности векторов. Нулевой вектор. Равенство векторов. Компланарность векторов. 2. Сложения и вычитания векторов, умножение вектора на число. Линейные операции над векторами, свойства линейных операций. 3. Проекция точки. Свойства проекции вектора. Следствия .
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 4.2. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия над векторами, заданными проекциями	1. Прямоугольная система координат Охуз. Разложение вектора по ортам координатных осей. Координаты вектора. Формула модуля вектора. Направляющие косинусы ненулевого вектора. 2. Линейные операции над векторами. Равенство векторов. 3. Коллинеарность векторов. Координаты точки, формула. 4. Координаты вектора, формула.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 4.3. Скалярное произведение векторов и его свойства.	1. Определение скалярного произведения. Основные определения и формулы. Определение скалярного произведения. 2. Свойства скалярного произведения. Пример. 3. Выражение скалярного произведения через координаты. Пример.
ОПК-1 ОПК-1.1 ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 4.4. Некоторые приложения скалярного произведения Тема 4.5. Векторное произведение векторов и его свойства.	1. Угол между векторами, формула. 2. Проекция вектора на заданное направление. Пример. 1. Определение векторного произведения. Основные определения и формулы. Определение векторного произведения векторов.

ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 4.6. Выражение векторного произведения через координаты.	Соотношения между ортами, формулы. 2. Свойства векторного произведения. 1. Таблица векторного произведения векторов. Пример.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 4.7. Некоторые приложения векторного произведения.	1. Установление коллинеарности векторов, формула. 2. Нахождение площади параллелограмма и треугольника. 3. Определение момента силы относительно точки.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 4.8. Смешанное произведение векторов.	1. Определение смешанного произведения, его геометрический смысл. 2. Свойства смешанного произведения.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 4.9. Выражение смешанного произведения через координаты.	1. Основные формулы выражения смешанного произведения через координаты. Некоторые приложения смешанного произведения. 2. Определение взаимной ориентации векторов в пространстве. 3. Установление компланарности векторов. 4. Определение объемов параллелепипеда и треугольной пирамиды. Примеры.
Раздел 5. Система координат на плоскости.		
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 5.1. Система координат на плоскости. Основные понятия	1. Определение и основные обозначения системы координат на плоскости. Прямоугольная система координат. Единичные вектора. Координаты точки. Метод координат. Полярная система координат. Полярные координаты. Полярный радиус, полярный угол. Пример.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 5.2. Основные приложения метода координат на плоскости	1. Расстояние между двумя точками. 2. Деление отрезка в данном отношении. 3. Площадь треугольника. Основные формулы.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 5.3. Преобразование системы координат	1. Определение преобразования системы координат. Определение параллельного переноса осей координат. Формула параллельного переноса осей координат. 2. Поворот осей координат. Формулы поворота осей.
Раздел 6. Линии на плоскости		
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 6.1. Линии на плоскости.	1. Линии на плоскости. Основные понятия. Уравнение линии (или кривой) на плоскости Оху. Формула уравнение линии (или кривой) на плоскости. Пример. Уравнением линии в полярной системе координат. Векторное уравнение линии.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 6.2. Уравнения прямой на плоскости	1. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. 2. Общее уравнение прямой. 3. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. 4. Уравнение прямой, проходящей через две точки. 5. Уравнение прямой в отрезках. 6. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. 7. Полярное уравнение прямой. 8. Нормальное уравнение прямой.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 6.3. Прямая линия на плоскости. Основные задачи.	1. Угол между двумя прямыми и условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. 2. Расстояние от точки до прямой. Пример.
Раздел 7. Линии второго порядка на плоскости.		
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 7.1. Линии второго порядка на плоскости. Основные понятия	1. Уравнениями второй степени, формула. Коэффициенты уравнения, Определение линии (кривой) второго порядка. 2. Окружность. Определение. Каноническое уравнение окружности.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 7.2. Эллипс	1. Определение линии (кривой) второго порядка. Эллипс. Определение. Каноническое уравнение эллипса. 2. Исследование формы эллипса по его уравнению. Вершины эллипса. Большая и малая полуоси эллипса. Эксцентриситет эллипса, директрисы.

ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 7.3. Гипербола. Основные понятия.	1. Каноническое уравнение гипербола. Фокусы. 2. Исследование формы гипербола по ее уравнению. Центр гипербола. Вершины гипербола. Действительная ось. Действительная полуось. Мнимая полуось. Основной прямоугольник гипербола. Асимптоты гипербола.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 7.4. Уравнение равнобоной гипербола, асимптотами которой служат оси координат	1. Определение равнобоной гипербола. Асимптоты равнобоной гипербола. Эксцентриситет гипербола. Фокальный радиус. Директрисы гипербола.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 7.5. Парабола. Основные понятия.	1. Определение и каноническое уравнение параболы. Директриса параболы. Параметр параболы. 2. Исследование форм параболы по ее уравнению.
ОПК-1 ОПК-1.1	Тема 7.6. Общее уравнение линий второго порядка.	1. Уравнения кривых второго порядка с осями симметрии, параллельными координатным осям. 2. Уравнения эллипса, гипербола, параболы и уравнение окружности. Примеры. 3. Общее уравнение второго порядка
Раздел 8. Аналитическая геометрия в пространстве		
ОПК-1	Тема 8.1 Плоскость. Уравнения плоскости в пространстве	Уравнения плоскости, проходящей через перпендикулярно данному вектору, общее уравнение плоскости, проходящей через три точки, уравнение в отрезках.
ОПК-1	Тема 8.2 Уравнения прямой в пространстве	Каноническое уравнение, параметрическое уравнение прямой, общее уравнение, Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.

5.2. Лекции

№раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
1	1-семестр Тема 1.1 Матрицы. Основные понятия. Учебные вопросы: Определение и виды матриц. Основные определения. Обозначения. Размерность. Равенство матриц. Виды матриц. Транспонирование матриц. Свойства транспонирования. Квадратная матрица и ее определитель. Особенная и неособенная квадратные матрицы. Присоединенная матрица. Примеры.	2	мультимедиа лекция
	Тема 1.2. Действия над матрицами. Учебные вопросы: Сложение, разность матриц, умножение на число. Произведение матриц. Свойства сложения и умножения матриц. Элементарные преобразования матриц. Примеры. Тема 1.3. Определители. Основные понятия. Учебные вопросы: Определители. Основные понятия, определения. Вычисление определителя второго, третьего, n- го порядка. Правило Саррюса. Свойства определителей. Аксиоматическое построение теории определителей. Определение минора определителя n-го порядка. Понятие минора k-го порядка. Разложение определителя по элементам некоторой строки или столбца. определителей. Теорема Лапласа о разложении определителя по элементам строки или столбца. Примеры.	2	мультимедиа лекция

2	Тема 2.1 Невырожденные матрицы. Основные понятия. Учебные вопросы: 1. Определение невырожденной матрицы. 2. Матрица, обратная данной, и алгоритм ее вычисления. Свойства обратной матрицы. Основные формулы. Транспонирование матриц. Примеры. Тема 2.2. Ранг матрицы. Учебные вопросы: Понятие минора k-го порядка. Ранг матрицы (определение). Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Определение базисного минора матрицы. Определение ранга матрицы. Свойства ранга матрицы.	2	мультимедиа лекция
3	Тема 3.1. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Учебные вопросы: Теорема Кронекера –Капелли. Определение системы линейных уравнений $m \times n$. (коэффициенты, свободные члены). Матричная форма системы линейных уравнений. Основная матрица. Вектор -столбец из неизвестных. Вектор - столбец из свободных членов. Расширенная матрица СЛУ. Решение СЛУ. Основные теоремы систем линейных алгебраических уравнений о совместности и единственности решения. Правило решения произвольной системы линейных уравнений. Примеры. Тема 3.2. Правило Крамера. Учебные вопросы: Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Определитель системы линейных алгебраических уравнений. Примеры.	2	мультимедиа лекция
	Тема 3.3. Матричный способ решения $n \times n$ систем линейных уравнений. Учебные вопросы: Матричная форма СЛАУ. Основная матрица СЛАУ. Определитель этой матрицы. Формулы. Матричный способ решения $n \times n$ систем линейных уравнений. Примеры.	2	мультимедиа лекция
	Тема 3.4. Метод Гаусса. Учебные вопросы: Решение систем $n \times n$ линейных уравнений методом Гаусса. Процесс решения по методу Гаусса. Ступенчатая, треугольная система линейных уравнений. Примеры. Тема 3.5. Системы линейных однородных уравнений. Учебные вопросы: Совместность однородной системы линейных уравнений. Теорема о необходимом и достаточном условии о ненулевом решении системы линейных однородных уравнений. Примеры.	2	мультимедиа лекция

4	Тема 4.1. Векторы. Основные понятия. Учебные вопросы: Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Определение вектора. Определение скаляра. Примеры скалярных величин. Длина и модуль вектора. Определение коллинеарности векторов. Нулевой вектор. Равенство векторов. Компланарность векторов. Сложения и вычитания векторов, умножение вектора на число. Линейные операции над векторами, свойства линейных операций. Проекция точки. Свойства проекции вектора. Следствия. Решения задач. Тема 4.2 Разложение вектора по ортам координатных	4	мультимедиа лекция
	Учебные вопросы: Определение скалярного произведения. Основные определения и формулы. Определение скалярного произведения. Свойства скалярного произведения. Пример. Выражение скалярного произведения через координаты. Пример Тема 4.3. Некоторые приложения скалярного произведения. Учебные вопросы: 1. Угол между векторами, формула. 2. Проекция вектора на заданное направление. Пример.		
	Тема 4.4. Векторное произведение векторов и его свойства. Учебные вопросы: 1. Определение векторного произведения. Основные определения и формулы. Определение векторного произведения векторов. Соотношения между ортами, формулы. 2. Свойства векторного произведения. Тема 4.6. Выражение векторного произведения через координаты. Учебные вопросы: 1. Таблица векторного произведения векторов. Пример. Тема 4.7. Некоторые приложения векторного произведения. Учебные вопросы: 1. Установление коллинеарности векторов, формула. 2. Нахождение площади параллелограмма и треугольника. 3. Определение момента силы относительно точки.	2	мультимедиа лекция

	Тема 4. 8. Смешанное произведение векторов. Учебные вопросы: 1. Определение смешанного произведения, его геометрический смысл. 2. Свойства смешанного произведения. Тема 4. 9. Выражение смешанного произведения через координаты. Учебные вопросы: 1. Основные формулы выражения смешанного произведения через координаты. Некоторые приложения смешанного произведения. 2. Определение взаимной ориентации векторов в пространстве. 3. Установление компланарности векторов. 4. Определение объемов параллелепипеда и треугольной пирамиды. Примеры.	2	мультимедиа лекция
5	Тема 5.1. Система координат на плоскости. Основные понятия. Учебные вопросы: 1. Определение и основные обозначения системы координат на плоскости. Прямоугольная система координат. Единичные вектора. Координаты точки. Метод координат. Полярная система координат. Полярные координаты. Полярный радиус, полярный угол. Пример. Тема 5.2. Основные приложения метода координат на плоскости. Учебные вопросы: 1. Расстояние между двумя точками. 2. Деление отрезка в данном отношении. 3. Площадь треугольника. Основные формулы.	2	мультимедиа лекция
6	Тема 6.1. Преобразование системы координат. Учебные вопросы: 1. Определение преобразования системы координат. Определение параллельного переноса осей координат. Формула параллельного переноса осей координат. 2. Поворот осей координат. Формулы поворота осей. Тема 6 .2. Линии на плоскости. Учебные вопросы: 1. Линии на плоскости. Основные понятия. Уравнение линии (или кривой) на плоскости Oxy. Формула уравнение линии (или кривой) на плоскости. Пример. Уравнением линии в полярной системе координат. Векторное уравнение линии.	2	мультимедиа лекция

	Тема 6.3. Уравнения прямой на плоскости. Учебные вопросы: 1. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. 2. Общее уравнение прямой. 3. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. - Уравнение прямой, проходящей через две точки. 5. Уравнение прямой в отрезках. 6. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. 7. Полярное уравнение прямой. 8. Нормальное уравнение прямой. Тема 6.4. Прямая линия на плоскости. Основные задачи. Учебные вопросы: 1. Угол между двумя прямыми и условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. 2. 4 Расстояние от точки до прямой. Пример.	4	мультимедиа лекция
7	Тема 7.1. Линии второго порядка на плоскости. Основные понятия. Учебные вопросы: 1. Уравнениями второй степени, формула. Коэффициенты уравнения, Определение линии (кривой) второго порядка. 2. Окружность. Определение. Каноническое уравнение окружности.		мультимедиа лекция
	Тема 7.2. Эллипс. Учебные вопросы: 1. Определение линии (кривой) второго порядка. Эллипс. Определение. Каноническое уравнение эллипса. 2. Исследование формы эллипса по его уравнению. Вершины эллипса. Большая и малая полуоси эллипса. Эксцентриситет эллипса, директрисы. Тема 7.3. Гипербола. Основные понятия. Учебные вопросы: 1. Каноническое уравнение гиперболы. Фокусы. 2. Исследование формы гиперболы по ее уравнению. Центр гиперболы. Вершины гиперболы. Действительная ось. Действительная полуось. Мнимая полуось. Основной прямоугольник гиперболы. Асимптоты гиперболы.	2	мультимедиа лекция
8	Тема 8.1. Аналитическая геометрия в пространстве. Учебные вопросы: 1. Плоскость. Уравнения плоскости в пространстве. - Уравнения плоскости, проходящей через перпендикулярно данному вектору, общее уравнение плоскости, проходящей через три точки, уравнение в отрезках. 2. Уравнения прямой в пространстве. - Каноническое уравнение, параметрическое уравнение прямой, общее уравнение, уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.	4	мультимедиа лекция
	5.3. Лабораторные занятия Данный вид работы не предусмотрен учебным планом 5.4. Практические занятия	34	
№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
1-семестр			

1	Матрицы. Основные понятия. Определение и виды матриц. Основные определения. Обозначения. Размерность. Равенство матриц. Виды матриц. Транспонирование матриц. Свойства транспонирования. Квадратная матрица и ее определитель. Особенная и неособенная квадратные матрицы. Присоединенная матрица. Примеры. Действия над матрицами. Сложение, разность матриц, умножение на число. Произведение матриц. Свойства сложения и умножения матриц. Элементарные преобразования матриц. Примеры.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа, решение разноуровневых и проблемных задач.
	Определители. Основные понятия. Определители. Основные понятия, определения. Вычисление определителя второго, третьего, n-го порядка. Правило Саррюса. Свойства определителей. Аксиоматическое построение теории определителей. Определение минора определителя n-го порядка. Понятие минора k-го порядка. Разложение определителя по элементам некоторой строки или столбца. определителей. Теорема Лапласа о разложении определителя по элементам строки или столбца. Примеры.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа, решение разноуровневых и проблемных задач.
2	Невырожденные матрицы. Основные понятия. Определение невырожденной матрицы. Матрица, обратная данной, и алгоритм ее вычисления. Свойства обратной матрицы. Основные формулы. Транспонирование матриц. Примеры. Ранг матрицы. Понятие минора k-го порядка. Ранг матрицы (определение). Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Определение базисного минора матрицы. Определение ранга матрицы. Свойства ранга матрицы.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа, решение разноуровневых и проблемных задач.
3	Системы линейных уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера –Капелли. Определение системы линейных уравнений $m \times n$. (коэффициенты, свободные члены). Матричная форма системы линейных уравнений. Основная матрица. Вектор -столбец из неизвестных. Вектор -столбец из свободных членов. Расширенная матрица СЛУ. Решение СЛУ. Основные теоремы систем линейных алгебраических уравнений о совместности и единственности решения. Правило решения произвольной системы линейных уравнений. Примеры. Правило Крамера. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Определитель системы линейных алгебраических уравнений. Примеры.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа, решение разноуровневых и проблемных задач.

	Матричный способ решения $n \times n$ систем линейных уравнений. Матричная форма СЛАУ. Основная матрица СЛАУ. Определитель этой матрицы. Формулы. Матричный способ решения $n \times n$ систем линейных уравнений. Примеры.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа, решение разноуровневых и проблемных задач.
	Метод Гаусса. Решение систем $n \times n$ линейных уравнений методом Гаусса. Процесс решения по методу Гаусса. Ступенчатая, треугольная система линейных уравнений. Примеры. Системы линейных однородных уравнений. Совместность однородной системы линейных уравнений. Теорема о необходимом и достаточном условии о ненулевом решении системы линейных однородных уравнений. Примеры.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа, решение разноуровневых и проблемных задач.
4	Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Определение вектора. Определение скаляра. Примеры скалярных величин. Длина и модуль вектора. Определение коллинеарности векторов. Нулевой вектор. Равенство векторов. Компланарность векторов. Сложения и вычитания векторов, умножение вектора на число. Линейные операции над векторами, свойства линейных операций. Проекция точки. Свойства проекции вектора. Следствия. Решения задач. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия над векторами, заданными проекциями. Прямоугольная система координат $Oxyz$. Разложение вектора по ортам координатных осей. Координаты вектора. Формула модуля вектора. Направляющие косинусы ненулевого вектора. Линейные операции над векторами. Равенство векторов. Коллинеарность векторов. Координаты точки, формула. Координаты вектора, формула. Решения задач.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа, решение разноуровневых и проблемных задач.

Скалярное произведение векторов и его свойства. Определение скалярного произведения. Основные определения и формулы. Определение скалярного произведения. Свойства скалярного произведения. Пример. Выражение скалярного произведения через координаты. Пример. Некоторые приложения скалярного произведения Угол между векторами, формула. Проекция вектора на заданное направление. Пример.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа, решение разноуровневых и проблемных задач.
Векторное произведение векторов и его свойства. Определение векторного произведения. Основные определения и формулы. Определение векторного произведения векторов. Соотношения между ортами, формулы. Свойства векторного произведения. Решения задач. Выражение векторного произведения через координаты. Таблица векторного произведения векторов. Пример.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа, решение разноуровневых и проблемных задач.
Некоторые приложения векторного произведения. Установление коллинеарности векторов, формула. Нахождение площади параллелограмма и треугольника. Определение момента силы относительно точки. Решения задач.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа, решение разноуровневых и проблемных задач.
Смешанное произведение векторов. Определение смешанного произведения, его геометрический смысл. Свойства смешанного произведения. Решения задач. Выражение смешанного произведения через координаты. Основные формулы выражения смешанного произведения через координаты. Некоторые приложения смешанного произведения. Определение взаимной ориентации векторов в пространстве. Установление компланарности векторов. Определение объемов параллелепипеда и треугольной пирамиды. Примеры.	2	Индивидуальная работа, фронтальная работа, решение разноуровневых и проблемных задач.

7	Исследование формы эллипса по его уравнению. Вершины эллипса. Большая и малая полуоси эллипса. Эксцентриситет эллипса, директрисы. Решения задач.			разноуровневых и проблемных задач.
7	Гипербола. Основные понятия. Каноническое уравнение гиперболы. Фокусы. 2. Исследование формы гиперболы по ее уравнению. Центр гиперболы. Вершины гиперболы. Действительная ось. Действительная полуось. Мнимая полуось. Основной прямоугольник гиперболы. Асимптоты гиперболы. Решения задач.	2		Индивидуальная работа, фронтальная работа, решение разноуровневых и проблемных задач.
8	Аналитическая геометрия в пространстве. 1. Плоскость. Уравнения плоскости в пространстве. Уравнения плоскости, проходящей через перпендикулярно данному вектору, общее уравнение плоскости, проходящей через три точки, уравнение в отрезках. 2. Уравнения прямой в пространстве. Каноническое уравнение, параметрическое уравнение прямой, общее уравнение, уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.	2		
	Итого	34		
5.7. Курсовой проект (курсовая работа)				
Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».				
5.8. Самостоятельная работа обучающихся				
Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции (й)
4	Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось.	Самостоятельное изучение литературы; самостоятельное решение задач.	6	ОПК-1 ОПК-1.1
4	Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия над векторами, заданными проекциями.	Самотестирование, подготовка к тестированию; самостоятельное изучение литературы.	6	ОПК-1 ОПК-1.1
4	Скалярное произведение векторов и его свойства. Определение скалярного произведения. Некоторые приложения скалярного произведения	Самотестирование, подготовка к тестированию; самостоятельное изучение литературы; самостоятельное решение задач	6	ОПК-1 ОПК-1.1
4	Определение векторного произведения. Выражение векторного произведения через координаты. Некоторые приложения векторного произведения.	Самотестирование, подготовка к тестированию; самостоятельное изучение литературы.	6	ОПК-1 ОПК-1.1
4	Смешанное произведение векторов. Определение смешанного произведения. Выражение смешанного произведения через координаты.	Самотестирование, подготовка к тестированию; самостоятельное изучение литературы. самостоятельное решение задач.	6	ОПК-1 ОПК-1.1

7	Линии второго порядка на плоскости. Основные понятия. Окружность.	Самостоятельное изучение литературы; самостоятельное решение задач.	6	ОПК-1 ОПК-1.1
7	Эллипс. Основные понятия	Самостоятельное изучение литературы.	6	ОПК-1 ОПК-1.1
7	Гипербола. Основные понятия.	Самостоятельное изучение литературы; самостоятельное решение задач.	8	ОПК-1 ОПК-1.1
6	Парабола. Основные понятия. Общее уравнение линий второго порядка.	Самостоятельное изучение литературы; самостоятельное решение задач.	8	ОПК-1 ОПК-1.1
Итого			58	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной обучающихся по дисциплине (модулю)

- Гагаева Х.Л., Гишлакаева Л. У Линейная алгебра: матрицы, определители, системы линейных уравнений. Для студентов математического факультета. -Грозный ,2009.-42с.
- Гагаева Х.Л., Гишлакаева Л. У Джабраилов А.Л. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии на Учебное пособие плоскости: .-Грозный :Издательство ЧГУ,2016.-104с.
- Тумгоева Х.А. Математика. Учебное пособие.-Грозный: Издательство ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», 2017.-144с. 107-70.
- Соминский И.С. Задачи по высшей алгебре: Учебное пособие. 16-е изд., стер.-СПБ.: Издательство «Лань», 2007.-288с.-(Учебники для вузов. Специальная литература). 242-87. <https://www.iprbookshop.ru/>.
- Фаддеев Д. К. Лекции по алгебре: Учебное пособие для вузов. -М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1984.-416 Библиогр.:416с. <https://www.iprbookshop.ru/>
- Черняк А.А. Математика в решениях задач из сборника М.И.Сканава: Справ. пособие. Изд-е 7-е, стереотип. Мн.: ТетраСистем, 2001.-400с. 41-88 <https://www.iprbookshop.ru/>
- Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике: Учебное пособие. 5-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Издательство «Лань», 2007.-688.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). Библиогр.: с 678-679 432-22.<https://www.iprbookshop.ru/>
- Натансон И.П. Краткий курс высшей математики Учебное пособие.—9-е изд., стер.— СПб.:Издательство «ЛАНЬ», 2007.-736с.: ил.(Учебники для вузов. Специальная литература). 349-76 . <https://www.iprbookshop.ru/>
- Михеев В.И., Павлюченко Ю.В. Высшая математика, краткий курс: Учеб. пособие. - 2-е изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.-196 с. 400-00.<https://www.iprbookshop.ru/>
- Сахабиева Г.А., Сахабиев В.А. Учебное пособие по математике. -М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.- 160с. 126-56 . <https://www.iprbookshop.ru/>.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
ОПК – 1 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук; ОПК -1.1Использует физические, математические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов,	1	начальный

использования в обучении и профессиональной деятельности.

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

ОПК – 1: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук.

ОПК -1.1Использует физические, математические законы и принципы в своей профессиональной деятельности

ОПК-1.3Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности

Оцениваемый результат(показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	логику построения математических рассуждений	Уровень знаний математических рассуждений	Контрольная работа, тесты
Умеет	применяет методы линейной алгебры и аналитической геометрии при решении различных практических задач; формулирует основные определения и утверждения линейной алгебры и аналитической геометрии; воспринимает, анализирует и обобщает информацию	Умение применения методов дисциплины	Контрольная работа, тесты
Владеет навыком	культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой; общими методами научного исследования; навыками практического использования методов аналитической геометрии и линейной алгебры при анализе различных задач	Оценивание культуры математического мышления методами научного исследования	Контрольная работа, тесты

Описание шкал оценивания

Описание шкал оценивания Распределение баллов на текущий, рубежный контроль, посещение занятий и премиальные.

№ п\п	Наименование	Максимальное количество баллов
1	Текущий контроль	25
2	Рубежный контроль (два)	20
3	Посещение занятий	20
4	Премия(бонус)	5
Итого		70

Знания и работа студента в течение учебного семестра оцениваются по классической 5-балльной системе

Средний балл по текущему контролю	Балл по 25-балльной шкале
2.0	0
3.0	19
4.0	22
5.0	25

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине – зачет (таблица)

Оценка «зачтено/не зачтено»	Название
Сумма баллов	

От 51	≥ 40	Зачтено
	< 40	Допущен
		Не допущен

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	выставляется, если работа соответствует целям и задачам дисциплины, содержание полностью соответствует заявленной теме и вопросам, тема раскрыта достаточно полным объемом.
не зачтено	выставляется, если не раскрыта тема; содержание не соответствует теме и изложено без использования научного стиля. Работа выполнена самостоятельно, ее материал изложен неграмотно, без логической последовательности.

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине – экзамен

Количество баллов	Балл по 25-балльной шкале
96-100	отлично
76-95	хорошо
51-75	удовлетворительно
$S_{\text{семестр}} \geq 40$	допущен
$S_{\text{семестр}} < 40$	не допущен к экзамену

Оценка	Критерии оценивания
«Отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает ответы на вопросы билета, умеет делать обобщения и выводы, владеет основными терминами и понятиями, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, использовал в ответе материал дополнительной литературы, дал правильные ответы на дополнительные вопросы.
«Хорошо»	оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент грамотно и по существу излагает ответ на вопросы билета, не допуская существенных неточностей, но при этом его ответы были недостаточно обоснованы, владеет основными терминами и понятиями, правильно применяет теоретические положения при решении задач, использует в ответе материал только основной литературы; владеет основными умениями; при ответе на дополнительные вопросы допускал неточности и незначительные ошибки.
«Удовлетворительно»	оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент при ответе на вопросы продемонстрировал знания только основного материала, но допускал неточности, использовал недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при решении задач; использовал при ответе только лекционный материал; при ответе на дополнительные вопросы допускал ошибки.
«Неудовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент не смог объяснить смысл написанного им при подготовке к ответу текста; не ориентируется в терминологии дисциплины; не может ответить на дополнительные вопросы.

7.3. Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ВАРИАНТ № 1

Вычислить определители

$$\begin{vmatrix} -8 & -10 \\ 20 & 25 \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} a+b & a-b \\ a-b & a+b \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} 7 & 3 \\ 5 & 2 \end{vmatrix}.$$

Вычислить определители методом треугольников

$$\begin{vmatrix} 3 & 4 & 7 \\ 5 & 1 & 3 \\ 2 & -1 & 8 \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 4 & 8 \\ 3 & 9 & 27 \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} 9 & 1 & 1 \\ 1 & 9 & 1 \\ 1 & 1 & 9 \end{vmatrix}.$$

Вычислить определители
разложив его по элементам i -ой строки
разложив его по элементам j -го столбца
получив предварительно нули в i -ой строке

$$\begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & -1 & 2 & 4 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & 5 \end{vmatrix} \quad i=1, \quad g=3,$$

$$\begin{vmatrix} 3 & -2 & 5 \\ 2 & 1 & 3 \\ 4 & 2 & -1 \end{vmatrix}$$

Найти обратную матрицу: 1)
ВАРИАНТ №2

Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности решить ее.

- а) по формулам Крамера;
б) с помощью обратной матрицы (матричным способом);
в) методом Гаусса;

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 9 \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2 \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12 \end{cases}$$

2. Доказать, что данные матрицы взаимно обратны.

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 2 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 4 & 1 & -3 \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix}.$$

3. Даны две матрицы А и В. Найти:

- а) АВ; б) ВА; в) A^{-1} двумя методами и сделать проверку

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 7 & 3 \\ -4 & 9 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 1 & 9 & 2 \\ 4 & 5 & 2 \end{vmatrix}.$$

4. Найти произведение матриц.

$$\begin{vmatrix} 5 & 1 & 3 \\ 9 & 9 & 12 \\ 7 & 9 & 9 \end{vmatrix}, \quad (4 \ -2) * \begin{vmatrix} 7 & 5 \\ -3 & 8 \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} 2 & 5 & 1 \\ 5 & 1 & 4 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix} (3 \ 0 \ 4 \ 5).$$

Вычислить определители

$$\begin{vmatrix} -8 & -10 \\ 20 & 25 \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} a+b & a-b \\ a-b & a+b \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} 7 & 3 \\ 5 & 2 \end{vmatrix}.$$

Вычислить определители методом треугольников

$$\begin{vmatrix} 3 & 4 & 7 \\ 5 & 1 & 3 \\ 2 & -1 & 8 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 4 & 8 \\ 3 & 9 & 27 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} 9 & 1 & 1 \\ 1 & 9 & 1 \\ 1 & 1 & 9 \end{vmatrix}.$$

Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности решить ее.

а) по формулам Крамера;

б) с помощью обратной матрицы (матричным способом);

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 9 \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2 \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12 \end{cases}.$$

в) методом Гаусса

ВАРИАНТ №3

Задание 1.

Найти ранг матрицы приведением к ступенчатому виду. Указать базисный минор.

$$\begin{pmatrix} -2 & 0 & 8 & 1 & -5 \\ 3 & -1 & 7 & 2 & 4 \\ -8 & 2 & -6 & -3 & -13 \\ 11 & -3 & 13 & 5 & 17 \end{pmatrix};$$

Задание 2.

Вычислить определитель 4-го порядка разложением по строке или столбцу:

$$\begin{vmatrix} -2 & -3 & 0 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & 2 \\ 3 & -1 & 5 & -2 \\ 0 & -2 & 4 & 1 \end{vmatrix};$$

Задание 3.

Найти матрицу, обратную к матрице

$$\begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{pmatrix};$$

Задание 4.

Решить систему с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5 \\ 4x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 8 \\ 7x_1 + 8x_2 = 2. \end{cases}$$

Вариант № 4		
Задание 1 Найти ранг матрицы приведением к ступенчатому виду. Указать базисный минор. $\begin{pmatrix} -2 & 0 & 8 & 1 & -5 \\ 3 & -1 & 7 & 2 & 4 \\ -8 & 2 & -6 & -3 & -13 \\ 11 & -3 & 13 & 5 & 17 \end{pmatrix};$ Задание 2 Вычислить определитель 4-го порядка разложением по строке или столбцу: $\begin{vmatrix} -2 & -3 & 0 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & 2 \\ 3 & -1 & 5 & -2 \\ 0 & -2 & 4 & 1 \end{vmatrix};$ Задание 3 Даны две матрицы $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix},$ $B = \begin{bmatrix} 6 & 2 & -1 \\ 6 & 1 & 1 \\ 8 & -1 & 4 \end{bmatrix}.$ Найти матрицу X, удовлетворяющую уравнению	Задание 4 Найти ранг матрицы $A = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 0 & 0 \\ 3 & 7 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix};$ Задание 5 Найти сумму и разность двух матриц $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 8 & 2 \\ 6 & 3 \\ 1 & 5 \end{bmatrix};$ Задание 6 Даны две матрицы $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \\ 6 & 5 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & -2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix};$ Найти $3A - 2B$. Задание 7 Вычислить определитель 4-го порядка разложением по строке или столбцу: $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 0 & 7 \\ 9 & 3 & 1 & 0 \\ 1 & -3 & -2 & 7 \\ 16 & -2 & 8 & 3 \end{vmatrix}.$	ОПК-1.

AX=B.		
Вариант №5		
Задание 1 Найти матрицу, обратную к матрице $\begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{pmatrix};$ Задание 2 Вычислить определитель третьего порядка $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ 2 & 6 & -1 \\ 3 & 5 & -8 \end{vmatrix};$ Задание 3 Найти произведение AB и BA матриц $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} -5 & 7 \\ -6 & 8 \end{bmatrix};$ Задание 4 Даны две матрицы $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 & -4 \\ 6 & 5 & 7 & -8 \\ 9 & 0 & 1 & -2 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 5 & -2 \\ 6 & -3 \\ 8 & -7 \end{bmatrix}.$ Найти произведение AB. Можно ли получить произведение BA?	Задание 5 Найти ранг матрицы $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & 0 & 4 \\ 8 & 7 & 6 & 5 \\ -1 & -1 & 1 & 1 \end{bmatrix};$ Задание 6 Вычислить определитель матрицы $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 8 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & 2 & 4 & 1 \end{bmatrix}, \text{ т.е.}$ $\det A = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 8 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & 2 & 4 & 1 \end{vmatrix}.$ Задание 7. Найти матрицу, обратную матрице 1) $A = \begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 3 \end{bmatrix};$ Найти матрицу, обратную матрице 2) $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 7 & 3 & 10 \\ 15 & 6 & 20 \end{bmatrix}.$	ОПК-1

ВАРИАНТ №8

Задание 1.

Даны две точки A(3, -4, 7) B(5, -6, 8). Найти координаты вектора AB и координаты точки E-середины отрезка AB.

Задание 2.

Даны две точки A(0, 5, 7) B(9, -1, 2). Найти координаты вектора AB и координаты точки E-середины отрезка AB.

Задание 3.

В некотором базисе даны вектор $x(1, 2, -2, -1, 3), y(4, -3, -2, 1, -1)$. Найти координаты вектора $5x - 3y$.

Задание 4.

Дан параллелограмм ABCD, три вершины которого заданы

A(5; -2; -4); B(-5; -8; -1); C(-2; 4; 3).

Найти четвертую вершину и острый угол параллелограмма.

б) Найти длину высоты AD в треугольнике с вершинами A, B, C

A(3; 2); B(2; -5); C(-6; -1) и написать уравнение перпендикуляра, опущенного из точки C на прямую AB.

с) Найти угол между плоскостью и прямой, проходящей через начало координат и точку M

M(-2; 4; -3);

$\alpha(x + 5y + 7z - 2 = 0)$.

Вычислить расстояние от точки M до плоскости.

д) Написать уравнения перпендикуляра, опущенного из точки M на прямую J

M(-1; -3; -2).

ВАРИАНТ № 2.

Задание 1.

В некотором базисе даны векторы $x(1, 2, -2, -1, 3), y(4, -3, -2, 1, -1)$. Найти координаты вектора $5x - 3y$.

Задание 2.

Найти максимальное число линейно независимых векторов в системе $a_1(1, 1, -1, -1), a_2(1, 2, 3, 4), a_3(8, 7, 6, 5), a_4(-1, -1, 1, 1)$.

Задание 3.

Даны две точки A(3, -4, 7) B(5, -6, 8). Найти координаты вектора

AB и координаты точки E-середины отрезка AB.

Задание 4.

Найти действительные собственные значения и собственные векторы линейного преобразования с матрицей

$$A = \begin{bmatrix} 4 & -5 & 7 \\ 1 & -4 & 9 \\ -4 & 0 & 5 \end{bmatrix}.$$

ВАРИАНТ № 9

Задание 1. В треугольнике ABC с заданными координатами вершин

A	B	C
(-3; 5)	(2; 0)	(9; 6)

а). Уравнение прямой AB;

2. Уравнение прямой $3x - 6y - 24 = 0$ представить в различных видах:

уравнение с угловым коэффициентом;

3. Определить вид кривой и построить ее по заданному уравнению

$$x^2 + y^2 + 4x - 2y + 11 = 0$$

4. Найти оси, вершины, фокусы, эксцентриситет эллипса

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$$

7.3.1. Тестовые задания

Дать определение матрице размерности $m \times n$:

+1. прямоугольная таблица чисел, содержащая m строк и n столбцов,

для записи матрицы применяются либо двойные черточки, либо круглые скобки $A =$

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}, A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{vmatrix};$$

2. прямоугольная таблица чисел, заключенная в вертикальные скобки –

$|a_{ij} + m|$, содержащая m строк и n столбцов;

3. прямоугольная таблица чисел, содержащая n строк и n столбцов;

4. прямоугольная таблица чисел, заключенная в вертикальные скобки –

$|a_{ij} + n|$ и равная некоторому числу после вычисления .

Дать определение определителю n -го порядка:

+ 1. прямоугольная таблица чисел, содержащая n строк и n столбцов, заключенных в вертикальные скобки

$|a_{ij}|$ и равная некоторому числу после вычисления;

2. прямоугольной таблицей чисел, вида $\|a_{ij}\|$;

3. прямоугольной таблицей чисел, вида $\|a_{nm}\|$;

4. прямоугольная таблица чисел, вида $\|a_{ij} - m\|$.

Определитель $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ вычисляется по формуле:

+ 1. $a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}$;

2. $a_{11}a_{12} - a_{21}a_{12}$;

3. $a_{11}a_{22} + a_{21}a_{22}$;

4. $a_{11}a_{22} + a_{21}a_{12}$.

		дополнение	Свободное изложение	Альтернативный выбор (да/нет)	Выбор одного правильного варианта	Выбор нескольких вариантов ответов	Установление соответствия	Установление правильной последовательности
ОПК-1	Матрицы и делители	2	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Матрицы. Основные понятия.	2	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Действия над матрицами.	3	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Определители. Основные понятия.	3	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Невырожденные матрицы	4	4		3			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Миноры и их алгебраические дополнения	2	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Невырожденные матрицы. Основные понятия.	2	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Ранг матрицы.	3	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Системы линейных уравнений	3	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Системы линейных уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера -Капелли	4	4		3			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Правило Крамера	4	4		3			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Матричный способ решения $n \times n$ систем линейных уравнений.	2	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Метод Гаусса.	2	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Системы линейных однородных уравнений	3	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Системы линейных однородных уравнений	3	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Векторы	4	4		3			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось.	4	4		3			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия над векторами, заданными проекциями	2	2		2			
ОПК-1.1								
ОПК-1	Скалярное произведение векторов и его свойства.	2	2		2			
ОПК-1.1								

ОПК-1	Некоторые приложения	3	2	2
ОПК-1.1	скалярного произведения			
ОПК-1	Векторное произведение	3	2	2
ОПК-1.1	векторов и его свойства.			
ОПК-1	Выражение векторного	4	4	3
ОПК-1.1	произведения через координаты.			
ОПК-1	Некоторые приложения	4	4	3
ОПК-1.1	векторного произведения.			
ОПК-1	Смешанное произведение	2	2	2
ОПК-1.1	векторов.			
ОПК-1	Выражение смешанного	2	2	2
ОПК-1.1	произведения через координаты.			
ОПК-1	Система координат на плоскости	3	2	2
ОПК-1.1				
ОПК-1	Система координат на плоскости.	3	2	2
ОПК-1.1	Основные понятия			
ОПК-1	Основные приложения метода	4	4	3
ОПК-1.1	координат на плоскости			
ОПК-1	Преобразование системы			
ОПК-1.1	координат	5	5	7
ОПК-1	Линии на плоскости	2	2	2
ОПК-1.1				
ОПК-1	Линии на плоскости.	2	2	3
ОПК-1.1				
ОПК-1	Уравнения прямой на плоскости	2	2	3
ОПК-1.1				
ОПК-1	Прямая линия на плоскости.	3	3	3
ОПК-1.1	Основные задачи.			
ОПК-1	Линии второго порядка	4	4	2
ОПК-1.1	плоскости на.			
ОПК-1	Линии второго порядка на			
ОПК-1.1	плоскости. Основные понятия	2	2	7
ОПК-1	Эллипс	2	2	2
ОПК-1.1				
ОК-1	Гипербола. Основные понятия.	2	2	2
ОПК-1.1				

Перечень вопросов, выносимых на экзамен:

Матрицы. Основные понятия. ОПК-1

Действия над матрицами. (Сложение, умножение на число, элементарные преобразования матриц). ОПК-1

Произведение матриц. Свойства умножения матриц. ОПК-1

Невырожденные матрицы. Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы ОПК-1

Определители 2-го и 3-го порядка. Свойства определителей ОПК-1

Ранг матрицы. Методы вычисления ОПК-1

Системы линейных уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера – Капелли (без доказательства) ОПК-1

Системы линейных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений ОПК-1

Системы линейных уравнений. Матричный метод решения систем линейных уравнений ОПК-1

Системы линейных уравнений. Формулы Крамера ОПК-1

Вычисление определителей. Свойства определителей. ОПК-1

Определение и формула для вычисления. Правила Саррюса. ОПК-1

Свойства определителей. Определители 2-го порядка. Определение и формула для вычисления. ОПК-1

Определение определителя n-го порядка. Миноры и алгебраические дополнения. ОПК-1

Основные свойства линейных систем алгебраических уравнений. ОПК-1
 Совместность и несовместность СЛУ. ОПК-1
 Единственность и неединственность решения системы. Практическое значение метода Гаусса. Пример. ОПК-1
 Метод обратной матрицы для решения линейной системы алгебраических уравнений. ОПК-1
 Обратная матрица и формула для ее построения. ОПК-1
 Система линейных однородных уравнений. Пример. ОПК-1
 Миноры и алгебраические дополнения. Основные свойства определителей. ОПК-1
 Метод последовательного исключения неизвестных ОПК-1
 Определители второго и третьего порядков. ОПК-1
 Сложение матриц и умножение матрицы на число ОПК-1
 Определители n-го порядка ОПК-1
 ОПК-1
 Миноры и их алгебраические дополнения ОПК-1
 Векторы. Линейные операции над векторами ОПК-1
 Основные определения и свойства векторов ОПК-1
 Линейная зависимость векторов. Проекция вектора на ось ОПК-1
 Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора.
 Направляющие косинусы ОПК-1
 Действия над векторами заданными проекциями ОПК-1

 Скалярное произведение векторов и его свойства ОПК-1
 Выражение скалярного произведения через координаты ОПК-1
 Векторное произведение векторов и его свойства ОПК-1
 Выражение векторного произведения через координаты ОПК-1
 Установление коллинеарности векторов. Нахождение площади параллелограмма и треугольника. ОПК-1
 Смешанное произведение векторов. Геометрический смысл смешанного произведения. ОПК-1
 Выражение смешанного произведения через координаты ОПК-1
 Определение взаимной ориентации векторов в пространстве. Установление компланарности векторов.
 Определение объема параллелепипеда ОПК-1
 Система координат на плоскости. Расстояние между двумя точками. ОПК-1
 Деление отрезка в данной отношении. Площадь треугольника ОПК-1
 Преобразование системы координат. Параллельный перенос осей координат. Поворот осей координат ОПК-1
 Уравнение прямой с угловым коэффициентом. ОПК-1
 Общее уравнение прямой ОПК-1
 Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. ОПК-1
 Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой в «отрезках» ОПК-1
 Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. ОПК-1
 Полярное уравнение прямой. Нормальное уравнение прямой ОПК-1
 Угол между прямыми и условия параллельности и перпендикулярности. Расстояние от точки до прямой. ОПК-1
 Окружность ОПК-1
 Эллипс. Каноническое уравнение эллипса. ОПК-1
 Исследование формы эллипса по его уравнению. ОПК-1
 Гипербола. Каноническое уравнение гиперболы. ОПК-1
 Исследование формы гиперболы по его уравнению. ОПК-1
 Асимптоты гиперболы ОПК-1
 Уравнение равносторонней гиперболы, асимптотами которой служат оси координат ОПК-1
 Парабола. Каноническое уравнение параболы. ОПК-1
 Исследование формы параболы по его уравнению. ОПК-1
 Линия на плоскости. Основные понятия ОПК-1
 Общее уравнение линии 2-го порядка и его исчисления. ОПК-1
 Найти матрицу, обратную к матрице

$$\begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{pmatrix}$$
. ОПК-1
 Вычислить определитель третьего порядка:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ 2 & 6 & -1 \\ 3 & 5 & -8 \end{vmatrix}$$
. ОПК-1
 Вычислить определитель 4-го порядка разложением по строке или столбцу:

$$\begin{vmatrix} -2 & 1 & 4 & 0 \\ -2 & -1 & 3 & 5 \\ -1 & 3 & 3 & -1 \\ 5 & 2 & 8 & -1 \end{vmatrix}. \text{ ОПК-1}$$

Даны две матрицы

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 & -4 \\ 6 & 5 & 7 & -8 \\ 9 & 0 & 1 & -2 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 5 & -2 \\ 6 & -3 \\ 8 & -7 \end{bmatrix}. \text{ ОПК-1}$$

Найти ранг матрицы приведением к ступенчатому виду. Указать базисный

$$\text{минор, } A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & 0 & 4 \\ 8 & 7 & 6 & 5 \\ -1 & -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}. \text{ ОПК-1}$$

66. Решить систему с помощью обратной матрицы и методом Гаусса:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 10 \\ -3x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 8 \\ 5x_1 + 2x_2 + 8x_3 = -1 \end{cases}. \text{ ОПК-1}$$

67. Найти площадь треугольника ABC с вершинами

$$A = \{1, 2, -2\}, B = \{1, 5, 0\}, C = \{0, 4, -1\}. \text{ ОПК-1}$$

68. Решить систему уравнений матричным способом:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 15 \\ -3x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 4 \\ 5x_1 + 2x_2 + 8x_3 = -5 \end{cases}. \text{ ОПК-1}$$

69. Привести к каноническому виду уравнение кривой 2 порядка, найти все её параметры, построить кривую $9x^2 - 4y^2 - 90x - 8y + 195 = 0$. ОПК-1

70. Составить уравнение прямой проходящей через точки A(-2, 4) и B(-2, -1). ОПК-1

71. Даны две точки A(3, -4, 7), B(5, -6, 8). Найти координаты вектора AB и координаты точки E-середины отрезка AB. ОПК-1

72. Найти сумму и разность двух матриц. ОПК-1

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 6 & 2 & -1 \\ 6 & 1 & 1 \\ 8 & -1 & 4 \end{bmatrix}.$$

73. Определить кривую второго порядка $x^2 + 8x + y^2 - 2y + 16 = 0$. ОПК-1

74. Найти угловой коэффициент прямой $5y - 2x + 7 = 0$. ОПК-

75. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 15 \\ -3x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 4 \\ 5x_1 + 2x_2 + 8x_3 = -5 \end{cases}. \text{ ОПК-1}$$

76. Уравнение прямой $3y + 4x - 12 = 0$. Привести к различным видам. ОПК-1

(уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой в отрезках) ОПК-1

77. Найти разложение вектора $x = \{3, -1, 2\}$ по векторам

$$p = \{2, 0, 1\}, q = \{1, -1, 1\}, x = \{3, -1, 2\}, r = \{1, -1, -2\}. \text{ ОПК-1}$$

78. Найти угол между векторами $\vec{a} = \{3, 4, -1\}, \vec{b} = \{5, 7, 4\}$. ОПК-1

79. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x + y + 2z = 1 \\ x + 2y + 2z = 2 \\ 2x + 2y + z = 1 \end{cases}. \text{ ОПК-1}$$

80. Уравнение прямой $3y + 4x - 12 = 0$. Привести к различным видам

(уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой в отрезках). ОПК-1

81. Найти разложение вектора $x = \{3, -1, 2\}$ по векторам

$$p = \{2, 0, 1\}, q = \{1, -1, 1\}, x = \{3, -1, 2\}, r = \{1, -1, -2\}. \text{ ОПК-1}$$

82. Уравнение прямой $3y + 4x - 12 = 0$. Привести к различным видам (уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой в отрезках). ОПК-1

83. Найти разложение вектора $x = \{3, -1, 2\}$ по векторам $p = \{2, 0, 1\}$, $q = \{1, -1, 1\}$ $x = \{3, -1, 2\}$ $r = \{1, -1, -2\}$. ОПК-1

84. Найти угол между векторами $\vec{a} = \{3, 4, -1\}$, $\vec{b} = \{5, 7, 4\}$. ОПК-1

85. Найти угол между векторами $\vec{a} = \{4; -2; 3\}$ и $\vec{b} = \{-5; 1; 6\}$. ОПК-1

86. Найти площадь треугольника ABC с вершинами $A = \{5, 2, -2\}$, $B = \{3, 5, 0\}$, $C = \{1, 4, -1\}$. ОПК-1

87. Найти объём V тетраэдра с вершинами в точках $A = (1, 0, 2)$ $B = (3, -1, 4)$ $C = (1, 5, 2)$ $D = (4, 4, 4)$. ОПК-1

98. Найти длину вектора $\vec{c} = 3\vec{a} - 4\vec{b}$, если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$, $(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\pi}{3}$.

89. Доказать, что диагонали четырехугольника, заданного координатами вершин $A = (-4, -4, 4)$ $B = (-3, 2, 2)$ $C = (2, 5, 1)$ $D = (3, -2, 2)$, взаимно перпендикулярны. ОПК-1.

90. Найти длину вектора $\vec{c} = 3\vec{a} - \vec{b}$, если $|\vec{a}| = 7$, $|\vec{b}| = 1$, $(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\pi}{3}$.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Освоение дисциплины предполагает последовательную, ритмичную работу в течение семестра. Успешное формирование компетенций (ОПК-1.1) достигается при соблюдении следующих этапов и рекомендаций.

На первом этапе изучения дисциплины (начало семестра, 1–4 недели)

Ознакомьтесь с рабочей программой, фондом оценочных средств и графиком учебного процесса. Выясните: какие темы выносятся на лекции, практические занятия, какова форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт), какие компетенции подлежат оценке, как распределены баллы (если используется рейтинговая система).

Получите и систематизируйте учебную и нормативную литературу.

Составьте личный список: учебники из основной литературы.

Составьте план-график самостоятельной работы на семестр.

Разбейте темы по неделям. Запланируйте повторение базовых понятий.

Настройтесь на систематическую работу.

2. На последующих этапах (текущая работа в семестре, перед промежуточной аттестацией)

2.1. При подготовке к лекциям

Перед каждой лекцией бегло просматривайте конспект предыдущей темы (5–7 минут) – восстанавливайте логическую связь.

После лекции в тот же день переработайте конспект: дополните схемами, выделите главное, выпишите новые термины (например, «лубрикатор», «дефектация», «планшайба»). Это повышает запоминание до 40%.

2.2. При подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Изучите теоретический материал по теме занятия (не менее 1–2 часов). Ответьте на контрольные вопросы, приведённые в учебно-методическом пособии.

Решите типовые ситуационные задачи из методички.

Подготовьтесь к устному опросу: выучите определения и алгоритмы.

2.3. При выполнении практических работ.

Перед каждой работой проработайте инструкцию по технике безопасности применительно к оборудованию (насос, компрессор, арматура). Без этого к работе не допускают.

После выполнения работы оформите отчёт по ГОСТ: цель, схема, данные, выводы. Защитите работу, чётко отвечая на вопросы преподавателя о возможных неисправностях и способах их устранения.

2.4. Самостоятельная работа

Изучайте нормативные документы в актуальных редакциях рекомендуется делать выписки ключевых требований.

Работайте с периодическими изданиями. Это поможет быть в курсе современных технологий.

Составляйте опорные конспекты, такие конспекты полезны для повторения.

Используйте электронные образовательные ресурсы (ЭБС IPRbooks, тренажёры-симуляторы). Выполняйте тестовые задания в системе дистанционного обучения.

2.5. В период подготовки к экзамену (зачёту) (2–3 недели до аттестации)

Составьте перечень основных вопросов по темам (ориентируясь на 60 вопросов, ранее предложенных).

Разделите их на 3 группы: лёгкие (определения), средние (схемы, алгоритмы), сложные (ситуационные задачи).

Повторите материал по опорным конспектам, уделив внимание типичным ошибкам.

Выполните пробное тестирование (закрытые вопросы: выбор одного, выбор нескольких, да/нет; открытые

вопросы – развёрнутые ответы). Засекайте время: для 25–30 заданий должно хватать 45–60 минут. Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросам, вызвавшим затруднения. Рекомендуется посетить консультацию за 1–2 дня до экзамена.

В день экзамена: хорошо выспитесь, повторите «проблемные» темы за 1–2 часа, возьмите на экзамен разрешённые справочные материалы (если разрешено: калькулятор, таблицу единиц измерения).

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
Основная литература:

1. Кошечев А.С. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Кошечев А.С., Медведева М.А., Никонов О.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87817.html>.— ЭБС «IPRbooks».
 2. Новак Е.В. Высшая математика. Алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Новак Е.В., Рязанова Т.В., Новак И.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87795.html>.— ЭБС «IPRbooks».
 3. Кошечев А.С. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Кошечев А.С., Медведева М.А., Никонов О.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87817.html>.— ЭБС «IPRbooks».
 4. Ивлева А.М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ивлева А.М., Прилуцкая П.И., Черных И.Д.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019.— 183 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/98793.html>.— ЭБС «IPRbooks».
 5. Глухов В.А. Курс высшей математики. В 2-х томах. Т.1 [Электронный ресурс]: учебник/ Глухов В.А., Котов Г.А., Котова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020.— 566 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/99382.html>.— ЭБС «IPRbooks».
 6. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник/ К.В. Балдин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: Дашков и К, 2019.— 512 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85606.html>.— ЭБС «IPRbooks».
 7. Дюженкова Л.И. Практикум по высшей математике. В 2 частях. Ч.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дюженкова Л.И., Дюженкова О.Ю., Михалин Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Лаборатория знаний, 2020.— 449 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88990.html>.— ЭБС «IPRbooks».
 8. Расолько Г.А. Аналитическая геометрия. Практикум с использованием MathCad [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Расолько Г.А., Кремень Ю.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2019.— 272 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90728.html>.— ЭБС «IPRbooks».
 9. Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. — 18-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-4916-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152643>
 10. Головина Л. И. Линейная алгебра и некоторые её приложения. М.: Физматлит, 2009.
 11. Александров, П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник / П. С. Александров
 12. Афанасьев В.И. и др. Решебник. Высшая математика. Специальные разделы / Под ред. А.И. Кириллова. - 2-е изд., стереотип. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 400с. 315-96.
 13. Владимирский Б. М., Горстко А. Б. и др. Математика. Общий курс: Учебник. 3-е изд., стер. - СПб.: Издательство «Лань», 2006. - 960 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). Библиогр.: с. 946-949 397-78.
 14. И.И., Боярчук А.фе., и др. Справочное пособие по высшей математике Т.3. Ч.2:
 15. Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике: Учебное пособие. 5-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Издательство «Лань», 2007.-688.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). Библиогр.: с 678-679 432-22.
 16. Натансон И.П. Краткий курс высшей математики Учебное пособие. —9-е изд., стер.— СПб.:Издательство «ЛАНЬ», 2007.-736с.: ил.(Учебники для вузов.Специальная литература). 349-76.
 17. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике (для научных работников и инженеров). Определения, теоремы, формулы. 6-е изд.,стер. - СПб.: Издательство «Лань», 2003.- 832с.-(Учебники для вузов. Специальная литература). Библиогр.: 796-800с. 318-23 .
 18. Черняк А.А. Математика в решениях задач из сборника М.И.Сканави: Справ. пособие. Изд-е 7-е, стереотип. Мн.: ТетраСистем, 2001.-400с. 41-88.
 19. Мироненко Е.С. Высшая математика: Методические указания и контрольные задания для студентов - заочников инженерных специальностей вузов. - 2-е изд. стер. - М.: Высш. шк., 2002.-110с.: ил. 23-10 .
- Дополнительная литература
- Пустовойтов, Н. Н. Решение задач по линейной алгебре и аналитической геометрии: учебное пособие / Н. Н.

Пустовойтов. — Москва: МАИ, 2022. — 111 с. — ISBN 978-5-4316-0995-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/344066>.
Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч.1. - 2-е изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 216с. 147-31. <https://www.iprbookshop.ru/>.
Зими́на О.В., и др. Высшая математика. / Под. ред. Т.А. Кирилова. - 3-е изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 368с. (Решебник). 325-00. <https://www.iprbookshop.ru/>.
Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: (в 2ч). Ч.2/Д. Т. Письменный. - 5-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 256с.: ил. <https://www.iprbookshop.ru/>.
Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике. 1 курс - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Айрис-пресс, 2004. - 576с.: ил. - (Высшее образование). 144-56. <https://www.iprbookshop.ru/>.

Периодические издания

https://www.mathnet.ru/ej.phtml?option_lang=rus.
https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnl=rm&option_lang=rus.
https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnl=mzm&option_lang=rus.
https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnl=danma&option_lang=rus.
https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnl=de&option_lang=rus.
https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnl=cheb&option_lang=rus

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля).

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org/>)
Электронно-библиотечная система IPRBooks (<http://www.iprbookshop.ru/>)
Электронно-библиотечная система «ИВИС» (<http://ivis.ru/>)
Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» изучается в 1 семестре. Итоговой формой контроля является экзамен. В течение семестра студент проходит несколько этапов текущего и промежуточного контроля по балльно-рейтинговой системе обучающихся. Эта система в себя включает: сдачу контрольной работы, а также самостоятельную работу. Технология рейтинговой системы такова, что каждый вид контрольной деятельности студента и его текущая работа на занятиях оцениваются в баллах. Количество рейтинговых баллов, набранных студентом в течение семестра, учитывается при выставлении итоговой оценки. Для успешности в учебе очень важно посещать все учебные занятия, не пропускать их без уважительной причины. На лекции нужно слушать преподавателя внимательно и записывать все главное, сказанное им. После лекции в тот же день необходимо поработать над своим конспектом лекции. Прочитать все, что у вас записано, и дополнить конспект соответствующим материалом из учебников и др. литературы, исправить те ошибки, которые вы допустили во время конспектирования. Особенность данной дисциплины заключается в том, что значительную часть материала студенты должны изучить самостоятельно. С этой целью в РПД приведены источники нужной литературы.

Крайне важно выполнять все практические и теоретические задания преподавателя. Свою самостоятельную учебную работу необходимо планировать в соответствии с ее графиком учебного процесса, не оставлять выполнение индивидуального домашнего задания на последний день. Лишь при выполнении этих условий студент может подготовиться к сдаче экзамена.

Данный РПД составлен с целью помочь студентам при изучении данной дисциплины. Ознакомиться с материалами практических занятий можно на кафедре.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Использование проектора и аудиторной доски для демонстрации лекционного материала и презентаций. Проведение практических занятий с решением задач у доски.

11.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Teams, Яндекс диск, Яндекс.Документы. В ходе реализации целей и задач дисциплины, обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем и архивов:

«Техэксперт». Профессиональные справочные системы, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию, аналитические и интеллектуальные сервисы.

Научные базы данных и репозитории (eLibrary.ru, CyberLeninka) — российские платформы для поиска научных статей, диссертаций, монографий по естественным наукам.

«easyQuizzy» — программа для разработки интерактивных заданий.

MathType-аналоги с локализацией – редакторы формул для вставки в текстовые документы (Word, презентации).

12. Описание материально-технической базы, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, должны быть оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

1. Должен быть необходимый комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

2. Для использования в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

3. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

4. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра чеченской филологии

Утверждаю
Проректор по учебной работе
_____ Н.У. Ярычев
«__» _____ 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
"Чеченский язык"**

Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Направление подготовки (специальности)	Физика
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная/очно-заочная
Год начала обучения по данной образовательной программе	2026г.
Код дисциплины	Б1.О.02

Всего ЗЕТ
Всего часов
Из них:

2
72

Аудиторные занятия	
лекции	-
лабораторные занятия	-
практические занятия	34
клинические практические занятия	-
(* для медицинских специальностей)	
Самостоятельная работа	38
Промежуточная аттестация **	
Зачет	2/2 семестр
Экзамен	-

Грозный, 2026

Мамалова Х.Э. Рабочая программа учебной дисциплины «Чеченский язык» [Текст] / Сост. Х.Э. Мамалова – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Чеченская филология», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 8 от 28 апреля 2026г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки **03.03.02 Физика**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020г. №914, с учетом профиля «**Физика конденсированного состояния**», основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки **03.03.02 Физика**, утвержденной Ученым советом университета от 07.05.2026 протокол №4

ã Х.Э. Мамалова, 2026

ã ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова», 2026

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4 с.
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4 с.
3.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4 с.
4.	Трудоемкость дисциплины	5 с.
5.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6 с.
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9 с.
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10 с.
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	16 с.
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)	17 с.
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	17 с.
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	18 с.
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для с. осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	18 с.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель(и) освоения дисциплины (модуля) являются: ознакомление студентов с основными положениями фонетики, лексикологии, морфологии, синтаксиса чеченского языка; систематизация знаний чеченской орфографии и пунктуации; формирование норм письменной и устной литературной речи на основе овладения орфографическими, орфоэпическими, пунктуационными знаниями, умениями и навыками; формирование у студентов речевой, языковой и коммуникативной компетенции,

Повышение уровня практического владения современным чеченским литературным языком у студентов в разных сферах функционирования чеченского языка в его письменной и устной разновидностях; овладение навыками и знаниями в этой области и совершенствование имеющихся.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

1. Формирование у студентов основных навыков, которые должен иметь специалист данного профиля для успешной работы (в рамках данного региона) в самых различных сферах: образования, культуры, социальной сферы.
2. Формирование и развитие лексических навыков: введение частотной тематической лексики по специальности, закрепление ее в диалогической и монологической речи
3. Формирование и развитие грамматических навыков: тренировка языковых явлений, наиболее часто встречающихся в сфере деловой коммуникации; развитие умений выбора грамматических структур для оформления высказывания в соответствии с его видом и целями;
4. Овладение необходимым уровнем речевой культуры при общении, дальнейшее развитие языковой компетенции, под которой понимается способность использовать предлагаемые системно-морфологические образования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Чеченский язык» относится к дисциплинам базовой части **Б1.О.02** рабочего учебного плана по направлению подготовки **03.03.02 «Физика»**. ее изучение осуществляется во 2 семестре очной и очно-заочной формы обучения. Для освоения дисциплины «**Чеченский язык**» обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные на предыдущем уровне образования (в общеобразовательной школе).

Чеченский язык имеет самостоятельное значение, но не является предшествующей для других.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Владеть навыками	Уметь
Универсальные компетенции			
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) УК-4-2. Свободно воспринимает, анализирует и критически оценивает устную и письменную деловую информацию на русском, родном и иностранном (-ых) языке (-ах). -	1. Орфографические, орфоэпические и пунктуационные нормы письменной и устной литературной речи. 2. Особенности системы чеченского языка в его фонетическом, лексическом, грамматическом аспектах; основные положения и концепции в области теории и истории чеченского языка. 3. О современном состоянии и перспективах развития чеченского языка.	1. Свободно основным изучаемым языком в его литературной форме. 2. Основными методами и приемами различных типов устной и письменной коммуникации на основном изучаемом языке для успешной работы в избранной сфере профессиональной деятельности. 3. Лексическими, грамматическими, фонетическими средствами выражения речевых функций.	1. Применять полученные знания и умения в собственной профессиональной деятельности, уметь анализировать свою речь и речь собеседника. 2. Правильно и уместно использовать различные языковые средства. 3. Ясно, логически верно, аргументировано излагать свои мысли, в соответствии с нормами литературного языка, грамотно строить свою речь.
Общепрофессиональные компетенции	—	—	—
Не формируются данной дисциплиной			
Профессиональные компетенции			
Не формируются данной	—	—	—

дисциплиной			

4. Трудоемкость дисциплины по очной форме обучения

Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий	Количество часов в семестре
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, в том числе	34
Занятия лекционного типа	не предусмотрены
Занятия семинарского типа:	не предусмотрены
– семинарские занятия и/или коллоквиумы	не предусмотрены
– практические занятия	34
– лабораторные занятия	не предусмотрены
– клинические практические занятия (для медицинских специальностей)	не предусмотрены
Курсовое проектирование	не предусмотрено
Групповые консультации	не предусмотрены
Индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимися	не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся, в том числе	38
Подготовка к практическим занятиям, тестированию, докладам/рефератам и зачету	38
Промежуточная аттестация обучающихся	
Экзамен	не предусмотрен
Зачет	2 семестр
Защита курсовой работы	не предусмотрена
Общая трудоемкость дисциплины	72 ч. / 2 з.е.

Трудоемкость дисциплины по очно-заочной форме обучения

Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий	Количество часов в семестре
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, в том числе	17
Занятия лекционного типа	не предусмотрены
Занятия семинарского типа:	не предусмотрены
– семинарские занятия и/или коллоквиумы	не предусмотрены
– практические занятия	17
– лабораторные занятия	не предусмотрены
– клинические практические занятия (для медицинских специальностей)	не предусмотрены
Курсовое проектирование	не предусмотрено
Групповые консультации	не предусмотрены
Индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимися	не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся, в том числе	55
Подготовка к практическим занятиям, тестированию, докладам/рефератам и зачету	55
Промежуточная аттестация обучающихся	
Экзамен	не предусмотрен
Зачет	2 семестр
Защита курсовой работы	не предусмотрена
Общая трудоемкость дисциплины	72 ч. / 2 з.е.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием

отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
УК-4. УК-4.2	Раздел 1. Нохчийн меттан фонетика 1.1 Нохчийн меттан фонетика, аз, элп, хьаьрк, фонема. 1.2 Нохчийн меттан мукъа аьзнаш. 1.3 Нохчийн меттан мукъаза аьзнаш. 1.4 Нохчийн меттан орфографин керла бакъонаш.	Нохчийн меттан алфавит. Элп, аз, хьаьрк. Шалха мукъаза элпаш, уьш кхуллу хьаьркаш (I, Б, Ъ, Х). Е (ЙЕ), Ё (ЙО), Ю (ЙУ), ЮЬ (ЙУЬ), Я (ЙА), ЯЬ (ЙАЬ) элпаш а, аьзнаш а йаздаран бакъонаш. Къасторан хьаьркаш: ь, ъ. Нохчийн меттан мукъа а, мукъаза а аьзнаш. Дифтонгаш, монофтонгаш. Йуьхьанцара а, шозлагIа а мукъа аьзнаш. Й элпан маьIна а, нийсайаздар а.
УК-4. УК-4.2	Раздел 2. Нохчийн меттан лексикологи 2.1 Нохчийн меттан лексика. 2.2 Дешнийн маьIнаш. 2.3 Дешнийн тайпанаш. 2.4 Нохчийн меттан фразеологи 2.5. Лексикографи.	Нохчийн меттан лексика. Дешнийн маьIнаш (лексически, грамматически; нийса а, тIедеана а). Дешнийн тайпанаш (омонимаш, синонимаш, антонимаш, табу, эвфемизмаш, диалектизмаш, кальканаш, керла дешнаш, ширделла дешнаш, диалектизмаш). Фразеологи, фразеологизмийн тайпанаш (дозарш, цаIаллаш, цхьаьнакхетарш).
УК-4. УК-4.2	Раздел 3. Нохчийн меттан морфологи 3.1 Нохчийн меттан грамматика. 3.2 Грамматически категореш. 3.3 Дешнийн морфологически хIоттам. 3.4 Нохчийн меттан коьрта къамелан дакъош. 3.5 Пуллакхан къамелан дакъош. 3.6 Айдардош.	Грамматикин чулацам а, маьIна а. Схьайаьлла, схьайалаза лард. Грамматически категореш. Нохчийн меттан дешнийн морфологически хIоттам. Къамелан дакъойн йукъара маьIна. Коьрта къамелан дакъош (6): цIердош, билгалдош, терахьдош, цIерметдош, хандош, куцдош. Церан грамматически категореш а, синтаксически функцеш а. Пуллакхан къамелан дакъош (3): хуттург, дакъалг, дештIаьхье. Шакъаьстина дела меже: айдардош.
УК-4. УК-4.2	Раздел 4. Нохчийн меттан синтаксис 4.1 Дешнийн цхьаьнакхетарш. 4.2 Предложеннин коьрта меженаш. 4.3 Предложеннин коьртаза меженаш. 4.4 Цхьалхечу предложенийн кепаш. Предложеннин цхьанатайпанара меженаш. 4.5 Нохчийн меттан чолхе предложенеш.	Предложеннин коьрта а, коьртаза а меженаш. Цхьалхечу предложенийн тайпанаш. Цхьалхе а, чолхе а предложенеш, церан тайпанаш. Синтаксически таллам цхьалхечу а, чолхечу а предложеннин.

5.2. Лекции

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.3. Лабораторные занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.4. Практические занятия по очной форме обучения

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
2 семестр			
1	Нохчийн меттан фонетика. Нохчийн меттан алфавит. Элп, аз, хьаьрк. Шалха мукъаза элпаш, уьш кхуллу хьаьркаш (I, Б, Ъ, Х). Е (ЙЕ), Ё (ЙО), Ю (ЙУ), ЮЬ (ЙУЬ), Я (ЙА), ЯЬ (ЙАЬ) элпаш а, аьзнаш а йаздаран бакъонаш. Къасторан хьаьркаш: ь, ъ.	10	ПР, УО
2	Лексикология. Нохчийн меттан лексика. Дешнийн маьIнаш (лексически, грамматически; нийса а, тIедеана а). Дешнийн тайпанаш (омонимаш,	8	ПР, УО

	синонимаш, антонимаш, табу, эвфемизмаш, диалектизмаш, кальканаш, керла дешнаш, ширделла дешнаш, диалектизмаш). Фразеологи, фразеологизмийн тайпанаш (дозарш, цаӀаллаш, цхьаьнакхетарш).		
3	Морфология. Грамматикин чулацам а, маӀна а. Схьайаьлла, схьайалаза лард. Грамматически категореш. Нохчийн меттан дешнийн морфологически хӀоттам. Къамелан дакъойн йукъара маӀна. Коьрта къамелан дакъош (6): цӀердош, билгалдош, терахьдош, цӀерметдош, хандош, куцдош. Церан грамматически категореш а, синтаксически функцеш а. Гуллакхан къамелан дакъош (3): хуттург, дакъалг, дештаӀаьхье. Шакъаьстина лела меже: айдардош.	10	ПР, УО
4	Синтаксис. Предложенн коьрта а, коьртаза а меженаш. Цхьалхечу предложенийн тайпанаш. Цхьалхе а, чолхе а предложенеш, церан тайпанаш. Синтаксически таллам цхьалхечу а, чолхечу а предложенин.	6	ПР, УО
	Всего часов	34	

Практические занятия по очно - заочной форме обучения

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
2 семестр			
1	Нохчийн меттан фонетика. Нохчийн меттан алфавит. Элп, аз, хьаьрк. Шалха мукъаза элпаш, уьш кхулла хьаьркаш (І, Ё, Ъ, Х). Е (ЙЕ), Ё (ЙО), Ю (ЙУ), Юь (ЙУь), Я (ЙА), Яь (ЙАь) элпаш а, аьзнаш а йаздаран бакъонаш. Къасторан хьаьркаш: ь, ъ.	4	ПР, УО
2	Лексикология. Нохчийн меттан лексика. Дешнийн маӀнаш (лексически, грамматически; нийса а, тӀедеана а). Дешнийн тайпанаш (омонимаш, синонимаш, антонимаш, табу, эвфемизмаш, диалектизмаш, кальканаш, керла дешнаш, ширделла дешнаш, диалектизмаш). Фразеологи, фразеологизмийн тайпанаш (дозарш, цаӀаллаш, цхьаьнакхетарш).	4	ПР, УО
3	Морфология. Грамматикин чулацам а, маӀна а. Схьайаьлла, схьайалаза лард. Грамматически категореш. Нохчийн меттан дешнийн морфологически хӀоттам. Къамелан дакъойн йукъара маӀна. Коьрта къамелан	4	ПР, УО

	дакъош (6): цӀердош, билгалдош, терахьдош, цӀерметдош, хандош, куцдош. Церан грамматически категореш а, синтаксически функцеш а. Гуллакхан кӀамелан дакъош (3): хуттург, дакъалг, дештӀаьхье. Шакъаьстина лела меже: айдардош.		
4	Синтаксис. Предложенин коьрта а, коьртаза а меженаш. ЦӀхьалхечу предложенийн тайпанаш. ЦӀхьалхе а, чолхе а предложенеш, церан тайпанаш. Синтаксически таллам цӀхьалхечу а, чолхечу а предложенин.	5	ПР, УО
	Всего часов	17	

5.5. Клинические практические занятия (для медицинских специальностей, в остальных случаях не указывается)

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.6. Семинары и коллоквиумы

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

5.7. Курсовой проект (курсовая работа)

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.8. Самостоятельная работа обучающихся по очной форме обучения

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции (й)
Нохчийн меттан фонетика	Письменная работа Доклад/сообщение	Письменная работа Устный опрос	10	УК-4. УК-4.2
Лексикологи	Письменная работа	Письменная работа Устный опрос	10	УК-4. УК-4.2
Морфологи	Письменная работа Доклад/сообщение	Устный опрос Письменная работа	10	УК-4. УК-4.2
Синтаксис	Письменная работа	Устный опрос Письменная работа	8	УК-4. УК-4.2
Всего часов			38	

Самостоятельная работа обучающихся по очно - заочной форме обучения

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции (й)
Нохчийн меттан фонетика	Письменная работа Доклад/сообщение	Письменная работа Устный опрос	14	УК-4. УК-4.2
Лексикологи	Письменная работа	Письменная работа Устный опрос	14	УК-4. УК-4.2
Морфологи	Письменная работа Доклад/сообщение	Устный опрос Письменная работа	15	УК-4. УК-4.2
Синтаксис	Письменная работа	Устный опрос Письменная работа	12	УК-4. УК-4.2
Всего часов			55	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

1. Арсаханов И.Г. ХӀинцалера нохчийн мотт. Лексикологи, фонетика, морфологи. Грозный, 1965
2. Вагапов А.Д. Этимологический словарь чеченского языка. Тбилиси, 2011
3. Вагапов А.Д., Ахмадова З.М. Нохчийн меттан урокхь дийнатийн, ораматийн цӀерш Ӏамор. Грозный, 2005
4. Гиреев В.Ю. История и проблемы формирования чеченского литературного языка. Грозный, 2010
5. Грамматика чеченского языка. Т.1 «Введение в грамматику. Фонетика. Морфемика. Словообразование». Грозный, 2013

6. Дешериев Ю.Д. Современный чеченский литературный язык. Ч.1, Фонетика. Грозный, 1960
7. Ирезиев С-Х.С-Э., А.Д. Тимаев. Нохчийн меттан хандош а, цуьнан форманаш а Iамор. Соьлжа-гIала, 2020
8. Ирезиев С-Х.С-Э., Х.Р. Сельмурзаева. Нохчийн меттан мукъачу аьзнийн система. Соьлжа-гIала, 2020
9. Ирезиев С-Х.С-Э., Х.Р. Сельмурзаева. Нохчийн мотт. Фонетика. 1-ра дакъа. Махачкала, 2022
10. Ирезиев С-Х.С-Э., Х.Р. Сельмурзаева. Нохчийн мотт. Фонетика. 2-лгIа дакъа. Махачкала, 2023
11. Ирезиев С-Х.С-Э. мукъачу аьзнийн система а, хандешнийн хIоттамехь фонетически хиламаш а. Махачкала, 2024
12. Магомедов А.Г. Очерки фонетики чеченского языка. Грозный, 2005
13. Мациев А.Г. Чеченско-русский словарь Москва, 2000
14. Овхадов М.Р., Ирезиев С-Х.С-Э. Нохчийн мотт. Лексикологи. Махачкала, 2023
15. Саламова Р.А. Нохчийн меттан фонетика. Грозный, 1992
16. Тимаев А.Д. ХIинцалера нохчийн мотт. Лексикологи. Фонетика. Морфологи. Грозный, 2011
17. Тимаев А.Д. Чеченский язык. Фонетика. Грозный, 2011
18. Халидов А.И. Введение в изучение кавказских языков. Грозный, 2008
19. Халидов А.И. Очерки истории и типологии нахских языков. Грозный, 2008
20. Халидов А.И. Нохчийн меттаIилманан терминийн лугIат. Грозный, 2012
21. Халидов А.И. Чеченский язык: морфемика, словообразование. Грозный, 2010
22. Халидов А.И. Типологический синтаксис чеченского простого предложения. Нальчик, 2004
23. Халидов А. И. Грамматика чеченского языка. В двух томах. Грозный, 2002
24. Халидов А. И. Очерки по типологии залога. Нальчик, 2006
25. Халидов А.И. Главные члены предложения в чеченском языке. Вестник ИПО МО и Н ЧР. Вып. 2, Грозный 2004
26. Чокаев К.З. Историко-этимологический словарь чеченского языка. Грозный, 2015.
27. Эдилов С.Э. Нохчийн меттан практикум (дешаран пособи). Грозный, 2011
28. Эдилов С.Э. Нохчийн меттан практикуман синтаксис. Грозный, 2012
29. Эсхаджиев Я.У. Способы выражения сложноподчиненного предложения в чеченском литературном языке. Известия ЧИНИИИЯЛ, том 9, вып. 2, языкознание, Грозный, 1970
30. Эсхаджиев Я. У. Предикативность как основа простого и частей сложного предложения чеченского языка. Тезисы докладов региональной научно-практической конференции, посв. 25-летию ЧГУ. Грозный, 1997

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
УК-4, УК-4.2,	2/2	Начальный

7.2 Описание показателей, и критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция:

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-4-2. Свободно воспринимает, анализирует и критически оценивает устную и письменную деловую информацию на русском, родном и иностранном (-ых) языке (-ах).

Оцениваемый результат(показатель)*		Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	1.Орфографические, орфоэпические и пунктуационные нормы письменной и устной литературной речи.	1.Знание теоретического материала: современное состояние и развитие языка	Устный ответ
	2.Особенности системы чеченского языка в его фонетическом, лексическом,	2. Знание фонетических, грамматических	Выступление с сообщением

	грамматическом аспектах; основные положения и концепции в области теории и истории чеченского языка. 3. О современном состоянии и перспективах развития чеченского языка.	особенностей чеченского языка	
Умеет	1. Применять полученные знания и умения в собственной профессиональной деятельности, уметь анализировать свою речь и речь собеседника. 2. Правильно и уместно использовать различные языковые средства. 3. Ясно, логически верно, аргументировано излагать свои мысли, в соответствии с нормами литературного языка, грамотно строить свою речь.	1. Умение выполнять и анализировать практические задания.	Групповые задания
		2. Процент выполнения тестовых заданий	Тестовые задания
		3. Уровень практических знаний.	Выполнение домашнего задания
Владеет навыком	1. Свободно основным изучаемым языком в его литературной форме. 2. Основными методами и приемами различных типов устной и письменной коммуникации на основном изучаемом языке для успешной работы в избранной сфере профессиональной деятельности. 3. Лексическими, грамматичес-	1. Уровень применения теоретических знаний.	Контрольная работа
		2. Уровень изложения материала (четко, ясно, грамотно, аргументировано).	Выступление с докладом

Описание шкал оценивания

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине - зачет (таблица)

Оценка «зачтено / не зачтено»	
Сумма баллов	Назначение
От 51	Зачтено
$S_{\text{семестр}} \geq 40$	Допущен
$S_{\text{семестр}} < 40$	Не допущен

Оценка	Критерии
«зачтено»	Студент показывает достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок.
«не зачтено»	Студент не знает или показывает фрагментарные знания по дисциплине, учебный материал не освоен, не может ответить на вопросы по теме задания. Показывает знание только отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине;

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине – экзамен «Данный вид контроля не предусмотрен учебным планом»

Шкалы и критерии оценивания собеседования:

5	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видеоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения анализа задания.
4	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении заданий.
3	Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала.
2-1	Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении заданий, в изложении материала.
0	Не было попытки выполнить задание, изложить материал.

Система оценивания тестовых заданий

№ задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, характеристика правильности ответа)
Задание 1.	Задание открытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия	Полное соответствие с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов
Задание 2.	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное соответствие с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов Либо указывается «верно»/ «неверно»
Задание 3.	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов Либо указывается «верно»/ «неверно»
Задание 4.	Задание комбинированного типа с выбором нескольких ответов из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов Либо указывается «верно»/ «неверно»
Задание 5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами, если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует - 0 баллов либо указывается «верно»/ «неверно»

Шкала и критерии оценивания тестовых заданий

Оценка	Критерии
«отлично»	Задание выполнено на 91-100%
«хорошо»	Задание выполнено на 81-90%
«удовлетворительно»	Задание выполнено на 51-80%
«неудовлетворительно»	Задание выполнено на 10-50%

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Тестовые задания

Комплект тестовых заданий (тест) по дисциплине размещен в электронной образовательной среде

Паспорт тестовых заданий

Код компетенции (й)	Тема	Количество тестовых заданий						
		Открытого типа		Закрытого типа				
УК-4. УК-4.2		Доношение	Свободное изложение	Альтернативный выбор (да/нет)	Выбор одного правильного ответа	Выбор нескольких верных ответов	Установление соответствия	Установление правильной последовательности
УК-4. УК-4.2	Нохчийн меттан лексикологи		10		20			
УК-4. УК-4.2	Нохчийн меттан фонетика		10		20			
УК-4. УК-4.2	Нохчийн меттан морфологи		10		20			
УК-4. УК-4.2	Нохчийн меттан синтаксис		4		12			

7.3.2 Задания для оценивания практических навыков (для медицинских специальностей)

7.3.3 Вопросы к зачету:

1. Мукъачу аьзнийн система, цу системин башхалла. (УК-4, УК-4.2)
2. Маса мукъа аз ду нохчийн маттахь. (УК-4, УК-4.2)
3. Нохчийн меттан шалха мукъаза аьзнаш. (УК-4, УК-4.2)
4. Неологизмаш. (УК-4, УК-4.2)
5. Ширделла дешнаш. (Архаизмы) (УК-4, УК-4.2)
6. Морфологи, цуьнан маьIна а (къамелан дакъош, грамм-ки категореш. (УК-4, УК-4.2)
7. ЦIердош. ЦIердешан грамматически категореш. (УК-4, УК-4.2)
8. Билгалдош, цуьнан грамматически билгалонаш. (УК-4, УК-4.2)
9. Терахьдош. Грамматически билгалонаш. Терахьдешнийн тайпанаш. (УК-4, УК-4.2)
10. Куцдош. Куцдешнийн тайпанаш, синтаксически гIуллакх. (УК-4, УК-4.2)
11. ЦIерметдош. ЦIерметдешнийн тайпанаш, легадаларан башхаллаш. (УК-4, УК-4.2)
12. Хандош. Хандешан грамматически категореш. (УК-4, УК-4.2)
13. Предложеннин коьрта меженаш. (УК-4, УК-4.2)
14. Предложеннин коьртаза меженаш. (УК-4, УК-4.2)
15. Цхьалхе предложенеш, церан тайпанаш. (УК-4, УК-4.2)
16. Муьлха къамелан дакъа ду терахьдош? (УК-4, УК-4.2)
17. ХIун гойту терахьдаш? (УК-4, УК-4.2)
18. Шен маьIне хьаьжжина маса тайпане декъало терахьдош? (УК-4, УК-4.2)
19. Муьлха хаттар хила тарло терахьдешан? (УК-4, УК-4.2)
20. Маса къамелан дакъа ду нохчийн маттахь? (УК-4, УК-4.2)
21. Маса дожар ду нохчийн маттахь? (УК-4, УК-4.2)

22. Нохчийн матте гочде кӀиран денош: (УК-4, УК-4.2)
23. Цхьалхе терахьдош маса дашах лаьтта? (УК-4, УК-4.2)
24. Муьлха ду цхьалхе терахьдош: пхийтта, пхий, кхойтта, кхузткъа? (УК-4, УК-4.2)
25. Чолхе терахьдош маса орам болуш хуьлу? (УК-4, УК-4.2)
26. Муьлха къамелан дакъа ду цӀерметдош? (УК-4, УК-4.2)
27. Маса тайпане декъало цӀерметдош, шен маӀне хьаьжжина? (УК-4, УК-4.2)
28. Предложенин коьрта а, коьртаза меженаш муьлхарш йу? (УК-4, УК-4.2)
29. ХӀоттайе айдаран предложени. (УК-4, УК-4.2)
30. Айдарандош, йукъара маӀна (УК-4, УК-4.2)

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Тестовый материал (задания открытого/закрытого типа)
2. Задания для самостоятельной работы
3. Контрольная работа (контрольные задания)
4. Задания для письменной работы (комплект упражнений по всем темам РПД)
5. Темы докладов/сообщений
6. Перечень вопросов для собеседования (устного опроса)
7. Перечень вопросов к зачету

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная литература

1. Грамматика чеченского языка. Т.1 «Введение в грамматику. Фонетика. Морфемика. Словообразование». Грозный, 2013. 843 с.
2. Ирзиев С-Х.С-Э., Х.Р. Сельмурзаева. Нохчийн меттан мукъачу аьзнийн система. Соьлжа-гӀала, 2020. 130 с.
3. Ирзиев С-Х.С-Э., Х.Р. Сельмурзаева. Нохчийн мотт. Фонетика. 1-ра дакъа. Махачкала, 2022. 457 с.
4. Ирзиев С-Х.С-Э., Х.Р. Сельмурзаева. Нохчийн мотт. Фонетика. 2-гӀа дакъа. Махачкала, 2023. 311 с.
5. Ирзиев С-Х.С-Э., А.Д. Тимаев. Нохчийн меттан хандош а, цуьнан форманаш а 1амор. Соьлжа-гӀала, 2020.
6. Овхадов М.Р., Ирзиев С-Х.С-Э. Нохчийн мотт. Лексикологи. Махачкала, 2023. 336
7. Тимаев А.Д. ХӀинцалера нохчийн мотт. Лексикологи. Фонетика. Морфологи. Грозный, 2011. 416 с.
8. Эдилов С.Э. Нохчийн меттан практикуман синтаксис. Грозный, 2012. 304 с.

8.2. Дополнительная литература

1. Вагапов А.Д. Этимологический словарь чеченского языка. Тбилиси, 2011. 734 с.
2. Вагапов А.Д., Ахмадова З.М. Нохчийн меттан урокехь дийнатийн, ораматийн цӀерш 1амор. Грозный, 2005. 145 с.
3. Мациев А.Г. Чеченско-русский словарь Москва, 2000. 374 с.
4. Халидов А.И. Нохчийн метта1илманан терминийн лугӀат. Грозный, 2012. 448с.
5. Чокаев К.З. Историко-этимологический словарь чеченского языка. Грозный, 2015. 400 с.
6. Эдилов С. Э. Самукъане грамматика. Грозный, 2010.170 с.
7. Эдилов С.Э. Нохчийн меттан практикум (дешаран пособи). Грозный, 2011. 304 с.

8.3. Периодические издания

1. Межвузовский журнал «Lingua-universum»
2. Научно-аналитический журнал «Вестник ЧГУ»
3. Журнал «Орга»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечная система. <http://www.iprbookshop.ru>
 Электронная библиотека студента.
http://www.bibliofond.ru/download_list.aspx?id=16358
www.public.ru Интернет-библиотека СМИ Public.ru
www.book.ru Электронная библиотека
www.KNIGAFUND.ru Электронная библиотека

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Данные методические указания призваны помочь студентам правильно организовать процесс изучения

дисциплины «Чеченский язык». Они описывают этапы работы, систему контроля знаний и требования к выполнению заданий.

На первом этапе изучения дисциплины необходимо ознакомиться с рабочей программой курса, структурой модулей, списком рекомендуемой литературы и фондом оценочных средств. Основа освоения дисциплины – регулярное посещение аудиторных занятий и самостоятельное закрепление теоретического материала (лексики, фонетики и грамматики) с опорой на профильные учебники и словари.

Критерии оценивания

По каждому виду работы разработаны методические рекомендации по их выполнению, где указаны критерии и шкала оценивания всех видов работ.

Формирование итоговой оценки

Рейтинговая оценка знаний по дисциплине формируется из баллов, полученных студентом за текущую успеваемость (активность на практических занятиях: выполнение практических заданий, тестов, подготовка докладов/сообщений, выполнение домашних и контрольных работ) и результатов промежуточных аттестаций (2-х аттестаций за семестр) в конце семестра. Подробное распределение баллов регламентируется локальными нормативными актами образовательной организации.

Методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию каждый студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений студент может самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме практического занятия и по возможности подготовить по нему презентацию.

Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Структура занятия

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы практическое занятие может состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/или выступление с презентациями по проблеме практического занятия.
3. Обсуждение выступлений по теме - дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.
5. Подведение итогов занятия.

Методические рекомендации по подготовке к зачету

Подготовка студентов к зачету включает следующие стадии: самостоятельная работа в течение учебного года (семестра); непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету.

Подготовку к зачету необходимо целесообразно начать с планирования и подбора источников и литературы. Прежде всего, следует внимательно перечитать учебную программу и программные вопросы для подготовки к зачету, чтобы выделить из них наименее знакомые.

Следующим этапом является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устных ответах на вопросы, выносимые на зачет.

Литература для подготовки к зачету обычно рекомендуется преподавателем. Она также может быть указана в программе курса и учебно-методических пособиях.

В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания категорий и реальных проблем. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных, систематизированных знаний, аналитическим мышлением.

В этот период полезным может быть общение студентов с преподавателем по дисциплине на групповых и индивидуальных консультациях. Хорошо помогает совместная подготовка двух или нескольких обучающихся.

Рекомендуемая литература при подготовке к зачету:

1. Грамматика чеченского языка. Т.1 «Введение в грамматику. Фонетика. Морфемика. Словообразование». Грозный, 2013. 843 с.
2. Ирезиев С-Х.С-Э., Х.Р. Сельмурзаева. Нохчийн меттан мукъачу аьзнийн система. Сольжа-гӀала,

2020. 130 с.
3. Ирзиев С.-Х.С.-Э., Х.Р. Сельмурзаева. Нохчийн мотт. Фонетика. 1-ра дакъа. Махачкала, 2022. 457 с.
 4. Ирзиев С.-Х.С.-Э., Х.Р. Сельмурзаева. Нохчийн мотт. Фонетика. 2-лг1а дакъа. Махачкала, 2023. 311 с.
 5. Ирзиев С.-Х.С.-Э., А.Д. Тимаев. Нохчийн меттан хандош а, цуьнан форманаш а 1амор. Соьлжа-г1ала, 2020. 100 с.
 6. Овхадов М.Р., Ирзиев С.-Х.С.-Э. Нохчийн мотт. Лексикологи. Махачкала, 2023, 336
 7. Тимаев А.Д. Х1инцалера нохчийн мотт. Лексикологи. Фонетика. Морфологи. Грозный, 2011. 416 с.
 8. Тимаев А.Д. Чеченский язык. Фонетика. Грозный, 2011. 208 с.
 9. Халидов А.И. Очерки истории и типологии нахских языков. Грозный, 2008. 320 с.
 10. Эдилов С.Э. Нохчийн меттан практикуман синтаксис. Грозный, 2012. 304 с.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При реализации учебной программы по дисциплине «Чеченский язык» на практических занятиях при необходимости используется компьютерная техника.

11.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Электронная образовательная среда университета(<http://www.chgu.org>)
- Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)
- Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
- Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Nose 1 year Education License, договор № 15573/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- OS Windows № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- MS Office № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2016 г.Соглашение OVS (Open value subscription) Кодсоглашения V8985616;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 700 (Номер лицензионного документа: 658/2018 от 24.04.2018);
- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc legalization GetGenuine (договор от 10.08.2017 г.);
- WINEDU RUS UpgrdSapk OLP NL Acdmc (договор от 10.08.2017 г.);
- CoreCAL SNGL LicSAPk OLP NL Acdmc UsrCAL (договор от 10.08.2017 г.);
- WinSvrStd RUS LicSAPk OLP NL Acdmc 2 Proc (договор от 10.08.2017 г.).

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации.

Учебные аудитории обеспечены материально-технической базой: интерактивная доска, компьютер, проектор и все необходимое оборудование для проведения практических занятий по учебной дисциплине «Чеченский язык».

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.
А.А.Кадырова»

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра "Общая физика"

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

"Физика атомного ядра и элементарных частиц"

Направление подготовки	Физика, радиофизика.
Код направления подготовки	03.03.02, 03.03.03
Профили подготовки	ФКС, ФФ, ЭМН
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно - заочная
Код дисциплины	Б1.Б.03.06

Грозный, 2026

Яндарбиев Ш.М. Рабочая программа учебной дисциплины "Физика атомного ядра и элементарных частиц" [Текст] / сост. Ш.М.Яндарбиев. -

Грозный: ФГБОУ ВО "Чеченский государственный университет им. А.А.Кадырова", 2026.

Рабочая программа составлена и одобрена на заседании кафедры "Общая физика", рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 9 от 21.05.2026 г., составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 № 1002, с учетом профилей "Физика конденсированного состояния", "Фундаментальная физика" и "Электроника, микроэлектроника и наноэлектроника", а также рабочим планом по данным направлениям подготовки от 07.05.2026г протокол №4

© Ш.М.Яндарбиев, 2026

© ФГБОУ ВО "Чеченский государственный университет", 2026

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
7.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	15
8.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
9.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	17
10.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

– формирование у студентов максимально полного представления о совокупности физических процессов, происходящих с участием атомных ядер и элементарных частиц

– усвоение студентами базовых знаний и практических навыков, необходимых для формирования целостного представления о природе и взаимодействии элементарных и фундаментальных частиц с участием фундаментальных сил природы.

Задачи: изучение основных базовых систем физики микромира - атомного ядра, элементарных частиц с учетом кваркового строения адронов и калибровочных бозонов - переносчиков фундаментальных сил природы.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

(ОПК-3) - способности понимать основные принципы экспериментального и теоретического исследования квантовых систем на уровне ядер, элементарных и фундаментальных частиц.	
Уровень 1	Знать: о физическом смысле планковской системы масштабов и ядернофизических единиц измерения, о различии между классическим и квантовым экспериментом. Уметь: уметь вычислять массы, импульсы и энергии частиц и ядер в единицах 1 эВ с использованием методов релятивистской динамики. Владеть: техникой дифференцирования и интегрирования, решения простейших дифференциальных уравнений.
Уровень 2	Знать: О составе и структуре ядра, связи между дефектом массы и энергией связи ядра, физическом смысле кривой удельной энергии связи и ее отдельных интервалов; о явлении радиоактивности, типах распадов, связи постоянной распада с периодом полураспада. Уметь: рассчитывать дефекты масс и энергии связи ядер,

	энергетические выходы реакций между ядрами и частицами, по сечениям реакций определять вероятности взаимодействия. Владеть: базовом уровне методами теории групп, используемой в физике элементарных частиц и методами описания атомных ядер с помощью уравнения Шредингера.
Уровень 3	Знать: о существовании 3 поколений фундаментальных фермионов, о теоретических основаниях унитарной симметрии и кварковой структуре адронов; о существовании 13 калибровочных бозонов и их связи с 4 фундаментальными силами. Уметь: определять состав ядер по известным зарядовым и массовым числам, кварковую структуру нестранных и странных барионов и мезонов. Владеть: навыками уверенной и безошибочной работы со справочными материалами, содержащими таблицы и графики с характеристиками ядер и частиц

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: о физическом смысле планковской системы масштабов и ядернофизических единиц измерения, о различии между классическим и квантовым экспериментом. О составе и структуре ядра, физическом смысле кривой удельной энергии связи и ее отдельных интервалов; о явлении радиоактивности, типах распадов, законе радиоактивного распада. О существовании 3 поколений фундаментальных фермионов, о теоретических основаниях унитарной симметрии и кварковой структуре адронов; о существовании 13 калибровочных бозонов и их связи с 4 фундаментальными силами.

Уметь: уметь вычислять массы, импульсы и энергии частиц и ядер в единицах 1 эВ с использованием методов релятивистской динамики. Рассчитывать дефекты масс и энергии связи ядер, энергетические выходы реакций между ядрами и частицами, по сечениям реакций определять вероятности взаимодействия. Определять состав ядер по известным зарядовым и массовым числам, кварковую структуру нестранных и странных барионов и мезонов.

Владеть: техникой дифференцирования и интегрирования, решения простейших дифференциальных уравнений; базовом уровне методами теории групп, используемой в физике элементарных частиц, навыками уверенной и безошибочной работы со справочными материалами, содержащими таблицы и графики с характеристиками ядер и частиц

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика атомного ядра и элементарных частиц» относится к **базовой части**, модуль Б1.Б.03 «Общая физика» рабочего учебного плана по направлению подготовки 03.03.02 «Физика». Изучается в 6 семестре по очной форме обучения и в 6 семестре по очно - заочной форме обучения.

Изучение дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц» базируется на положениях следующих дисциплин: «Математический анализ», «Механика», «Электричество и магнетизм» и «Атомная физика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Квантовая механика», «Производственная практика», «Преддипломная практика».

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	6 семестр	Всего
Общая трудоемкость	180	180
Аудиторная работа:	72	72
<i>Лекции (Л)</i>	36	36
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	36	36
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
Самостоятельная работа:	72	72
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		

Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	72	72
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	72	72
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

Общая трудоемкость дисциплины по очно - заочной форме обучения составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	6 семестр	Всего
Общая трудоемкость	180	180
Аудиторная работа:	72	72
<i>Лекции (Л)</i>	36	36
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	36	36
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
Самостоятельная работа:	72	72
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Самостоятельное изучение разделов	72	72
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	72	72
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение.	Планковская система единиц. Квантовые единицы длины 1 ангстрем и 1 ферми и энергии 1 электрон-Вольт.	УО

		Релятивистская динамика - формула Эйнштейна для энергии покоя. Градация физических структур Вселенной.	
2	Элементарные частицы.	Элементарные частицы. Стабильные и нестабильные частицы. Спин элементарной частицы. Фермионы и бозоны. Принцип Паули для фермионов. Частицы и античастицы, СРТ - преобразование. Фотон и гравитон как кванты электромагнитного и гравитационного ролей. Электрон, протон и нейтрон, их заряды, массы, спины.	УО
3	Структура ядра и ядерные силы.	Протон и нейтрон - 2 состояния нуклона. Изоспин протона и нейтрона. Статические свойства ядер. Числа Z и A . Изотопы. Статические свойства ядер. Размер ядер, плотность ядерного вещества. Ядерные силы. π^+ -, π^- - и π^0 - мезоны как кванты ядерного поля. π^+ -, π^- - и π^0 - мезоны. Их заряды, массы и спины. π^+ -, π^- - и π^0 - мезоны - 3 состояния пиона. Изоспин I π^+ -, π^- - и π^0 - мезонов.	УО
4	Фундаментальные фермионы и бозоны.	Открытие странных, очарованных, прелестных и истинных частиц. Элементарные и фундаментальные частицы. Кварки и лептоны как фундаментальные фермионы. 3 поколения кварков. Электрические заряды и ароматы кварков. 3 поколения лептонов. Электрические заряды и лептонные числа L_e, L_μ, L_τ . Фундаментальные взаимодействия природы, их краткая характеристика. Фундаментальные силы и фундаментальные бозоны.	УО
5	Кварковая структура	Адроны. Барионный заряд B . Барионы и мезоны. Октет - восьмерка легких	

	адронов. Цветовые заряды кварков и глюонов.	барионов со спином $1/2$. Его кварковый состав. Нонет – девятка легких мезонов со спином 0 . Его кварковый состав. Декуплет - десятка тяжелых барионов со спином $3/2$. Его кварковый состав. Барионы Λ^{++} , Λ^- и Ω^- . Цвет кварка и антицвет антикварка. Цветовая структура барионов, антибарионов и мезонов. Глюоны как переносчики сильных взаимодействий. Цвета и антицвета глюона.	
6	Дефект массы и энергия связи ядер.	Дефект массы и энергия связи ядра $E(Z,A)$. Удельная энергия связи ядра $\varepsilon(Z,A)$ и ее график. Области синтеза и деления ядер. Область синтеза - термоядерные реакции в недрах звезд. Область деления - ядерная энергетика.	УО
7	Радиоактивность.	Радиоактивный распад ядер. Виды радиоактивных распадов. Закон радиоактивного распада ядер. Постоянная λ и период полураспада $T_{1/2}$.	
8	Частицы и космология.	Синтез химических элементов - дозвездный синтез водорода и гелия, звездный стационарный синтез легких элементов, звездный взрывной синтез тяжелых элементов. Первичные космические лучи, их состав и энергия. Вторичное космическое излучение, мягкая и жесткая компоненты	

Принятые сокращения: УО – устный опрос, КР – курсовая работа, Р – реферат, ЭП – электронный практикум, К – коллоквиум, Э – эссе, Т – тестирование, П – презентации; С – собеседование; Д – дискуссия; ПР – письменная работа, ЛР – лабораторная работа.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.3. Разделы дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне- ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение.		2	2	-	12
2	Элементарные частицы.		4	4	-	8
3	Структура ядра и ядерные силы.		6	6	-	12
4	Фундаментальные фермионы и бозоны.		6	6	-	12
5	Кварковая структура адронов. Цветовые заряды кварков и глюонов.		8	8	-	8
6	Дефект массы и энергия связи ядер.		2	2	-	4
7	Радиоактивность.		4	4		6
8	Частицы и космология.		4	4		10
	Итого:	180	36	36	-	72

4.4. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5. Практические (семинарские) занятия

Целью практических занятий является формирование умений и навыков, необходимых для изучения физики ядер, элементарных и фундаментальных частиц.

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Планковская система единиц. Энергетическая единица 1 эВ.	2
2	2	Эволюция представлений об элементарных частицах. Характерные размеры квантовых систем, их связь с энергиями. Периодическая система Д.И. Менделеева, свойства химических элементов.	4
3			
4	3	Числа Z и A . Изотопы. Размер ядер, плотность ядерного вещества. Задачи на комбинаторику квантовых чисел I и I_z нуклонов и π -мезонов.	6
5			
6			
7	4	Стандартный эксперимент в физике ядра и частиц, 3 его компоненты. Экзотермические и эндотермические реакции между ядрами и частицами, их энергетический баланс. Энергетический порог рождения частицы в зависимости от ее массы и энергии налетающей частицы.	6
8			
9			
10	5	Нестранные и странные барионы и мезоны. Кварковый состав октета легких барионов со спином $1/2$. Кварковый состав. нонета легких мезонов со спином 0 . Кварковый состав декуплета тяжелых барионов со спином $3/2$. Барионы Δ^{++} , Δ^- и Ω^- . Цветовая структура барионов, антибарионов и мезонов. Цвета и антицвета глюона.	8
11			
12			
13			
14	6	Связь дефекта массы с полной и удельной энергией связи, энергетический баланс реакций синтеза и деления.	2
15	7	Виды распада, формулы смещения для α -, β^- , β^+ - распадов и электронного захвата. Закон радиоактивного распада, задачи на ядерную хронологию.	4
16			

17	8	Распространенность химических элементов во Вселенной. Теория "Большого Взрыва" - трехступенчатый синтез химических элементов.	4
18			

- Тема 1.** Задачи на энергетическую единицу 1 эВ.
- Тема 2.** Задачи пространственные масштабы Вселенной.
- Тема 3.** Задачи на соотношения неопределенности.
- Тема 4.** Задачи на статические характеристики ядер.
- Тема 5.** Задачи на вычисление радиуса ядра и плотности ядерного вещества.
- Тема 6.** Задачи на комбинаторику квантовых чисел I и I_z нуклонов и π -мезонов
- Тема 7.** Задачи на релятивистскую динамику.
- Тема 8.** Задачи на вычисление энергетического баланса реакций между ядрами и элементарными частицами.
- Тема 9.** Задачи на определение энергетического порога рождения частицы.
- Тема 10.** Задачи на определение кварковой структуры легчайших барионов.
- Тема 11.** Задачи на определение кварковой структуры скалярных мезонов.
- Тема 12.** Задачи на определение кварковой структуры тяжелых барионов.
- Тема 13.** Задачи на комбинаторику квантового числа "цвет".
- Тема 14.** Энергетический баланс реакций синтеза и деления.
- Тема 15.** Задачи на формулы смещения для 3 типов распада.
- Тема 16.** Задачи на ядерную хронографию.
- Тема 17.** Сравнительная распространенность химических элементов во Вселенной и на Земле.
- Тема 18.** Трехстадийный синтез химических элементов во Вселенной.

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.3. Разделы дисциплины.

№	Наименование разделов	Количество часов

раздела		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение.		2	2	-	12
2	Элементарные частицы.		4	4	-	8
3	Структура ядра и ядерные силы.		6	6	-	12
4	Фундаментальные фермионы и бозоны.		6	6	-	12
5	Кварковая структура адронов. Цветовые заряды кварков и глюонов.		8	8	-	8
6	Дефект массы и энергия связи ядер.		2	2	-	4
7	Радиоактивность.		4	4		6
8	Частицы и космология.		4	4		10
	Итого:	180	36	36	-	72

4.4. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5. Практические (семинарские) занятия

Целью практических занятий является формирование умений и навыков, необходимых для изучения физики ядер, элементарных и фундаментальных частиц.

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Планковская система единиц. Энергетическая единица 1 эВ.	2
2	2	Эволюция представлений об элементарных частицах. Характерные размеры квантовых систем, их связь с энергиями. Периодическая система Д.И. Менделеева, свойства химических	4
3			

		элементов.	
4	3	Числа Z и A . Изотопы. Размер ядер, плотность ядерного вещества. Задачи на комбинаторику квантовых чисел I и I_z нуклонов и π -мезонов.	6
5			
6			
7	4	Стандартный эксперимент в физике ядра и частиц, 3 его компоненты. Экзотермические и эндотермические реакции между ядрами и частицами, их энергетический баланс. Энергетический порог рождения частицы в зависимости от ее массы и энергии налетающей частицы.	6
8			
9			
10	5	Нестранные и странные барионы и мезоны. Кварковый состав октета легких барионов со спином $1/2$. Кварковый состав. нонета легких мезонов со спином 0 . Кварковый состав декуплета тяжелых барионов со спином $3/2$. Барионы Δ^{++} , Δ^- и Ω^- . Цветовая структура барионов, антибарионов и мезонов. Цвета и антицвета глюона.	8
11			
12			
13			
14	6	Связь дефекта массы с полной и удельной энергией связи, энергетический баланс реакций синтеза и деления.	2
15	7	Виды распада, формулы смещения для α -, β^- , β^+ - распадов и электронного захвата. Закон радиоактивного распада, задачи на ядерную хронологию.	4
16			
17	8	Распространенность химических элементов во Вселенной. Теория "Большого Взрыва" - трехступенчатый синтез химических элементов.	4
18			

Тема 1. Задачи на энергетическую единицу 1 эВ.

Тема 2. Задачи пространственные масштабы Вселенной.

Тема 3. Задачи на соотношения неопределенности.

Тема 4. Задачи на статические характеристики ядер.

Тема 5. Задачи на вычисление радиуса ядра и плотности ядерного вещества.

Тема 6. Задачи на комбинаторику квантовых чисел I и I_z

нуклонов и

π -мезонов

Тема 7. Задачи на релятивистскую динамику.

Тема 8. Задачи на вычисление энергетического баланса реакций между

ядрами и элементарными частицами.

Тема 9. Задачи на определение энергетического порога рождения частицы.

Тема 10. Задачи на определение кварковой структуры легчайших барионов.

Тема 11. Задачи на определение кварковой структуры скалярных мезонов.

Тема 12. Задачи на определение кварковой структуры тяжелых барионов.

Тема 13. Задачи на комбинаторику квантового числа "цвет".

Тема 14. Энергетический баланс реакций синтеза и деления.

Тема 15. Задачи на формулы смещения для 3 типов распада.

Тема 16. Задачи на ядерную хронографию.

Тема 17. Сравнительная распространенность химических элементов во

Вселенной и на Земле.

Тема 18. Трехстадийный синтез химических элементов во Вселенной.

4.6. Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа – это основная внеаудиторная работа студента.

Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие её виды:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;
- работа над периодическими и имеющимися на кафедре или в библиотеке аналитическими материалами;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим занятиям;
- посещение выставочных мероприятий;

- подготовка домашних заданий;
- подготовка презентации по теме с использованием технических средств и мультимедийной техники;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников и т.д.);
- консультации у преподавателя дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Учебно-методическая литература (ссылки из списка литературы см. п. 7)
1	Введение.	[1-4]
2	Дефект массы и энергия связи ядер.	[1-4]
3	Радиоактивность	[1-4]
4	Частицы и космология	[1-4]
5	Кварковая структура адронов. Цветовые заряды кварков и глюонов.	[1-4]
6	Дефект массы и энергия связи ядер.	[1-4]
7	Радиоактивность.	[1-4]
8	Частицы и космология.	[1-4]

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Капитонов И. М.. Введение в физику ядра и частиц: Москва: Едиториал, УРСС, 2002, 384 с.
2. Широков Ю. М., Юдин Н. П.. Ядерная физика: Москва: «Наука», 1980.
Изд-во МГУ, 1982, 728 с.
3. Иродов И. Е., Атомная и ядерная физика. Сборник задач: Санкт-Петербург, "Лань", 2008, 216 с.
4. Ишханов Б.С. Лекции профессора Б.С. Ишханова – 2018. Режим доступа - <http://nuclphys.sinp.msu.ru/lect/ishkhanov 2018/>
5. Капитонов И.М. Лекции профессора И.М. Капитонова - 2018. Режим доступа- <http://nuclphys.sinp.msu.ru/lect/kapitonov 2018/>
6. Гончарова Н.Г. Семинары по физике ядра и частиц - 2015. Режим доступа - <http://nuclphys.sinp.msu.ru/seminar/>

Дополнительная литература:

1. Мухин К. Н.. Экспериментальная ядерная физика: Москва: Энергоатомиздат, 1993, 1093.
2. Валантэн Л.. Субатомная физика: Ядра и частицы, в 2-х томах. Москва: «Мир», 1986, 572 с.
3. Ишханов Б. С.. Лекции по ядерной физике: Режим доступа - <http://nuclphys.sinp.msu.ru/lect>

4. Иродов И. Е.. Задачи по квантовой физике: Москва, «Высшая школа», 1991, 271 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечная система. <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотека студента.

http://www.bibliofond.ru/download_list.aspx?id=16358

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторной работе (если она предусмотрена рабочей программой) необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой

конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых работ (если она предусмотрена рабочей программой).

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как библиотекой ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем.

Работа над основной и дополнительной литературой. Учебная литература подразделяется на учебники (общего назначения, специализированные), учебные пособия (конспекты лекций, сборники лабораторных работ, хрестоматии, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные словари) и учебно-методические материалы (документы, тексты лекций, задания на семинары и лабораторные работы, дидактические материалы преподавателю для учебных занятий по дисциплине и др.). Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных в РПД учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных сведений. Большинство студентов, имея хорошие начальные навыки работы с первоисточниками, все же не умеют в короткий срок извлечь требуемую информацию из большого объема. Можно рекомендовать следующую последовательность получения информации путем изучения в издании: заглавия; фамилии автора; наименования издательства (или учреждения, выпустившего книгу); времени

издания; количества изданий (первое, второе и т.д.); аннотации; оглавления; введения или предисловия; справочно-библиографического аппарата (списка литературы, указателей, приложений и т.д.), первых предложений абзацев и иллюстративного материала в представляющих интерес главах. При наличии достаточного времени вызвавшие интерес главы изучаются более внимательно с пометками необходимых материалов закладками.

Для накопления информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. Подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной работы на последнем курсе.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом вуза. Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и заочной формы обучения; в том числе:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет – в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки вуза.

При подготовке докладов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на практических занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия для ВУЗов, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале. Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Методические рекомендации по практическим занятиям

Темы практических занятий отражены в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Структура практических занятий:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы студентов по неясному материалу;
- практическая часть как плановая;
- заключительное слово преподавателя.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении, были заняты поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Студенты должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При реализации учебной работы по дисциплине «Физика атомного ядра и элементарных частиц» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика» реализуется компетентностный подход. В рамках данной дисциплины осуществляется

использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках лекционных и практических занятий: лекции с использованием презентаций, подготовка сообщений с визуализацией посредством презентаций, дискуссии, устные опросы, внеаудиторная работа в научной библиотеке.

Чтение лекций с помощью интерактивных технологий позволяют привить практические умения и навыки работы с информационными ресурсами и средствами, для возможности самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы. Для этого используются компьютерные технологии общего пользования: Интернет, мультимедийные технологии, программы Microsoft Office.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)
- Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)
- Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
- Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Nose 1 year Education License, договор № 15573/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- OS Windows № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- MS Office № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2016 г.Соглашение OVS (Open value subscription) Кодсоглашения V8985616;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 700 (Номер лицензионного документа: 658/2018 от 24.04.2018);
- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc legalization GetGenuine (договор от 10.08.2017 г.);
- WINEDU RUS UpgrdSapk OLP NL Acdmc (договор от 10.08.2017 г.);
- CoreCAL SNGL LicSAPk OLP NL Acdmc UsrCAL (договор от 10.08.2017 г.);
- WinSvrStd RUS LicSAPk OLP NL Acdmc 2 Proc (договор от 10.08.2017 г.).

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей

современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

Для проведения лекционных занятий и проведения практических занятий кафедра «Теоретическая физика» располагает аудиториями 3-10, 3-15, 3-17, 3-18, где установлено проекционное оборудование (мультимедиапроектор) для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающие реализацию тематических иллюстраций по учебной дисциплине «Физика атомного ядра и элементарных частиц».

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Чеченский государственный университет
имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова»

Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра общей физики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Электричество и магнетизм. Оптика»**

Направление подготовки (специальности)	Физика
Код направления подготовки (специальности)	03.03.02

Профиль подготовки	«Физика конденсированного состояния»
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная
Код дисциплины	Б1.Б.15.04

Грозный, 2026

Умарова П. Л. Рабочая программа учебной дисциплины «Электричество и магнетизм. Оптика» – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры бизнес-информатики, рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 9 от 21.05.2026 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.05.2026, №4 с учетом профиля «Физика конденсированного состояния», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

© Л. Х. Умарова, 2023

© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2023

Содержание

<u>1. Цели и задачи освоения дисциплины</u>	4
<u>2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы</u>	4
<u>3. Место дисциплины в структуре ОПОП</u>	6
<u>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий</u>	6
<u>5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной</u>	

<u>работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</u>	<u>31</u>
<u>6. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</u>	<u>31</u>
<u>7.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.....</u>	<u>33</u>
<u>8. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям.....</u>	<u>33</u>
<u>9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....</u>	<u>37</u>
<u>10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....</u>	<u>37</u>

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели и задачи изучения дисциплины «Электричество и магнетизм. Оптика» соотносятся с общими целями ФГОС ВО по направлению 03.03.02 «Физика» и предполагают получение профессиональных знаний, умений и навыков в различных областях деятельности по профилю «Физика».

Цели дисциплины: знакомство студентов с основными физическими законами, методами их наблюдения и экспериментального исследования, применением их для решения конкретных задач. Особое внимание уделяется формированию правильного естественнонаучного мировоззрения, целостной физической картины мира, анализу роли физики в других науках и научно-техническом прогрессе.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов научного мышления и современного естественнонаучного мировоззрения, в частности, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;
- усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования;
- выработка у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи;
- ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у студентов начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований физических явлений и оценки погрешностей измерений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Группа компетенций	Код и наименование компетенции

Общепрофессиональные	ОПК – 1 Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК – 1	ОПК – 1.1. Способен применять на базовом уровне основные формулы физики, принципы и понятия естественных наук и современные методы их использования в профессиональной деятельности ОПК – 1.2. Понимает основные концепции теории распространения электромагнитных волн на примерах физических явлений в модельных системах ОПК – 1.3. Умеет анализировать прохождение сигналов по различным радиоэлектронным устройствам, составлять простейшие электронные схемы, проводить анализ работы различных электронных схем	Знать: фундаментальные физические понятия, физические величины и единицы их измерения, основные методы исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике, Уметь: работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия; Владеть: приёмами и методами решения конкретных задач из различных областей физики, Знать: основные понятия, законы, модели и задачи, связанные с распространением электромагнитных волн; методы исследования распространения электромагнитных волн. Уметь: пользоваться основными понятиями, законами и моделями, связанными с распространением электромагнитных волн; решать основные задачи, связанные с распространением электромагнитных волн. Владеть: навыками использованию основных законов и методов решения задач, связанных с распространением электромагнитных волн. Знать: методы анализа электрических сигналов; Уметь: грамотно читать электрические схемы и пользоваться электронной аппаратурой; Владеть: навыками работы с простейшей измерительной аппаратурой, навыками работы с учебной и научной литературой.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Электричество и магнетизм. Оптика» относится к модулю «Общая физика» базовой части Б1. Б.02. Изучается в 3, 4 семестрах по очной форме обучения и в 3, 4 семестрах по очно-заочной форме обучения.

Для освоения дисциплины «Электричество и магнетизм. Оптика» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Физика», «Математика» на предыдущем

уровне образования, а также студентами в ходе изучения дисциплин: «Элементарная математика», «Основы физики и элементарной математики», «Высшая математика». Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения таких дисциплин, как «Электродинамика», «Атомная физика», «Теоретическая физика», «Полупроводниковая электроника», «Квантовая теория», «Теория колебаний»; «Распространение электромагнитных волн», «Преддипломная практика».

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц (178 часов)

Очная форма

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	3 семестр	4 семестр	Всего
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	178	178	178
<i>Лекции (Л)</i>	34	34	34
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	34	34	34
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	34	34
Самостоятельная работа:		76	76
Самостоятельное изучение разделов		76	76
Зачет, экзамен	76 экзамен	76 экзамен	76

Очно-заочная форма

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	4 семестр	5 семестр	Всего
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	178	178	178
<i>Лекции (Л)</i>	34	34	34
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	34	34	34
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	34	34
Самостоятельная работа:	76	76	76
Самостоятельное изучение разделов			
Зачет, экзамен	76 экзамен	76 экзамен	76

Зачет и зачет с оценкой по очной и очно-заочной формам обучения проводится в рамках занятий семинарского типа, в учебном плане часы не выделены. Часы, выделенные на промежуточную аттестацию в графе «контроль» учебного плана, включают в себя: контактную аудиторную работу (её объем устанавливается приказом «О нормативах расчета объема годовой нагрузки профессорско-преподавательского состава по программе ВО») и самостоятельную работу.

4.2. Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение	Роль электромагнитных взаимодействий в природе и современной технике. Общая характеристика электромагнитного поля. Микроскопические носители зарядов. Элементарный заряд и его инвариант.	УО, ДЗ
2	Постоянное электрическое поле	Физическое содержание представления о постоянном электрическом поле и границы его применимости. Закон Кулона. Экспериментальная проверка закона Кулона. Напряженность электрического поля. <u>Силовые линии</u>: Сложение электрических полей. Электрический момент диполя. Теорема Гаусса. Дифференциальная формула закона Кулона. <u>Работа сил электрического поля</u>: Потенциал электрического поля. Скалярный потенциал. Неоднозначность скалярного потенциала и его нормировка. Потенциал точечного заряда, системы точечных зарядов и непрерывного распределения зарядов. Нахождение электрического поля с использованием потенциала, прямым применением закона Кулона и с использованием Теоремы Гаусса. <u>Электрическое поле при наличии проводников</u>: Распределение зарядов на поверхности проводников: Поле вблизи поверхности проводника. Зависимость поверхностной плотности зарядов от кривизны поверхности. Стеkanie зарядов с проводника. Металлический экран. Потенциал проводника. Емкость уединенного проводника. Система проводников. Конденсаторы и их емкость. <u>Электрическое поле при наличии диэлектриков</u>: Молекулярная картина поляризации диэлектриков. Количественная характеристика поляризации – поляризованность. Влияние	УО, ДЗ

		поляризации на электрическое поле. Связанные заряды. Электростатическая теорема Гаусса при наличии диэлектриков. Электрическое смещение и диэлектрическая проницаемость. Преломление силовых линий на границе раздела диэлектриков. <u>Энергия электрического поля:</u> Энергии взаимодействия дискретных зарядов. Энергия взаимодействия при непрерывном распределении зарядов. Свободная энергия. Объемная плотность энергии электрического поля. Энергия поля поверхностных зарядов. Энергия заряженных проводников. Энергия диполя во внешнем поле. <u>Силы в электрическом поле:</u> Силы, действующие на точечный заряд, диполь и непрерывно распределенный заряд. Силы, действующие на диэлектрик и проводник. Вычисление сил из выражения для энергии.	
3	Диэлектрики	Локальное поле и его отличие от внешнего. Полярные диэлектрики и зависимость их диэлектрической восприимчивости от температуры. Сегнетоэлектрики.	УО, ДЗ
4	Постоянный электрический ток	Электрическое поле при наличии постоянного тока. Сторонние электродвижущие силы. Закон Ома. Дифференциальная формула Джоуля-Ленца. Работа и мощность постоянного тока. Линейные цепи. Правила Кирхгофа. Токи в сплошной среде.	УО, ДЗ
5	Электропроводность	Природа носителей зарядов в металлах. Зависимость электропроводности металлов от температуры. Явление сверхпроводимости. <u>Понятие о зонной теории твердого тела:</u> Расщепление энергетического уровня и образование зон. Энергетические зоны металлов, полупроводников и изоляторов. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость. Температурная зависимость проводимости полупроводников. <u>Термоэлектродвижущая сила:</u> Эффекты Пельтье, Зеебека, Томсона. <u>Электролиты:</u> Электролиз. Законы Фарадея. Электропроводность газов: Ионизация и рекомбинация. Ионная лавина. Основные типы газового разряда. Плазма. Термоэлектронная эмиссия.	УО, ДЗ
6	Стационарное магнитное поле	<u>Магнитоэлектростатическое поле в вакууме.</u> Закон взаимодействия элементов тока. Полевая трактовка этого закона. Релятивистская природа магнитного поля. Магнитное поле и его природа. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био - Савра – Лапласа. Магнитные поля прямого и кругового проводников с током. <u>Силовое действие магнитного поля:</u> Сила, действующая на движущийся заряд в магнитном поле. Сила Лоренца. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера. Контур с током во внешнем однородном магнитном поле. Контур с током в неоднородном магнитном поле. Работа по	УО, ДЗ

		перемещению проводника с током в магнитном поле. <u>Основные теоремы для магнитостатического поля в вакууме:</u> Магнитный поток. Теорема Гаусса для поля в вакууме. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Применение основных теорем к расчету магнитных полей	
7	Магнитное поле в веществе	Описание магнитного поля в веществе. Намагничивание вещества. Напряженность магнитного поля. Напряженность магнитного поля на границе раздела двух магнетиков. <u>Магнитные свойства вещества:</u> Классификация магнетиков. Природа молекулярных токов. Магнитные моменты атомов и молекул. Магнитомеханическое и маханомагнитное явления. Объяснение парамагнетизма. Объяснение диамагнетизма. Ферромагнетизм. Основная кривая намагниченности. Гистерезис. Петля гистерезиса. Магнитная проницаемость ферромагнетиков. Зависимость магнитных свойств ферромагнетиков от температуры. Природа ферромагнетиков и объяснение их свойств.	УО, ДЗ
8	Электромагнитная индукция	Явление электромагнитной индукции. Причины возникновения ЭДС индукции. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия проводника с током. Энергия магнитного поля. Работа по перемагничиванию ферромагнетика. <u>Цепи квазистационарного переменного тока:</u> Цепь с источником переменных сторонних ЭДС, сопротивлением, емкостью, индуктивностью. Импеданс. Метод векторных диаграмм и комплексных амплитуд. Резонанс напряжений в цепи переменного тока. <u>Работа и мощность переменного тока:</u> Резонанс токов. <u>Магнитные цепи:</u> Принцип работы синхронных и асинхронных двигателей. Согласование нагрузки с генератором.	УО, ДЗ
9	Электромагнитное поле. Уравнения максвелла Электромагнитные волны	Вихревое электрическое поле. Вихревые токи. Трансформатор. Векторные диаграммы простейших случаев работы трансформатора. Вытеснение переменного тока (скин-эффект). Бетатрон. Ток смещения. Уравнения Максвелла Электромагнитное поле в движущихся средах. Важность относительного движения для электромагнитных явлений. Электромагнитная индукция в движущихся проводниках Преобразования Лоренца.	УО, ДЗ
10	Введение в оптику.	Электромагнитная природа света. Структура плоских электромагнитных волн. Линейная и нелинейная оптика. Различные виды поляризации электромагнитных волн. Характеристика излучения естественного света. Естественная ширина линий излучения. Шкала электромагнитных волн. Основные фотометрические величины и методы их измерения	УО, ДЗ
11	Геометрическая оптика и элементы теории оптических приборов.	Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Центрированная оптическая система и ее кардинальные элементы. Аберрация оптических систем (астигматизм, сферическая и	УО, ДЗ

		хроматическая аберрация) Распространение, преломление и отражение электромагнитных волн в случае изотропных сред	
12	Распространение электромагнитных волн в диэлектриках.	Преломление и отражение электромагнитных волн на границе между диэлектриками. Формулы Френеля. Поляризация отраженной и преломленной волны. Полное внутреннее отражение. Светопроводы. Диффузное отражение.	УО, ДЗ
13	Распространение электромагнитных волн в проводящих средах.	Комплексный показатель преломления, глубина проникновения. Отражение от металлических поверхностей. Давление электромагнитных волн. Световое давление и опыты Лебедева.	УО, ДЗ
14	Распространение электромагнитных волн в случае анизотропных сред.	Происхождение оптической анизотропии в средах. Диэлектрические свойства анизотропной среды. Эллипсоид лучевых скоростей. Уравнение Френеля. Одноосные и двуосные кристаллы. Несовпадение вектора потока энергии с нормалью к волновому фронту.	УО, ДЗ
15	Поляризация света. Оптическая активность/	Двойное лучепреломление и его истолкование по электронной теории. Построение Гюйгенса для одноосных кристаллов. Поляризационные приборы. Получение и исследование эллиптически поляризованного света. Вращение плоскости поляризации света в кристаллах. Элементарная теория вращения плоскости поляризации.	УО, ДЗ
18	Фотоупругие, электрооптические и магнитооптические явления.	Фотоупругость. Линейный электрооптический эффект. Квадратичный электрооптический эффект. Магнитооптические явления. Магнитное вращение плоскости поляризации и его классическая теория.	УО, ДЗ
19	Дисперсия и поглощение света.	Нормальная и аномальная дисперсия, методы ее наблюдения. Электронная теория дисперсии. Понятие о квантовой теории дисперсии. Поглощение света, коэффициент поглощения. Окраска тел.	УО, ДЗ
20	Интерференция света.	Когерентность источников света и интерференция. Время и длина когерентности. Лазер как источник когерентного света. Пространственная и временная когерентность света. Частичная когерентность. Способы осуществления когерентности в оптике. Роль размеров источника света и пространственная когерентность. Линии равной толщины и их локализация. Линии равного наклона и их локализация. Применение явлений интерференции света. Двухлучевые и многолучевые интерферометры. Интерференционные методы определения эталона длины, времени когерентности.	УО, ДЗ
21	Дифракция света.	Постановка задачи о дифракции в электромагнитной теории света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля, прямолинейное распространение света. Зонная пластинка как линза. Метод графического сложения амплитуд. Дифракция на круглом отверстии, круглом экране и на прямоугольном крае экрана. Амплитудные и фазовые дифракционные решетки.	УО, ДЗ

		Метод перераспределения интенсивности по порядкам дифракции. Дифракция на ультразвуковой волне. Рассеяние света на неоднородностях среды и в мутных средах. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллических структурах. Формула Вульфа-Брэгга. Метод Лауэ. Метод Брэгга. Метод Дебая-Шерера. Дифракционная теория оптических изображений. Разрешающая сила объектива, телескопа и микроскопа. Принцип устройства и предельное разрешение электронных микроскопов.	
22	Разложение излучения в спектр.	Характеристики спектральных аппаратов: дисперсия, область дисперсии и разрешающая сила. Сравнение различных спектральных приборов (призма, решетка, приборы высокой разрешающей силы)	УО, ДЗ
23	Рассеяние света.	Рассеяние света в мутных средах. Молекулярное рассеяние света в газах. Статистическая теория рассеяния света в газах. Поляризация и деполяризация рассеянного света. Рассеяние света в конденсированных средах. Рассеяние света на границе жидкость-газ и жидкость- жидкость.	УО, ДЗ
24	Голография.	Понятие о голографии. Принципиальная схема двулучевой голографии, иллюстрирующая возможность записи амплитуды и фазы волны. Восстановление изображений. Запись голограммы на толстослойных эмульсиях. Применение голографии.	УО, ДЗ
25	Тепловое излучение.	Равновесное тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способность тел. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Недостаточность классического описания равновесного излучения, формула Планка.	УО, ДЗ
26	Квантовые свойства света. Фотоэффект.	Гипотеза Планка и понятие о световом кванте. Энергия и импульс фотона. Опыты Вавилова. Закон сохранения энергии и импульса в процессе с участием фотонов. Эффект Комптона. Комбинационное рассеяние света. Квантовое истолкование процессов люминесценции.	УО, ДЗ
27	Лазеры. Скорость света.	Спонтанное и вынужденное излучение, коэффициенты Эйнштейна. Инверсная заселенность энергетических уровней. Механизм процессов в оптических квантовых генераторах и усилителях. Различные типы лазеров и их применение. Скорость света в вакууме и методы ее измерения. Оптические экспериментальные обоснования теории относительности (опыты Физо, Майкельсона). Оптические опыты в неинерциальных системах отсчета, эффект Саньяка, лазерные гироскопы. Эффект Доплера в акустике и оптике. Поперечный эффект в оптических измерениях. Красное смещение в спектрах Галактик. Доплеровское уширение спектральных линий. Аберрация света. Эффект Черенкова и его приложение.	УО, ДЗ
28	Нелинейная оптика	Нелинейная зависимость поляризации среды от напряженности электрического поля при больших плотностях потока излучения. Основные нелинейные эффекты (детектирование, умножение гармоник, самофокусировка). Представление о механизме многофотонного поглощения и рассеяния. Условие синхронизма. Простейшие приборы нелинейной оптики.	УО, ДЗ

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: устный опрос (УО), защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ), написание реферата (Р), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

4.3. Разделы дисциплины

Очная форма (3 семестр)

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов			
		Контактная работа обучающихся			
		Всего	Аудиторная работа		
			Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	8	4	4	4
2	Постоянное электрическое поле	8	4	4	4
3	Диэлектрики	8	4	4	4
4	Постоянный электрический ток	8	4	4	4
5	Электропроводность	8	4	4	4
6	Стационарное магнитное поле	8	4	4	4
7	Магнитное поле в веществе	8	4	4	4

8	Электромагнитная индукция	8	4	4	4
9	Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла Электромагнитные волны	8	2	2	2
	ВСЕГО	76	34	34	34

Очная форма (4 семестр)

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов			
		Контактная работа обучающихся			
		Всего	Аудиторная работа		
			Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в оптику.	6	2	2	2
2	Геометрическая оптика и элементы теории оптических приборов.	5	2	1	2
3	Распространение электромагнитных волн в диэлектриках.	5	2	1	2
4	Распространение электромагнитных волн в проводящих средах.	5	2	1	2
5	Распространение электромагнитных волн в случае анизотропных сред.	5	2	1	2
6	Поляризация света. Оптическая активность.	5	2	1	2
7	Фотоупругие, электрооптические и магнитооптические явления.	4	2		2
8	Дисперсия и поглощение света.	5	2	1	2
9	Интерференция света.	6	2	2	2
10	Дифракция света.	6	2	2	2
11	Разложение излучения в спектр.	4	2		2
12	Рассеяние света.	4	2		2
13	Голография.	4	2		2
14	Тепловое излучение.	6	2	2	2
15	Квантовые свойства света. Фотоэффект.	5	2	1	2
16	Лазеры. Скорость света.	5	2	1	2
17	Нелинейная оптика	5	2	1	2
	ВСЕГО	85	34	17	34

Очно-заочная форма (4 семестр)

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов			
		Контактная работа обучающихся			
		Всего	Аудиторная работа		
			Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	6	2	2	2
2	Постоянное электрическое поле	6	2	2	2
3	Диэлектрики	6	2	2	2
4	Постоянный электрический ток	6	2	2	2
5	Электропроводность	6	2	2	2
6	Стационарное магнитное поле	6	2	2	2
7	Магнитное поле в веществе	6	2	2	2
8	Электромагнитная индукция	6	2	2	2
9	Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла Электромагнитные волны	3	1	1	1
	ВСЕГО	51	17	17	17

Очно-заочная форма (5 семестр)

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов			
		Контактная работа обучающихся			
		Всего	Аудиторная работа		
			Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в оптику. Геометрическая оптика и элементы теории оптических приборов.	6	2	2	2
2	Распространение электромагнитных волн в диэлектриках, проводящих средах, случае анизотропных сред.	6	2	2	2
3	Поляризация света. Оптическая активность.	8	2	2	2
4	Фотоупругие, электрооптические и магнитооптические явления. Дисперсия и поглощение света.	6	2	2	2
5	Интерференция света. Дифракция света.	6	2	2	2
7	Разложение излучения в спектр. Рассеяние света. Голография.	6	2	2	2

8	Тепловое излучение. Квантовые свойства света. Фотоэффект.	6	2	2	2
9	Лазеры. Скорость света. Нелинейная оптика	3	1	1	1
	ВСЕГО	51	17	17	17

4.4. Самостоятельная работа студентов

очная форма (3 семестр)

Наименование раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Постоянное электрическое поле	- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	30	ОПК-1
Диэлектрики	- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	30	ОПК-1
Постоянный электрический ток	- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	30	ОПК-1
Электропроводность	- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	32	ОПК-1
Стационарное магнитное поле	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	32	ОПК-1
Магнитное поле в веществе	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной	ДЗ, Т	34	ОПК-1

	литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ			
Электромагнитная индукция	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	32	ОПК-1
Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла Электромагнитные волны	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	36	ОПК-1
Всего часов			256	

очная форма (4 семестр)

Наименование раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Геометрическая оптика и элементы теории оптических приборов.	- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	8	ОПК-1
Распространение электромагнитных волн в диэлектриках, проводящих средах, случае анизотропных сред.	- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	10	ОПК-1
Поляризация света. Оптическая активность.	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	8	ОПК-1
Фотоупругие, электрооптические и магнитооптические явления.	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка	ДЗ, Т	8	ОПК-1

	к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ			
Дисперсия и поглощение света.	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	8	ОПК-1
Интерференция света.	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	10	ОПК-1
Дифракция света.	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	10	ОПК-1
Разложение излучения в спектр. Рассеяние света.	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	8	ОПК-1
Голография.	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	8	ОПК-1
Тепловое излучение.	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	8	ОПК-1
Квантовые свойства света. Фотоэффект.	-проработка учебного материала (по конспектам лекций,	ДЗ, Т	8	ОПК-1

	учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ			
Лазеры. Скорость света. Нелинейная оптика	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	10	ОПК-1
Всего часов			104	

очная - заочная форма (4 семестр)

Наименование раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Постоянное электрическое поле	- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	30	ОПК-1
Диэлектрики	- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	30	ОПК-1
Постоянный электрический ток	- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	30	ОПК-1
Электропроводность	- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	32	ОПК-1
Стационарное магнитное поле	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	32	ОПК-1

	работ			
Магнитное поле в веществе	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	34	ОПК-1
Электромагнитная индукция	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	32	ОПК-1
Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла Электромагнитные волны	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	36	ОПК-1
Всего часов			273	

Очно - заочная форма (5 семестр)

Наименование раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Геометрическая оптика и элементы теории оптических приборов.	- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	10	ОПК-1
Распространение электромагнитных волн в диэлектриках, проводящих средах, случае анизотропных сред.	- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	14	ОПК-1
Поляризация света. Оптическая активность.	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	10	ОПК-1
Фотоупругие,	-проработка учебного	ДЗ, Т	10	ОПК-1

электрооптические и магнитооптические явления.	и	материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ			
Дисперсия поглощение света.	и	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	10	ОПК-1
Интерференция света.		-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	10	ОПК-1
Дифракция света.		-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	10	ОПК-1
Разложение излучения в спектр. Рассеяние света.		-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	11	ОПК-1
Голография.		-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	10	ОПК-1
Тепловое излучение.		-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению	ДЗ, Т	10	ОПК-1

	лабораторных работ			
Квантовые свойства света. Фотоэффект.	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	10	ОПК-1
Лазеры. Скорость света. Нелинейная оптика	-проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к практическим занятиям к выполнению лабораторных работ	ДЗ, Т	14	ОПК-1
Всего часов			129	

4.4. Лабораторные работы

Очная форма (3 семестр)

№ раздела	№ занятия	Тема	Кол-во часов
1,2	1	Вводное занятие: Общие правила работы в лаборатории электромагнетизма. Техника безопасности.	2
2	2	Изучение электроизмерительных приборов.	4
4	3	Определение числа Фарадея и заряда электрона.	4
4	4	Исследование зависимости полезной мощности и КПД аккумулятора от его нагрузки.	4
5	5	Исследование электрического поля конденсатора.	4
6	6	Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.	4
6	7	Исследование зависимости мощности, потребляемой лампой накаливания, от напряжения на ее зажимах.	4

7	8	Исследование электрических свойств полупроводников.	4
6-8	9	Устройство и работа трансформатора.	4
	ВСЕГО:		34

Очная форма (4 семестр)

№ раздела	№ занятия	Тема	Кол-во часов
2	1	Определение фокусных расстояний положительной и отрицательной линз методом Бесселя.	2
2	3	Определение фокусных расстояний и положения главных плоскостей двухлинзовой оптической системы.	2
2	4	Определение фокусных расстояний и положения главных плоскостей двухлинзовой оптической системы.	2
6	5	Исследование закона Малюса и прохождения поляризованного света через фазовую пластинку.	2
6	6	Исследование закона Малюса и прохождения поляризованного света через фазовую пластинку.	2
9	7	Определение расстояния между щелями в опыте Юнга.	2
9	8	Определение расстояния между щелями в опыте Юнга.	2
9	9	Измерение угла клина по интерференционной картине полос равной толщины.	2
9	10	Измерение угла клина по интерференционной картине полос равной толщины.	2
1,2	11	Моделирование оптических приборов и определение их увеличения.	2
1,2	12	Моделирование оптических приборов и определение их увеличения.	2
8	13	Исследование дисперсии оптического стекла	2
8	14	Исследование дисперсии оптического стекла	2
8	15	Определение постоянной Планка по длинноволновой границе фотохимического процесса	2
15	16	Определение постоянной Планка по длинноволновой границе фотохимического процесса	2
15	17	Исследование спектров поглощения и пропускания	2
	ВСЕГО:		34

Очно-заочная форма (4 семестр)

№ раздела	№ занятия	Тема	Кол-во часов
1,2	1	Вводное занятие: Общие правила работы в лаборатории электромагнетизма. Техника безопасности.	2
2	2	Изучение электроизмерительных приборов.	2
4	3	Определение числа Фарадея и заряда электрона.	2
4	4	Исследование зависимости полезной мощности и КПД аккумулятора от его нагрузки.	2
5	5	Исследование электрического поля конденсатора.	2
6	6	Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.	2
6	7	Исследование зависимости мощности, потребляемой лампой накаливания, от напряжения на ее зажимах.	2
7	8	Исследование электрических свойств полупроводников.	2
6-8	9	Устройство и работа трансформатора.	1
		ВСЕГО:	17

Очно-заочная форма (5 семестр)

№ раздела	№ занятия	Тема	Кол-во часов
2	1	Определение фокусных расстояний положительной и отрицательной линз методом Бесселя.	2
2	2	Определение фокусных расстояний и положения главных плоскостей двухлинзовой оптической системы.	2
6	3	Исследование закона Малюса и прохождения поляризованного света через фазовую пластинку.	2
9	4	Определение расстояния между щелями в опыте Юнга.	2
9	5	Измерение угла клина по интерференционной картине полос равной толщины.	2

1,2	6	Моделирование оптических приборов и определение их увеличения.	2
8	7	Исследование дисперсии оптического стекла	2
8	7	Определение постоянной Планка по длинноволновой границе фотохимического процесса	3
	ВСЕГО:		17

4.5. Практические занятия

Очная форма (3 семестр)

№ раздела	№ занятия	Наименование практических работ	Кол-во часов
1	1	Введение	2
2	2	Постоянное электрическое поле	2
3	3	Диэлектрики	2
4	4	Постоянный электрический ток	2
5	5	Электропроводность	2
6	6	Стационарное магнитное поле	2
7	7	Магнитное поле в веществе	2
8	8	Электромагнитная индукция	2
9	9	Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны	1
		ВСЕГО:	17

Очная форма (4 семестр)

№ раздела	№ занятия	Наименование практических работ	Кол-во часов
1	1	Основные фотометрические величины. Яркость, светимость, интенсивность светового потока.	2
2	2	Закон отражения и преломления света, явление полного внутреннего отражения.	2
2,3,4,5	3	Плоские, сферические зеркала, призмы. Центрированная оптическая система, ее кардинальные элементы, толстая, тонкая линза	2
6,8	4	Поляризация света. Закон Брюстера. Дисперсия света и поглощение света	2
9	5	Когерентные источники света, когерентные волны, интерференция. Бизеркало Френеля, метод Юнга, Билинза Бийе.	2
9	6	Интерференция в тонких пленках. Интерференционные полосы равной толщины и равного наклона.	2
10	7	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на одной щели, дифракционная решетка. Дифракция на кристаллических структурах	2

14	8	Закон Кирхгофа. Закон Стефана Больцмана. Закон Смещения Вина.	2
15, 16	9	Формула Планка для распределения мощности излучения по частотам. Фотоэффект.	2
		ВСЕГО:	17

Очно-заочная форма (4 семестр)

№ раздела	№ занятия	Наименование практических работ	Кол-во часов
1	1	Введение	2
2	2	Постоянное электрическое поле	2
3	3	Диэлектрики	2
4	4	Постоянный электрический ток	2
5	5	Электропроводность	2
6	6	Стационарное магнитное поле	2
7	7	Магнитное поле в веществе	2
8	8	Электромагнитная индукция	2
9	9	Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны	1
		ВСЕГО:	17

Очно-заочная форма (5 семестр)

№ раздела	№ занятия	Наименование практических работ	Кол-во часов
1	1	Основные фотометрические величины. Яркость, светимость, интенсивность светового потока.	2
1	2	Закон отражения и преломления света, явление полного внутреннего отражения.	2
1,2	3	Плоские, сферические зеркала, призмы. Центрированная оптическая система, ее кардинальные элементы, толстая, тонкая линза	2
3,4	4	Поляризация света. Закон Брюстера. Дисперсия света и поглощение света	2
5	5	Когерентные источники света, когерентные волны, интерференция. Бизеркало Френеля, метод Юнга, Билинга Бийе.	2
5	6	Интерференция в тонких пленках. Интерференционные полосы равной толщины и равного наклона.	2
5	7	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на одной щели, дифракционная решетка. Дифракция на кристаллических структурах	2
8	8	Закон Кирхгофа. Закон Стефана Больцмана. Закон Смещения Вина.	2
8,9	9	Формула Планка для распределения мощности излучения по частотам. Фотоэффект.	2
		ВСЕГО:	17

Вопросы к аттестации № 1

1. Закон сохранения электрического заряда
2. Закон Кулона
3. Системы единиц
4. Принцип суперпозиции
5. Напряженность электростатического поля
6. Потенциал электростатического поля
7. Работа сил электростатического поля
8. Задачи на вычисление напряженности E и потенциала φ электростатического поля
9. Энергия взаимодействия зарядов
10. Элементы векторного анализа. I часть
11. Теорема Гаусса для напряженности электрического поля в вакууме
12. Вычисление электростатических полей в вакууме с помощью теоремы Гаусса
13. Поле системы зарядов на больших расстояниях от нее
14. Электрический диполь. Поле точечного диполя
15. Диполь во внешнем электростатическом поле
16. Качественные вопросы
17. Диэлектрики в электростатическом поле. Отклик диэлектриков на внешнее поле
18. Поляризация
19. Поле в диэлектриках
20. Связь плотности свободных χ_0 и связанных χ' зарядов в изотропном диэлектрике
21. Условия на границе раздела двух диэлектриков
22. Замечания
23. Задачи и качественные вопросы
24. Специальные виды твердых диэлектриков
25. Проводники в электростатическом поле
26. Основная задача электростатики проводников. Метод изображений
27. Емкость уединенного проводника
28. Конденсаторы
29. Энергия электростатического поля.
30. Сила и плотность тока
31. Постоянный ток. Электродвижущая сила
32. Закон Ома. Сопротивление проводников
34. Заряд внутри однородного проводника с постоянным током
35. Электрическое поле проводника с током

- 36. Закон Ома для неоднородного участка цепи
- 38. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа
- 39. Закон Джоуля – Ленца.

Вопросы к аттестации № 2

- 1. Принцип построения главы «Магнитостатика»
- 2. Сила взаимодействия элементов тока – закон Ампера
- 3. Принцип суперпозиции
- 4. Индукция магнитного поля. Закон Био – Савара – Лапласа
- 5. Принципы вычисления магнитных полей по закону Био – Савара – Лапласа
- 6. Единицы измерения
- 7. Сила, действующая на заряд, движущийся в электромагнитном поле
- 8. Элементы векторного анализа. II часть
- 9. Уравнения Максвелла для электро- и магнитостатики
- 10. Примеры расчета распределения магнитной индукции в пространстве, не содержащем магнетиков, по теореме Стокса
- 11. Поле соленоида
- 12. Поле триода
- 13. Замкнутый контур с током. Поле контура с током на больших расстояниях от него
- 14. Контур с током во внешнем магнитном поле
- 15. Примеры
- 16. Магнитное поле в веществе: отклик магнетиков на внешнее магнитное поле.
- Намагниченность
- 17. Напряженность магнитного поля
- 18. Связь B , H , J в изотропной среде в линейном приближении
- 19. Условия отсутствия макроскопических молекулярных токов ($j=0$) внутри изотропного магнетика
- 20. Граничные условия
- 21. Примеры
- 22. Механизмы намагничивания.
- 23. Электромагнитная индукция
- 24. Самоиндукция. Индуктивность контура
- 25. Взаимная индукция. Теорема взаимности
- 26. Токи при замыкании и размыкании цепи, содержащей

индуктивность

27. Токи при замыкании и размыкании цепи, содержащей емкость
28. Энергия магнитного поля
29. Способы вычисления индуктивности
30. Колебательный RLC -контур. Резонанс токов и напряжений.

Добротность

31. Ток смещения
32. Различные формы записи уравнений Максвелла
34. Свойства уравнений Максвелла
35. Следствия из системы уравнений Максвелла

Вопросы к экзамену

1. Заряд. Закон сохранения электрического заряда
2. Закон Кулона
3. Системы единиц
4. Принцип суперпозиции
5. Напряженность электростатического поля
6. Потенциал электростатического поля
7. Работа сил электростатического поля
8. Задачи на вычисление напряженности E и потенциала φ электростатического поля
9. Энергия взаимодействия зарядов
10. Элементы векторного анализа. I часть
11. Теорема Гаусса для напряженности электрического поля в вакууме
12. Вычисление электростатических полей в вакууме с помощью теоремы Гаусса
13. Поле системы зарядов на больших расстояниях от нее
14. Электрический диполь. Поле точечного диполя
15. Диполь во внешнем электростатическом поле
16. Качественные вопросы
17. Диэлектрики в электростатическом поле. Отклик диэлектриков на внешнее поле
18. Поляризация
19. Поле в диэлектриках
20. Связь плотности свободных и связанных зарядов в изотропном диэлектрике
21. Условия на границе раздела двух диэлектриков
22. Замечания
23. Задачи и качественные вопросы
24. Специальные виды твердых диэлектриков
25. Проводники в электростатическом поле

26. Основная задача электростатики проводников. Метод изображений
27. Емкость уединенного проводника
28. Конденсаторы
29. Энергия электростатического поля.
30. Сила и плотность тока
31. Постоянный ток. Электродвижущая сила
32. Закон Ома. Сопротивление проводников
34. Заряд внутри однородного проводника с постоянным током
35. Электрическое поле проводника с током
36. Закон Ома для неоднородного участка цепи
38. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа
39. Закон Джоуля – Ленца.
40. Принцип построения главы «Магнитостатика»
41. Сила взаимодействия элементов тока – закон Ампера
43. Принцип суперпозиции
44. Индукция магнитного поля. Закон Био – Савара – Лапласа
45. Принципы вычисления магнитных полей по закону Био – Савара – Лапласа
46. Единицы измерения
47. Сила, действующая на заряд, движущийся в электромагнитном поле
48. Элементы векторного анализа. II часть
49. Уравнения Максвелла для электро- и магнитостатики
50. Примеры расчета распределения магнитной индукции в пространстве, не содержащем магнетиков, по теореме Стокса
51. Поле соленоида
52. Поле триода
53. Замкнутый контур с током. Поле контура с током на больших расстояниях от него
54. Контур с током во внешнем магнитном поле
55. Примеры
56. Магнитное поле в веществе: отклик магнетиков на внешнее магнитное поле. Намагниченность
57. Напряженность магнитного поля
58. Связь B , H , J в изотропной среде в линейном приближении
59. Условия отсутствия макроскопических молекулярных токов ($j=0$) внутри изотропного магнетика
60. Граничные условия

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Пауткина, А. В. Физика : учебно-методическое пособие / А. В. Пауткина ; под редакцией С. М. Кокина. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175885>
2. Шишелова, Т. И. Самостоятельная работа студентов в учебном процессе на кафедре физики ИРНИТУ : учебное пособие / Т. И. Шишелова, Н. П. Коновалов. — Иркутск : ИРНИТУ, 2018. — 130 с. — ISBN 978-5-8038-1259-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164007>
3. Захарова, Т. В. Подготовка студентов к тестированию по физике : учебно-методическое пособие / Т. В. Захарова ; под редакцией Л. М. Касименко. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020 — Часть 1 — 2020. — 258 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175915>

6. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература

1. Алешкевич В.А., Курс общей физики. Оптика [Электронный ресурс] Алешкевич В.А. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 320 с. - ISBN 978-5-9221-1245-1
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112451.html>
1. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика: учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 441 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1754-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/509100>.
2. Горлач, В. В. Физика: механика. Электричество и магнетизм. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 171 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07606-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494186>.
3. Калашников С.Г. Электричество: Учебн. пособие. – 6-е изд., стереот. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. -624 с.Парселл Э. Электричество и магнетизм. 4-е издание. С-пБ. Издательство «Лань».2013(з).

4. Ландсберг Г.С. Оптика. Учебное пособие для вузов. -6-е изд., стереотип. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 848с.
5. Соина Н.В., Казанцева А.Б., Васильева И.А., Гольцман Г.Н., Сборник вопросов и задач по общей физике. Раздел 3. Оптика. Раздел 4. Квантовая физика. Прометей. 2013. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24021.html>

5.2. Дополнительная литература

1. Родионов, В. Н. Физика : учебное пособие для вузов / В. Н. Родионов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08600-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/491489>
2. Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/467024>
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Оптика. Издательство: Физматлит. 2002г. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102281.html>
4. Мещерякова Н.Е. Физика. Оптика. Учебное пособие (книга) 2009. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11358.html>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронные ресурсы библиотеки Чеченского государственного университета им. А.А. Кадырова	https://www.iprbookshop.ru http://www.ivis.ru/ https://e.lanbook.com/ https://www.studentlibrary.ru/

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование

учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторной работе (если она предусмотрена рабочей программой) необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых работ (если она предусмотрена рабочей программой).

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как библиотекой ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем.

Работа над основной и дополнительной литературой. Учебная литература подразделяется на учебники (общего назначения, специализированные), учебные пособия (конспекты лекций, сборники лабораторных работ, хрестоматии, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные словари) и учебно-методические материалы (документы, тексты лекций, задания на семинары и лабораторные работы, дидактические материалы преподавателю для учебных занятий по дисциплине и др.). Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим

справочникам, которые имеются в библиотеках. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных в РПД учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных сведений. Большинство студентов, имея хорошие начальные навыки работы с первоисточниками, все же не умеют в короткий срок извлечь требуемую информацию из большого объема. Можно рекомендовать следующую последовательность получения информации путем изучения в издании: заглавия; фамилии автора; наименования издательства (или учреждения, выпустившего книгу); времени издания; количества изданий (первое, второе и т.д.); аннотации; оглавления; введения или предисловия; справочно-библиографического аппарата (списка литературы, указателей, приложений и т.д.), первых предложений абзацев и иллюстративного материала в представляющих интерес главах. При наличии достаточного времени вызвавшие интерес главы изучаются более внимательно с пометками необходимых материалов закладками.

Для накопления информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. Подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной работы на последнем курсе.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом вуза. Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и заочной формы обучения; в том числе:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет – в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки вуза.

При подготовке докладов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на практических занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия для ВУЗов, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале. Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Методические рекомендации по практическим занятиям

Темы практических занятий отражены в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Структура практических занятий:

вступление преподавателя;
ответы на вопросы студентов по неясному материалу;
практическая часть как плановая;
заключительное слово преподавателя.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении, были заняты поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Студенты должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:
 - Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)
 - Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)
 - Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
 - Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise;
 - Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Nose 1 year Education License, договор № 15573/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
 - OS Windows № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
 - MS Office № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2016 г.Соглашение OVS (Open value subscription) Кодсоглашения V8985616;
 - KasperskyEndpointSecurity для бизнеса 700 (Номер лицензионного документа: 658/2018 от 24.04.2018);
 - WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc legalization GetGenuine (договорот 10.08.2017 г.);

- WINEDU RUS UpgrdSapk OLP NL Acdmc
(договорот 10.08.2017 г.);
- CoreCAL SNGL LicSAPk OLP NL AcdmcUsrCAL
(договорот 10.08.2017 г.);
- WinSvrStd RUS LicSAPk OLP NL Acdmc 2 Proc
(договорот 10.08.2017 г.).

10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А. А. Кадырова» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

Для проведения лекционных, практических занятий и лабораторных работ, кафедра «Общая физика» располагает соответствующими аудиториями, где есть лабораторное оборудование и установлено проекционное оборудование (мультимедиапроектор) для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающие реализацию тематических иллюстраций по учебной дисциплине «Электричество и магнетизм. Оптика».

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Безопасность жизнедеятельности и медицина катастроф»

Утверждаю

Проректор по учебной работе
_____ Н.У. Ярычев
«__» _____ 20__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Безопасность жизнедеятельности»**

Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Направление подготовки (специальности)	Физика
Профиль подготовки	Фундаментальная физика
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала обучения по данной образовательной программе	2026
Код дисциплины	Б1.О.12

Аудиторные занятия:

Лекции – 17ч.

практические занятия – 17ч.

самостоятельная работа – 38ч.

Зачет - 1-й семестр

Грозный, 2026

Джабраилов Ю.М. Рабочая программа учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» [Текст] / Сост.– **Ю.М. Джабраилов** Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Безопасность жизнедеятельности и медицина катастроф», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 21.05.2026г составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 физика, (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020г. №891, с учетом профиля «Фундаментальная физика» основной профессиональной программы по направлению подготовки 03.03.02 физика утвержденной Ученым советом университета от 07.05.2026 протокол №4

© Ю.М. Джабраилов, 2026г.

© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»,
2026

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
4.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	5
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	18
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	23
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	30
8.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	30
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля);	31
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	33
11.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).	33

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: Основной целью образования по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» является формирование профессиональной культуры безопасности (ноксологической культуры), под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Основными обобщенными задачами дисциплины являются:

- приобретение понимания проблем устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека;
- овладение приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижения антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества;
- формирование:
 - культуры безопасности, экологического сознания и риск ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
 - культуры профессиональной безопасности, способностей для идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
 - готовности применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;
 - мотивации и способностей для самостоятельного повышения уровня культуры безопасности;
 - способностей к оценке вклада своей предметной области в решение экологических проблем и проблем безопасности;
 - способностей для аргументированного обоснования своих решений с точки зрения безопасности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП, ее изучение осуществляется в первом семестре

6. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» направлен на формирование следующих компетенций:

а) Универсальных компетенций (УК):

Код и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Владеть навыками	Уметь
УК-8 способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;	законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к техническим регламентам в сфере профессиональной деятельности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации	идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;

		профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.	

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 2 зачетные единицы 72 академических часа

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	№ семестра 1	Всего
Общая трудоемкость	72	72
Аудиторная работа:	34	34
<i>Лекции (Л)</i>	17	17
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	17	17
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
Самостоятельная работа:	38	38
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	-	-
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Самостоятельно изучение разделов	38	38
Зачет/экзамен	зачет	зачет

4.2 Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
УК-8	Общие вопросы безопасности жизнедеятельности	1. Задачи и основные понятия дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». 2. Биосфера, место человека в биосфере. 3. Среда обитания человека, характеристика ее факторов. Техносфера. 4. Взаимодействие человека с внешней средой. Краткая характеристика сенсорных систем человека. 5. Классификация основных форм деятельности человека. Особенности физического и умственного труда 6. Энергетические затраты человека при различных видах деятельности. Утомление. Охрана труда. 7. Прогнозы основных опасностей на территории Российской Федерации. 8. Правовые и организационные основы БЖД.
УК-8	Общие сведения и характеристики чрезвычайных ситуаций (ЧС) мирного времени	1. Чрезвычайные ситуации (ЧС) мирного времени. Основные понятия и определения: чрезвычайные события, чрезвычайные условия, причины ЧС, чрезвычайные ситуации. 2. Фазы развития ЧС. 3. Классификация чрезвычайных ситуаций мирного времени (природного, техногенного и биолого - социального характера). 4. Характеристика и классификация ЧС природного характера. 5. Характеристика и классификация ЧС природного характера - литосферные (землетрясения, сели, лавины, извержения вулканов, оползни); 6. Характеристика и классификация ЧС природного характера - атмосферные (ураганы, бури, смерчи, метели, торнадо, ливни, град); 7. Характеристика и классификация ЧС природного характера - гидросферные (наводнения, цунами, паводки); 8. Чрезвычайные ситуации техногенного характера: аварии на транспорте, химически опасных, радиационно – опасных, коммунально – энергетических и гидродинамических объектах. 9. Чрезвычайные ситуации биолого - социального характера: биологические (инфекционные и вирусные заболевания), социальные (терроризм) и экологические угрозы, возникающие по вине человека. 10. Виды и средства поражающего воздействия различных ЧС, их классификация.
УК-8	Обеспечение безопасности жизнедеятельности человека в производственной и жилой (бытовой) среде.	1. Безопасность жизнедеятельности в производственной среде: опасные и вредные факторы производственной среды. 2. Особенности различных форм трудовой деятельности. 3. Общие санитарно-технические требования к организации производства. 4. Нормативные показатели безопасности технических систем. 5. Методы повышения безопасности технологических процессов 6. Утомление и его профилактика. 7. Основные группы неблагоприятных факторов ой среды.

УК-8	Способы защиты населения и территорий от ЧС природного характера	1. Комплекс мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного характера. 2. Наблюдение и контроль за состоянием окружающей природной среды и потенциально опасных объектов. 3. Организация оповещения населения в чрезвычайных ситуациях (ЧС). 4. Порядок действий по сигналу «Внимание всем!» 5. Организация и проведение эвакуационных мероприятий. 6. Инженерная защита населения; 7. Медицинские мероприятия; 8. Подготовка населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций. 9. Способы защиты от литосферных (землетрясения, сели, лавины, извержения вулканов, оползни) природных ЧС: 10. Способы защиты от атмосферных (ураганы, бури, смерчи, метели, торнадо, ливни, град) природных ЧС; 11. Способы защиты от гидросферных (паводки, наводнения, цунами) природных ЧС.
УК-8	Способы защиты от чрезвычайных ситуаций техногенного характера.	1. Комплекс мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций техногенного характера. 2. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на транспорте (железнодорожном, автомобильном, воздушном, водном, метро). 3. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на химически опасных объектах (ХОО). 4. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на радиационно опасных объектах (РОО). 5. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на коммунально-энергетических сетях. 6. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на пожаро- и взрывоопасных объектах. 7. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на гидродинамических опасных объектах.
УК-8	Характеристика ЧС биолого – социального характера и способы защиты	1. Классификация и характеристика чрезвычайных ситуаций (ЧС) биолого – социального характера. 2. Инфекционные заболевания (заболевания людей и животных, болезни и вредители растений). 3. Экологические угрозы, возникающие по вине человека. 4. Чрезвычайные ситуации социально-политического и военно-политического характера. 5. Террористические акты 6. Характеристика основных социальных опасностей: 7. Причины и предупреждение насилия, жестокого и агрессивного поведения; 8. Предупреждение национальной и религиозной нетерпимости среди населения; 9. Причины и предупреждение суицидального поведения; 10. Противодействие наркомании, алкоголизму и табакокурению.
УК-8	Способы оказания первой доврачебной помощи	1. Основные приемы и принципы оказания первой медицинской (доврачебной) помощи пораженным в ЧС. 2. Первая помощь при отравлениях

	пострадавшим в чрезвычайных ситуациях.	сильнодействующими ядовитыми веществами. 3. Первая помощь при ранениях 4. Первая помощь при кровотечениях, 5. Первая помощь при вывихах и переломах костей, ушибах и растяжениях связок. 6. Первая помощь при ожогах.
Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий		Количество часов в семестре
Контактная аудиторная работа обучающихся		
числе		
Занятия лекционного типа		7. Первая помощь при отморожениях. 8. Первая помощь при электрических и утоплении. 9. Первая помощь при обмороках 10. Первая медико – психологическая помощь пострадавшим в террористических актах.
Занятия семинарского типа:		
– семинарские занятия/интерактив		
– практические занятия		
– лабораторные занятия		
– клинические практические занятия (для медицинских специальностей)		
Курсовое проектирование		
Групповые консультации		
Индивидуальные консультации и иные предусматривающие индивидуальную работу обучающимися		
Самостоятельная работа обучающихся, в том числе		
.....		
.....		
Промежуточная аттестация обучающихся		
Экзамен		
Зачет		
УК-8	Подготовка населения и объектов экономики к защите от чрезвычайных ситуаций.	
Общая трудоемкость дисциплины		

4. Трудоемкость дисциплины

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
УК-8	Общие вопросы безопасности жизнедеятельности	1. Задачи и основные понятия дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». 2. Биосфера, место человека в биосфере. 3. Среда обитания человека, характеристика ее факторов. Техносфера. 4. Взаимодействие человека с внешней средой. Краткая характеристика сенсорных систем человека. 5. Классификация основных форм деятельности человека. Особенности физического и умственного труда 6. Энергетические затраты человека при различных видах деятельности. Утомление. Охрана труда.

		7. Прогнозы основных опасностей на территории Российской Федерации. 8. Правовые и организационные основы БЖД.
УК-8	Общие сведения и характеристики чрезвычайных ситуаций (ЧС) мирного времени.	1. Чрезвычайные ситуации (ЧС) мирного времени. Основные понятия и определения: чрезвычайные события, чрезвычайные условия, причины ЧС, чрезвычайные ситуации. 2. Фазы развития ЧС. 3. Классификация чрезвычайных ситуаций мирного времени (природного, техногенного и биолого - социального характера). 4. Характеристика и классификация ЧС природного характера. 5. Характеристика и классификация ЧС природного характера - литосферные (землетрясения, сели, лавины, извержения вулканов, оползни); 6. Характеристика и классификация ЧС природного характера - атмосферные (ураганы, бури, смерчи, метели, торнадо, ливни, град); 7. Характеристика и классификация ЧС природного характера - гидросферные (наводнения, цунами, паводки); 8. Чрезвычайные ситуации техногенного характера: аварии на транспорте, химически опасных, радиационно – опасных, коммунально – энергетических и гидродинамических объектах. 9. Чрезвычайные ситуации биолого - социального характера: биологические (инфекционные и вирусные заболевания), социальные (терроризм) и экологические угрозы, возникающие по вине человека. 10. Виды и средства поражающего воздействия различных ЧС, их классификация.
УК-8	Обеспечение безопасности жизнедеятельности человека в производственной и жилой (бытовой) Среде.	1. Безопасность жизнедеятельности в производственной среде: опасные и вредные факторы производственной среды. 2. Особенности различных форм трудовой деятельности. 3. Общие санитарно-технические требования к организации производства. 4. Нормативные показатели безопасности технических систем. 5. Методы повышения безопасности технологических процессов 6. Утомление и его профилактика. 7. Основные группы неблагоприятных факторов жилой среды.
УК-8	Способы защиты населения и территорий от ЧС природного характера.	1. Комплекс мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного характера. 2. Наблюдение и контроль за состоянием окружающей природной среды и потенциально опасных объектов. 3. Организация оповещения населения в чрезвычайных ситуациях (ЧС). 4. Порядок действий по сигналу «Внимание всем!»

		5. Организация и проведение эвакуационных мероприятий. 6. Инженерная защита населения; 7. Медицинские мероприятия; 8. Подготовка населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций. 9. Способы защиты от литосферных (землетрясения, сели, лавины, извержения вулканов, оползни) природных ЧС; 10. Способы защиты от атмосферных (ураганы, бури, смерчи, метели, торнадо, ливни, град) природных ЧС; 11. Способы защиты от гидросферных (паводки, наводнения, цунами) природных ЧС.
УК-8	Способы защиты от чрезвычайных ситуаций техногенного характера.	1. Комплекс мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций техногенного характера. 2. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на транспорте (железнодорожном, автомобильном, воздушном, водном, метро). 3. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на химически опасных объектах (ХОО). 4. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на радиационно опасных объектах (РОО). 5. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на коммунально-энергетических сетях. 6. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на пожаро- и взрывоопасных объектах. 7. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на гидродинамических опасных объектах.
УК-8	Характеристика ЧС биолого – социального характера и способы защиты	1. Классификация и характеристика чрезвычайных ситуаций (ЧС) биолого – социального характера. 2. Инфекционные заболевания (заболевания людей и животных, болезни и вредители растений). 3. Экологические угрозы, возникающие по вине человека. 4. Чрезвычайные ситуации социально-политического и военно-политического характера. 5. Террористические акты 6. Характеристика основных социальных опасностей: 7. Причины и предупреждение насилия, жестокого и агрессивного поведения; 8. Предупреждение национальной и религиозной нетерпимости среди населения; 9. Причины и предупреждение суицидального поведения; 10. Противодействие наркомании, алкоголизму и табакокурению.
УК-8	Порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях.	1. Основные приемы и принципы оказания первой медицинской (доврачебной) помощи пораженным в ЧС. 2. Первая помощь при отравлениях сильнодействующими ядовитыми веществами. 3. Первая помощь при ранениях 4. Первая помощь при кровотечениях, 5. Первая помощь при вывихах и переломах костей, ушибах и растяжениях связок.

		6.Первая помощь при ожогах. 7.Первая помощь при отморожениях. 8.Первая помощь при электротравмах и утоплении. 9. Первая помощь при обмороках 10. Первая медико – психологическая помощь пострадавшим в террористических актах.
УК-8	Характеристика и особенности опасностей военного времени	1.Гражданская оборона военного времени 2. Общая характеристика ядерного оружия 3. Поражающие факторы ядерного взрыва: воздушно-ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение, электромагнитный импульс. 4. Общая характеристика биологического оружия 5. Основные виды возбудителей инфекционных заболеваний и особенности их поражающего действия 6. Отравление боевыми химическими отравляющими веществами (ОВ) 7.Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций
УК-8	Подготовка населения и объектов экономики к защите от чрезвычайных ситуаций	1.Основные принципы и способы защиты населения в чрезвычайных ситуациях. 2.Средства индивидуальной защиты, их характеристика. 3.Подготовка объектов экономики к защите от чрезвычайных ситуаций. 4.Место и роль объектовой комиссии по ЧС.

5.2. Лекции

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
1-й семестр			
Общие вопросы безопасности жизнедеятельности	1.Задачи и основные понятия дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». 2.Биосфера, место человека в биосфере. 3. Среда обитания человека, характеристика ее факторов. Техносфера. 4.Взаимодействие человека с внешней средой. Краткая характеристика сенсорных систем человека. 5.Классификация основных форм деятельности человека. Особенности физического и умственного труда 6.Энергетические затраты человека при различных видах деятельности. Утомление. Охрана труда. 7. Прогнозы основных опасностей на территории Российской Федерации. 8.Правовые	2	Лекция с презентацией

	организационные основы БЖД.		
Общие сведения и характеристики чрезвычайных ситуаций (ЧС) мирного времени.	1. Чрезвычайные ситуации (ЧС) мирного времени. Основные понятия и определения: чрезвычайные события, чрезвычайные условия, причины ЧС, чрезвычайные ситуации. 2. Фазы развития ЧС. 3. Классификация чрезвычайных ситуаций мирного времени (природного, техногенного и биолого - социального характера). 4. Характеристика и классификация ЧС природного характера. 5. Характеристика и классификация ЧС природного характера - литосферные (землетрясения, сели, лавины, извержения вулканов, оползни); 6. Характеристика и классификация ЧС природного характера - атмосферные (ураганы, бури, смерчи, метели, торнадо, ливни, град); 7. Характеристика и классификация ЧС природного характера - гидросферные (наводнения, цунами, паводки); 8. Чрезвычайные ситуации техногенного характера: аварии на транспорте, химически опасных, радиационно – опасных, коммунально – энергетических и гидродинамических объектах. 9. Чрезвычайные ситуации биолого - социального характера: биологические (инфекционные и вирусные заболевания), социальные (терроризм) и экологические угрозы, возникающие по вине человека. 10. Виды и средства поражающего воздействия различных ЧС, их классификация.	2	Лекция с презентацией
Обеспечение безопасности	1. Безопасность жизнедеятельности в	2	Лекция с презентацией

жизнедеятельности человека в производственной и жилой (бытовой) Среде.	производственной среде: опасные и вредные факторы производственной среды. 2. Особенности различных форм трудовой деятельности. 3. Общие санитарно-технические требования к организации производства. 4. Нормативные показатели безопасности технических систем. 5. Методы повышения безопасности технологических процессов 6. Утомление и его профилактика. 7. Основные группы неблагоприятных факторов окружающей среды.		
Способы защиты населения и территорий от ЧС природного характера.	1. Комплекс мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного характера. 2. Наблюдение и контроль за состоянием окружающей природной среды и потенциально опасных объектов. 3. Организация оповещения населения в чрезвычайных ситуациях (ЧС). 4. Порядок действий по сигналу «Внимание всем!» 5. Организация и проведение эвакуационных мероприятий. 6. Инженерная защита населения; 7. Медицинские мероприятия; 8. Подготовка населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций. 9. Способы защиты от литосферных (землетрясения, сели, лавины, извержения вулканов, оползни) природных ЧС: 10. Способы защиты от атмосферных (ураганы, бури, смерчи, метели, торнадо, ливни, град) природных ЧС; 11. Способы защиты от гидросферных (паводки, наводнения, цунами) природных ЧС.	2	Лекция с презентацией

Способы защиты от чрезвычайных ситуаций техногенного характера.	1. Комплекс мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций техногенного характера. 2. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на транспорте (железнодорожном, автомобильном, воздушном, водном, метро). 3. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на химически опасных объектах (ХОО). 4. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на радиационно опасных объектах (РОО). 5. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на коммунально-энергетических сетях. 6. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на пожаро- и взрывоопасных объектах. 7. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на гидродинамических опасных объектах.	2	Лекция с презентацией
Характеристика ЧС биолого – социального характера и способы защиты	1. Классификация и характеристика чрезвычайных ситуаций (ЧС) биолого – социального характера. 2. Инфекционные заболевания (заболевания людей и животных, болезни и вредители растений). 3. Экологические угрозы, возникающие по вине человека. 4. Чрезвычайные ситуации социально-политического и военно-политического характера. 5. Террористические акты 6. Характеристика основных социальных опасностей: 7. Причины и предупреждение насилия, жестокого и агрессивного поведения; 8. Предупреждение национальной и религиозной нетерпимости среди населения; 9. Причины и предупреждение суицидального поведения;	2	Лекция с презентацией

	10. Противодействие наркомании, алкоголизму и табакокурению.		
Порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях.	1. Основные приемы и принципы оказания первой медицинской (доврачебной) помощи пораженным в ЧС. 2. Первая помощь при отравлениях сильнодействующими ядовитыми веществами. 3. Первая помощь при ранениях 4. Первая помощь при кровотечениях, 5. Первая помощь при вывихах и переломах костей, ушибах и растяжениях связок. 6. Первая помощь при ожогах. 7. Первая помощь при отморожениях. 8. Первая помощь при электротравмах и утоплении. 9. Первая помощь при обмороках 10. Первая медико – психологическая помощь пострадавшим в террористических актах.	2	Лекция с презентацией
Характеристика и особенности опасностей военного времени	1. Гражданская оборона военного времени 2. Общая характеристика ядерного оружия 3. Поражающие факторы ядерного взрыва: воздушно-ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение, электромагнитный импульс. 4. Общая характеристика биологического оружия 5. Основные виды возбудителей инфекционных заболеваний и особенности их поражающего действия 6. Отравление боевыми химическими отравляющими веществами (ОВ)	2	Лекция с презентацией

	7.Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций		
Подготовка населения и объектов экономики к защите от чрезвычайных ситуаций	1.Основные принципы и способы защиты населения в чрезвычайных ситуациях. 2.Средства индивидуальной защиты, их характеристика. 3.Подготовка объектов экономики к защите от чрезвычайных ситуаций. 4.Место и роль объектовой комиссии по ЧС.	2	Лекция с презентацией

5.3. Лабораторные занятия

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

5.4. Практические занятия

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
1-й семестр			
Общие вопросы безопасности жизнедеятельности	1.Задачи и основные понятия дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». 2.Биосфера, место человека в биосфере. 3. Среда обитания человека, характеристика ее факторов. Техносфера. 4.Взаимодействие человека с внешней средой. Краткая характеристика сенсорных систем человека. 5.Классификация основных форм деятельности человека. Особенности физического и умственного труда 6.Энергетические затраты человека при различных видах деятельности. Утомление. Охрана труда. 7. Прогнозы основных опасностей на территории Российской Федерации. 8.Правовые и организационные основы БЖД.	2	Опрос
Общие сведения и характеристики чрезвычайных ситуаций (ЧС) мирного времени.	1.Чрезвычайные ситуации (ЧС) мирного времени. Основные понятия и определения: чрезвычайные события, чрезвычайные условия, причины ЧС, чрезвычайные ситуации. 2.Фазы развития ЧС. 3.Классификация чрезвычайных ситуаций мирного времени (природного, техногенного и биолого - социального	2	Опрос

	характера). 4. Характеристика и классификация ЧС природного характера. 5. Характеристика и классификация ЧС природного характера - литосферные (землетрясения, сели, лавины, извержения вулканов, оползни); 6. Характеристика и классификация ЧС природного характера - атмосферные (ураганы, бури, смерчи, метели, торнадо, ливни, град); 7. Характеристика и классификация ЧС природного характера - гидросферные (наводнения, цунами, паводки); 8. Чрезвычайные ситуации техногенного характера: аварии на транспорте, химически опасных, радиационно – опасных, коммунально – энергетических и гидродинамических объектах. 9. Чрезвычайные ситуации биолого - социального характера: биологические (инфекционные и вирусные заболевания), социальные (терроризм) и экологические угрозы, возникающие по вине человека. 10. Виды и средства поражающего воздействия различных ЧС, их классификация.		
Обеспечение безопасности жизнедеятельности человека в производственной и жилой (бытовой) Среде.	1. Безопасность жизнедеятельности в производственной среде: опасные и вредные факторы производственной среды. 2. Особенности различных форм трудовой деятельности. 3. Общие санитарно-технические требования к организации производства. 4. Нормативные показатели безопасности технических систем. 5. Методы повышения безопасности технологических процессов 6. Утомление и его	2	Опрос

	филактика. 7.Основные группы неблагоприятных факторов окружающей среды.		
Способы защиты населения и территорий от ЧС природного характера.	1.Комплекс мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного характера. 2. Наблюдение и контроль за состоянием окружающей природной среды и потенциально опасных объектов. 3.Организация оповещения населения в чрезвычайных ситуациях (ЧС). 4.Порядок действий по сигналу «Внимание всем!» 5.Организация и проведение эвакуационных мероприятий. 6.Инженерная защита населения; 7.Медицинские мероприятия; 8. Подготовка населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций. 9.Способы защиты от литосферных (землетрясения, сели, лавины, извержения вулканов, оползни) природных ЧС: 10. Способы защиты от атмосферных (ураганы, бури, смерчи, метели, торнадо, ливни, град) природных ЧС; 11. Способы защиты от гидросферных (паводки, наводнения, цунами) природных ЧС.	2	Опрос
Способы защиты от чрезвычайных ситуаций техногенного характера.	1.Комплекс мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций техногенного характера. 2.Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на транспорте (железнодорожном, автомобильном, воздушном, водном, метро). 3. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на химически опасных объектах (ХОО). 4. Способы защиты от	2	Опрос

	техногенных ЧС - аварии на радиационно опасных объектах (РОО). 5. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на коммунально-энергетических сетях. 6. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на пожаро- и взрывоопасных объектах. 7. Способы защиты от техногенных ЧС - аварии на гидродинамических опасных объектах.		
Характеристика ЧС биолого – социального характера и способы защиты	1.Классификация и характеристика чрезвычайных ситуаций (ЧС) биолого – социального характера. 2.Инфекционные заболевания (заболевания людей и животных, болезни и вредители растений). 3.Экологические угрозы, возникающие по вине человека. 4.Чрезвычайные ситуации социально-политического и военно - политического характера. 5. Террористические акты 6.Характеристика основных социальных опасностей: 7. Причины и предупреждение насилия, жестокого и агрессивного поведения; 8. Предупреждение национальной и религиозной нетерпимости среди населения; 9. Причины и предупреждение суицидального поведения; 10. Противодействие наркомании, алкоголизму и табакокурению.	2	Опрос
Порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях.	1.Основные приемы и принципы оказания первой медицинской (доврачебной) помощи пораженным в ЧС. 2.Первая помощь при отравлениях сильнодействующими ядовитыми веществами. 3.Первая помощь при ранениях 4. Первая помощь при кровотечениях,	2	Опрос

	5. Первая помощь при вывихах и переломах костей, ушибах и растяжениях связок. 6. Первая помощь при ожогах. 7. Первая помощь при отморожениях. 8. Первая помощь при электротравмах и утоплении. 9. Первая помощь при обмороках 10. Первая медико – психологическая помощь пострадавшим в террористических актах.		
Характеристика и особенности опасностей военного времени	1. Гражданская оборона военного времени 2. Общая характеристика ядерного оружия 3. Поражающие факторы ядерного взрыва: воздушно-ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение, электромагнитный импульс. 4. Общая характеристика биологического оружия 5. Основные виды возбудителей инфекционных заболеваний и особенности их поражающего действия 6. Отравление боевыми химическими отравляющими веществами (ОВ) 7. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций	2	Опрос
Подготовка населения и объектов экономики к защите от чрезвычайных ситуаций	1. Основные принципы и способы защиты населения в чрезвычайных ситуациях. 2. Средства индивидуальной защиты, их характеристика. 3. Подготовка объектов экономики к защите от чрезвычайных ситуаций. 4. Место и роль объектовой комиссии по ЧС.	2	Опрос

5.5. Клинические практические занятия (для медицинских специальностей, в остальных случаях не указывается)

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.6. Семинары и коллоквиумы

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.7. Курсовой проект (курсовая работа)

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.8. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции (й)
Общие вопросы безопасности жизнедеятельности	Работа с литературой	Устный ответ	4	УК-8
Общие сведения и характеристики чрезвычайных ситуаций (ЧС) мирного времени.	Работа с литературой	Устный ответ	4	УК-8
Обеспечение безопасности жизнедеятельности человека в производственной и жилой (бытовой) Среде.	Работа с литературой	Устный ответ	4	УК-8
Способы защиты населения и территорий от ЧС природного характера.	Работа с литературой	Устный ответ	4	УК-8
Способы защиты от чрезвычайных ситуаций техногенного характера.	Работа с литературой	Устный ответ	4	УК-8
Характеристика ЧС биолого – социального характера и способы защиты	Работа с литературой	Устный ответ	4	УК-8
Порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях.	Работа с литературой	Устный ответ	6	УК-8
Характеристика и особенности опасностей военного времени	Работа с литературой	Устный ответ	4	УК-8
Подготовка населения и объектов экономики к защите от	Работа с литературой	Устный ответ	4	УК-8

чрезвычайных ситуаций				
Всего часов			38	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной обучающихся по дисциплине (модулю)

- 1. Безопасность жизнедеятельности.** Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений/С.В.Белов, В.А.Девисилов, А.Ф.Козьяков и др. Под общ. ред. С.В.Белова.- 6-е издание, стереотипное - М.: Высшая школа, 2008.- 423 с <http://www.iprbookshop.ru>
- 2. Девисилов В.А.** Охрана труда: учебник / В.А. Девисилов. - 4-е изд., перераб. и доп. -М.: ФОРУМ, 2009. -496 с.: ил. - (Профессиональное образование).
- 3. В.А. Акимов.** Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: Учебное пособие / В.А. Акимов, Ю.Л. Воробьев, М.И. Фалеев и др. Издание 2-е, переработанное — М.: Высшая школа, 2007. — 592 с:

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
УК-8	1	

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция – УК-8 способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Оцениваемый результат(показатель)*		Критерии оценивания	Процедура оценивания **
Знает	основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;	Последовательность, полнота, логичность изложения, обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.	Устный опрос, Тестирование.

Умеет	идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;	Последовательность, полнота, логичность изложения, обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.	Устный опрос, Тестирование.
Владеет навыком	законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.	Последовательность, полнота, логичность изложения, обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.	Устный опрос, Тестирование.

Описание шкал оценивания

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине - зачет (таблица)

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине - экзамен (таблица)

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

7.3.1 Тестовые задания

(указывается ссылка на официальный сайт).

Паспорт тестовых заданий

Код компетенции (й)	Тема	Количество тестовых заданий						
		Открытого типа		Закрытого типа				
УК-8								
		Дополнение	Свободное изложение	Альтернативный выбор (да/нет)	Выбор одного правильного ответа	Выбор нескольких верных ответов	Установление соответствия	Установление правильной последовательности
УК-8	Тема 1		10		10	5		
УК-8	Тема 2		10		10	5		
УК-8	Тема 3		10		10	5		
УК-8	Тема 4		10		10	5		
УК-8	Тема 5		10		10	5		
УК-8	Тема 6		10		10	5		
УК-8	Тема 7		10		10	5		
УК-8	Тема 8		10		10	5		
УК-8	Тема 9		10		10	5		

7.3.2 Задания для оценивания практических навыков (для медицинских специальностей)

7.3.3 Вопросы к экзамену:

Не предусмотрен учебным планом.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Устный ответ

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Тестирование

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине.

Критерии оценивания – правильный ответ на вопрос

Оценка «отлично» ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий

Оценка «хорошо» ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий

Оценка «удовлетворительно» ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная литература

1. Резчиков, Е. А. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / Е. А. Резчиков, А. В. Рязанцева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 639 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12794-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511426> (дата обращения: 04.02.2023).

2. Левчук И.П., Бурлаков А. У. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для бакалавров М.: Издательство Юрайт, 2020. - 160 с.
3. Косолапова Н. А. Безопасность жизнедеятельности: Учебник /Н, В, Косолапова. –М.: КноРус, 2019. -187с.

8.2 Дополнительная литература

1. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность: Учебник для вузов / С.В. Белов.; М.: Юрайт., 2016. — 701 с.: ил.
2. Безопасность жизнедеятельности и медицина катастроф: Учебник / Под ред. Киришина Н.М.. - М.: Academia, 2018. - 159 с.
3. Арустамов, Э.А. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для бакалавров / Э.А. Арустамов. - М.: Дашков и К, 2016. - 448 с.
4. Бондаренко, В.А. Безопасность жизнедеятельности. Практикум: Учебное пособие / В.А. Бондаренко, С.И. Евтушенко, В.А. Лепихова. - М.: Риор, 2018. - 448 с.
5. Бондин, В.И. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / В.И. Бондин, Ю.Г. Семехин. - М.: Инфра-М, 2018. - 16 с.
6. Бондин, В.И. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / В.И. Бондин, Ю.Г. Семехин. - М.: Инфра-М, 2018. - 40 с.
7. Буралев, Ю.В. Безопасность жизнедеятельности на транспорте / Ю.В. Буралев. - М.: Academia, 2017. - 120 с.
8. Вишняков, Я.Д. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях / Я.Д. Вишняков. - М.: Academia, 2018. - 192 с.
9. Вишняков, Я.Д. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: Учебное пособие / Я.Д. Вишняков. - М.: Академия, 2019. - 256 с
10. Косолапова, Н.В. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / Н.В. Косолапова. - М.: Academia, 2019. - 176 с.
11. Косолапова, Н.В. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Н.В. Косолапова. - М.: Academia, 2018. - 352 с.
12. Сапронов, Ю.Г. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / Ю.Г. Сапронов. - М.: Academia, 2018. - 67 с.
13. Сарычев, А.С. Безопасность жизнедеятельности и медицина катастроф (спо) / А.С. Сарычев, Я.В. Шимановская, К.А. Шимановская. - М.: КноРус, 2017. - 168 с.
1444. Соломин, В.П. Безопасность жизнедеятельности для педагогических и гуманитарных направлений: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В.П. Соломин. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 399 с.
15. Трефилов, В.А. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / В.А. Трефилов, И.М. Башлыков. - М.: Academia, 2018. - 168 с.
16. Тягунов, Г.В. Безопасность жизнедеятельности (для бакалавров) / Г.В. Тягунов, А.А. Волкова, В.Г. Шишкунов. - М.: КноРус, 2018. - 16 с.
17. Тягунов, Г.В. Безопасность жизнедеятельности. конспект лекций (для бакалавров) / Г.В. Тягунов, А.А. Волкова, Е.Е. Барышев. - М.: КноРус, 2017. - 320 с.
18. Умняков, П.Н. Безопасность жизнедеятельности предприятия легкой и текстильной промышленности: Учебное пособие / П.Н. Умняков, В.А. Смирнов, Г.А. Свищев и др. - М.: Форум, 2018. - 70 с.
19. Халилов, Ш.А. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / Ш.А. Халилов, А.Н. Маликов, В.П. Гневанов и др. - М.: Форум, 2018. - 480 с.

8.3 Периодические издания

Журнал «Безопасность жизнедеятельности»
 Журнал «Безопасность труда в промышленности»
 Журнал «Охрана труда и социальное страхование»
 Журнал «Справочник специалиста по охране труда»
 Журнал «Технологии техносферной безопасности»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" необходимых для освоения дисциплины

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подготовка к лекциям

Главное в период подготовки к лекционным занятиям - научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы.

В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин. Ежедневной учебной работе студенту следует уделять 9-10 часов своего времени, т.е. при шести часах аудиторных занятий самостоятельной работе необходимо отводить 3-4 часа.

Слушание и запись лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом.

Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п.

Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию каждый студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений студенту необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме практического занятия и по возможности подготовить по нему презентацию. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Рабочие компьютеры, проекторы, интерактивные доски, электронная образовательная среда U Complex.

11.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

«Специальное программное обеспечение не требуется».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного и практического типа. Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А.А.
Кадырова»

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра "Общая физика"

Рабочая программа учебной дисциплины

"Квантовая теория"

Направление подготовки	Физика, радиофизика
Код направления подготовки	03.03.02, 03.03.03
Профили подготовки	ФКС, ФФ и ЭМН
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно - заочная
Код дисциплины	Б1.Б.04.03

Грозный, 2026

Яндарбиев Ш.М.. Рабочая программа учебной дисциплины "Квантовая теория" [Текст] / сост. Ш.М. Яндарбиев. - Грозный: ФГБОУ ВО "Чеченский государственный университет им. А.А.Кадырова", 2026.

Рабочая программа составлена и одобрена на заседании кафедры "Общая физика", рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 9____ от 21.05.2026 г., составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 № 1002, с учетом профилей "Физика конденсированного состояния", "Фундаментальная физика" и "Электроника, микроэлектроника и наноэлектроника", а также рабочим планом по данным направлениям подготовки от 07.05.2026г. протокол №4

© Ш.М. Яндарбиев, 2026

© ФГБОУ ВО "Чеченский государственный университет им.

А.А.Кадырова", 2026

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
7.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	15
8.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
9.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	17
10.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

– сформировать у студента возможно более полное представление о совокупности базовых оснований, определяющих характер квантовых процессов в физике микромира. Необходимо также обращать особое внимание на математический аппарат квантовой теории - операторный анализ, матричное исчисление, специальные функции.

Задачи:

- логически мотивированное и последовательное изложение основных квантовых систем - квантовой кеплеровой системы, квантового ротатора и квантового осциллятора в рамках нерелятивистской квантовой теории с помощью четко сформулированных постулатов и математических процедур.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

(ОПК-3) - способности использовать базовые знания в области нерелятивистской квантовой теории для решения профессиональных задач в области физики атома, атомного ядра, квантовой химии и физики твердого тела.	
Уровень 1	Знать: о существовании совокупности фундаментальных процессов, теоретическое описание которых возможно только в рамках квантовой теории. Уметь: работать с операторами и волновыми функциями, находить средние и дисперсии физических величин. Владеть: навыками определения вида потенциала квантовой системы по упрощенным спектрам квантовых переходов.
Уровень 2	Знать: об особенностях квантового эксперимента и связанных с ними ограничениях, накладываемых на полноту набора наблюдаемых физических величин. Уметь: производить разложение произвольной волновой функции по базисным волновым функциям, находить плотности вероятности и вероятности локализации квантовой частицы. Владеть: навыками решения краевых задач на

	собственные значения и собственные функции с помощью стационарного уравнения Шредингера.
Уровень 3	Знать: о принципиально вероятностном характере описания квантовых систем. Уметь: находить спектр и волновые функции для основных квантовых систем. Владеть: навыками решения краевых задач на собственные значения и собственные функции с помощью стационарного уравнения Шредингера.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: о существовании совокупности фундаментальных процессов, теоретическое описание которых возможно только в рамках квантовой теории.

Об особенностях квантового эксперимента и связанных с ними ограничениях, накладываемых на полноту набора наблюдаемых, о принципиально вероятностном характере описания квантовых систем.

Уметь: работать с операторами и волновыми функциями, находить средние и дисперсии физических величин. Производить разложение произвольной волновой функции по базисным волновым функциям, находить плотности вероятности и вероятности локализации квантовой частицы, находить спектр и волновые функции для основных квантовых систем.

Владеть: навыками определения вида потенциала квантовой системы по упрощенным спектрам квантовых переходов, навыками решения краевых задач на собственные значения и собственные функции с помощью стационарного уравнения Шредингера, навыками решения краевых задач на собственные значения и собственные функции с помощью стационарного уравнения Шредингера.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Квантовая теория» относится к базовой части, модуль Б1.Б.04 «Теоретическая физика» рабочего учебного плана по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» и 03.03.03 "Радиофизика". Изучается в 5 и 6 семестре по очной форме обучения и в 7 и 8 семестре по очно - заочной форме обучения.

Изучение дисциплины «Квантовая теория» базируется на положениях следующих дисциплин: «Математический анализ», «Теория функций комплексной переменной», «Дифференциальные уравнения и

вариационное исчисление», «Теоретическая механика», «Электродинамика», «Атомная физика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Физика твердого тела», «Квантовая радиофизика», «Производственная практика», «Преддипломная практика».

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	6 семестр	7 семестр	Всего
Общая трудоемкость	72	108	180
Аудиторная работа:	54	56	110
<i>Лекции (Л)</i>	36	28	64
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	18	28	46
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-	-
Самостоятельная работа:	18	52	70
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
Расчетно-графическое задание (РГЗ)			
Реферат (Р)			
Эссе (Э)			
Самостоятельное изучение разделов	18	52	70
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	18	52	70
Вид итогового контроля	зачет	зачет	экзамен

Общая трудоемкость дисциплины по очно - заочной форме обучения составляет 5 зачетных единиц (216 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часов

	7 семестр	8 семестр	Всего
Общая трудоемкость	108	72	180
Аудиторная работа:	54	36	90
<i>Лекции (Л)</i>	18	18	36
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	36	18	54
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-	-
Самостоятельная работа:	54	36	90
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
Расчетно-графическое задание (РГЗ)			
Реферат (Р)			
Самостоятельное изучение разделов	54	36	90
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	54	36	90
Вид итогового контроля	зачет	зачет	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение.	Атомные и молекулярные спектры. Комбинационный принцип Ритца.	УО К
2	Волновая функция, ее свойства.	Волновая функция, физический смысл. Условие нормировки. Пространство волновых функций, базисы, разложение произвольной волновой функции по базисным волновым функциям.	УО К
3	Операторы физических величин.	Понятие оператора, дифференциальные операторы. Свойства линейности и эрмитовости операторов физических величин. Операторы трансляции и вращения, явный вид важнейших операторов физических величин.	УО К
4	Соотноше-	Среднее и дисперсия физической	УО

	ния неопреде- ленностей.	величины - эксперимент и теория. Коммутатор операторов, алгебра коммутаторов. Связь свойства коммутативности с существованием определенных значений физических величин. Существование пар некоммутирующих операторов – физический смысл. Соотношения Гейзенберга для дисперсий таких пар физических величин.	К
5	Квантовое уравнение движения.	Нестационарное уравнение Шредингера как операторное равенство. Оператор эволюции. Стационарные состояния. Операторы сохраняющихся физических величин. Стационарное уравнение Шредингера. Обзор основных исходных положений квантовой механики. Уравнение Гейзенберга.	УО К
6	Квантовые системы с прямоугольными потенциалами.	Гармонический и кулоновский потенциалы как базисные потенциалы физики. Прямоугольные потенциалы - «черная яма» и «серая яма» как упрощенные представления таких потенциалов - границы применимости. Квантовая частица в «черной яме» - графическое и формульное определение. Уравнение Шредингера - общее решение, использование граничных условий для выявления дискретного энергетического спектра и волновых функций стационарных состояний. Главная особенность спектра «черной ямы». Квантовая частица в «серой яме» - четность, вероятность выхода за пределы ямы. Существование в «серой яме» сколь угодно малой глубины хотя бы одного стационарного состояния.	УО К
7	Падение квантовой частицы на потенциальный барьер.	Волновая функция свободно движущейся квантовой частицы. Соответствие между знаком потенциала и силами притяжения и отталкивания. Уравнение Шредингера для случая	УО К

		положительного потенциала, вид общего решения. Аналогии из классической теории рассеяния для случаев массивного притягивающего и отталкивающего силовых центров. Вид волновой функции внутри барьера, коэффициенты отражения и прохождения. Туннельный эффект, теория подбарьерных переходов - объяснение радиоактивного распада.	
8	Квантовый гармонический осциллятор – молекула водорода.	Потенциальная энергия молекулы водорода, выделение из общего потенциала переменной составляющей $U(x)$ с единственной точкой минимума, разложение $U(x)$ в ряд с точностью до квадратичного члена. Определение квантового гармонического осциллятора. Решение уравнения Шредингера для квантового осциллятора - представление решения в виде степенного ряда. Выделение спектра энергий. Связь с колебательными степенями свободы двухатомной молекулы. Энергия нулевых колебаний осциллятора - связь с соотношением неопределенности. Волновые функции осциллятора – зануление на бесконечности - выход на уравнение Эрмита. Представление решений через полиномы Эрмита.	УО К
9	Квантовый ротатор.	Свободное вращательное движение квантовой частицы, оператор кинетической энергии в полярной системе координат. Уравнение Шредингера для плоского квантового ротатора, получение дискретного спектра – азимутальное квантовое число. Волновая функция - сферическая симметрия. Вращательные степени свободы двухатомной молекулы.	УО К
10	Квантовая частица в кулоновском	Оператор полной энергии атома водорода. Гамильтониан частицы в кулоновском поле, перевод трехмерного	УО К

	потенциале - атом водорода.	потенциала $U(x,y,z)$ в сферическую систему координат (r,θ,φ). Полный потенциал как сумма кулоновского и центробежного - обоснование разделения переменных на радиальную и сферическую части: $\Psi(r,\theta,\varphi) = R(r) \cdot Y(\theta,\varphi)$. Сохраняющиеся физические величины – полная энергия, квадрат момента импульса и третья компонента момента. Соответствующие им коммутирующие операторы и квантовые числа - n, m и l. Спектр энергий атома водорода. Сферические функции и соответствующие им квантовые числа как собственные функции и собственные значения оператора квадрата орбитального момента импульса. Уравнение Шредингера для радиальной волновой функции. Зависимость эффективного потенциала от момента импульса квантовой частицы. Вид радиальной волновой функции для случаев сферической «серой ямы», трехмерного квантового осциллятора и кулоновского потенциала - атома водорода. Физическая интерпретация полученных решений.	
11	Движение релятивистской квантовой частицы.	Структура релятивистского гамильтониана. Вывод матриц Паули; уравнение Дирака для свободной релятивистской частицы. Естественное введение понятия спина, уравнение Дирака для электрона в электромагнитном поле. Квантовые состояния с положительной и отрицательной энергией, их физическая интерпретация.	УО К

Принятые сокращения: УО – устный опрос, КР – курсовая работа, Р – реферат, ЭП – электронный практикум, К – коллоквиум, Э – эссе, Т – тестирование, П – презентации; С – собеседование; Д – дискуссия; ПР – письменная работа, ЛР – лабораторная работа.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.3. Разделы дисциплины – 6 и 7 семестры.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне- ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение.		4	2	-	6
2	Волновая функция, ее свойства.		4	4	-	2
3	Операторы физических величин.		4	6	-	2
4	Соотношения неопределенностей.		4	2	-	6
5	Квантовое уравнение движения.		4	2	-	10
6	Квантовые системы с прямоугольными потенциалами.		6	6	-	10
7	Падение квантовой частицы на потенциальный барьер.		6	6	-	10
8	Квантовый гармонический осциллятор – молекула водорода.		10	6	-	8
9	Квантовый ротатор.		6	2	-	4
10	Квантовая частица в кулоновском потенциале - атом водорода.		10	8	-	8
11	Движение релятивистской квантовой частицы.		6	2	-	4
	Итого:	180	64	46	-	70

4.4. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5. Практические (семинарские) занятия

Целью практических занятий является формирование умений и навыков, необходимых для изучения базовых квантовых систем.

№ занятия	Тема	Кол-во часов
1	Атомные и молекулярные спектры в частотах, длинах волн и энергиях фотонов.	2
2	Техника интегрирования тригонометрических функций, экспонент и полиномов. Нормировка волновых функций.	4
3		
4	Функции, функционалы и операторы - конкретные примеры. Действие дифференциальных операторов на волновые функции. Вычисление средних значений физических величин.	6
5		
6		
7	Собственные функции и собственные значения операторов, выражающихся через первые и вторые производные. Коммутаторы операторов физических величин.	2
8	Основное уравнение классической механики. Типичные задачи классической механики.	2
9	Средние значения физических величин для стационарных состояний квантовой «черной ямы». Энергетические спектры «черных ям», имеющих характерные ширины атомарного и ядерного масштабов. Первый энергетический уровень квантовой «серой ямы» - определение графическим или численным способом.	6
10		
11		
12	Волновая функция свободно движущейся частицы. Волновая функция квантовой частицы внутри барьера. Коэффициент прохождения барьера.	6
13		
14		
15	Энергетические спектры двухатомных молекул	6

16	– колебательные и вращательные линии.	
17	Полиномы Эрмита и их свойства. Волновые функции квантового осциллятора.	
18	Энергетический спектр и волновая функция плоского ротатора.	2
19	Постулаты Бора, спектральные серии атома водорода. Вывод спектральных серий из энергетического спектра атома водорода. Сферические функции, полиномы Лежандра. Радиальные волновые функции, полиномы Лагерра.	8
20		
21		
22		
23	Элементы матричного исчисления, матрицы Паули.	2

Тема 1. Задачи на атомные, вращательные и колебательные спектры.

Тема 2. Задачи на интегрирование тригонометрических функций, экспонент и полиномов.

Тема 3. Задачи на нормировку волновых функций и вычисление вероятностей локализации квантовой частицы.

Тема 4. Функции, функционалы и операторы - конкретные примеры.

Тема 5. Задачи на действие дифференциальных операторов на волновые функции.

Тема 6. Задачи на вычисление средних значений физических величин.

Тема 7. Задачи на определение коммутаторов операторов физических величин.

Тема 8. Задачи на классический осциллятор.

Тема 9. Задачи на средние значения физических величин для стационарных состояний квантовой «черной ямы».

Тема 10. Задачи на энергетические спектры «черных ям», имеющих характерные ширины атомарного и ядерного масштабов.

Тема 11. Задачи на определение первого энергетического уровня квантовой «серой ямы» - определение графическим или численным способом.

Тема 12. Задачи на волновую функцию свободно движущейся частицы.

Тема 13. Задачи на волновую функцию квантовой частицы внутри барьера

Тема 14. Задачи на вычисление коэффициента прохождения барьера.

Тема 15. Энергетические спектры двухатомных молекул – колебательные линии.

Тема 16. Энергетические спектры двухатомных молекул – вращательные линии.

Тема 17. Задачи на полиномы Эрмита и их свойства

Тема 18. Задачи на энергетический спектр и волновая функция плоского ротатора.

Тема 19. Задачи на обобщенную формулу Бальмера для спектральных серий атома водорода.

Тема 20. Задачи на сферические функции, полиномы Лежандра.

Тема 21. Задачи на радиальные волновые функции, полиномы Лагерра.

Тема 22. Задачи на определение конфигураций электронных орбиталей.

Тема 23. Задачи на элементы матричного исчисления.

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в 7 и 8 семестре.

раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение.		2	2	-	2
2	Волновая функция, ее свойства.		2	4	-	8
3	Операторы физических величин.		6	8	-	2
4	Соотношения неопределенностей.		2	4	-	8
5	Квантовое уравнение движения.		2	8	-	10
6	Квантовые системы с прямоугольными потенциалами.		4	6	-	10
7	Падение квантовой частицы на потенциальный барьер.		4	6	-	10
8	Квантовый гармоничес-		6	6	-	20

	кий осциллятор – молекула водорода.					
9	Квантовый ротатор.		2	2	-	6
10	Квантовая частица в кулоновском потенциале - атом водорода.		8	8	-	20
	Итого:	180	36	54	-	90

4.4. Лабораторные занятия

4.5. Практические (семинарские) занятия

Целью практических занятий является формирование умений и навыков, необходимых для изучения базовых квантовых систем.

№ занятия	Тема	Кол-во часов
1	Атомные и молекулярные спектры в частотах, длинах волн и энергиях фотонов.	4
2		
3	Техника интегрирования тригонометрических функций, экспонент и полиномов. Нормировка волновых функций.	6
4		
5		
6	Функции, функционалы и операторы - конкретные примеры. Действие дифференциальных операторов на волновые функции. Вычисление средних значений физических величин.	6
7		
8		
9	Собственные функции и собственные значения операторов, выражающихся через первые и вторые производные. Коммутаторы операторов физических величин.	2
10	Основное уравнение классической механики. Типичные задачи классической механики.	2
11	Средние значения физических величин для стационарных состояний квантовой «черной ямы». Энергетические спектры «черных ям»,	6
12		

13	имеющих характерные ширины атомарного и ядерного масштабов. Первый энергетический уровень квантовой «серой ямы» - определение графическим или численным способом.	
14	Волновая функция свободно движущейся частицы. Волновая функция квантовой частицы внутри барьера. Коэффициент прохождения барьера.	6
15		
16		
17	Энергетические спектры двухатомных молекул – колебательные и вращательные линии. Полиномы Эрмита и их свойства. Волновые функции квантового осциллятора.	10
18		
19		
20		
21		
22	Энергетический спектр и волновая функция плоского ротатора.	2
23	Постулаты Бора, спектральные серии атома водорода. Вывод спектральных серий из энергетического спектра атома водорода. Сферические функции, полиномы Лежандра. Радиальные волновые функции, полиномы Лагерра.	10
24		
25		
26		
27		

Тема 1. Задачи на атомные спектры.

Тема 2. Задачи на молекулярные вращательные и колебательные спектры.

Тема 3. Задачи на интегрирование тригонометрических функций, экспонент и полиномов.

Тема 4. Задачи на нормировку волновых функций.

Тема 5. Задачи на вычисление вероятностей локализации квантовой частицы.

Тема 6. Функции, функционалы и операторы - конкретные примеры.

Тема 7. Задачи на действие дифференциальных операторов на волновые функции.

Тема 8. Задачи на вычисление средних значений физических величин.

Тема 9. Задачи на определение коммутаторов операторов физических величин.

Тема 10. Задачи на классический осциллятор.

Тема 11. Задачи на средние значения физических величин для

стационарных состояний квантовой «черной ямы».

Тема 12. Задачи на энергетические спектры «черных ям», имеющих характерные ширины атомарного и ядерного масштабов.

Тема 13. Задачи на определение первого энергетического уровня квантовой «серой ямы» - определение графическим или численным способом.

Тема 14. Задачи на волновую функцию свободно движущейся частицы.

Тема 15. Задачи на волновую функцию квантовой частицы внутри барьера

Тема 16. Задачи на вычисление коэффициент прохождения барьера.

Тема 17. Энергетические спектры двухатомных молекул – колебательные линии.

Тема 18. Энергетические спектры двухатомных молекул – вращательные линии.

Тема 19. Задачи на полиномы Эрмита и их свойства

Тема 20. Задачи на определение числа энергетических уровней в молекуле водорода.

Тема 21. Задачи на волновые функции молекулы водорода.

Тема 22. Задачи на энергетический спектр и волновая функция плоского ротатора.

Тема 23. Задачи на обобщенную формулу Бальмера для спектральных серий атома водорода.

Тема 24. Задачи на сферические функции, полиномы Лежандра.

Тема 25. Задачи на радиальные волновые функции, полиномы Лагерра.

Тема 26. Задачи на определение конфигураций электронных орбиталей.

Тема 27. Задачи на комбинаторику квантовых чисел n, l, m, s_z .

4.6. Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа – это основная внеаудиторная работа студента.

Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие её виды:

– изучение понятийного аппарата дисциплины;

- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;
- работа над периодическими и имеющимися на кафедре или в библиотеке аналитическими материалами;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим занятиям;
- посещение выставочных мероприятий;
- подготовка домашних заданий;
- подготовка презентации по теме с использованием технических средств и мультимедийной техники;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников и т.д.);
- консультации у преподавателя дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Учебно-методическая литература (ссылки из списка литературы см. п. 7)
1	Введение.	[3,1-5]
2	Волновая функция, ее свойства.	[3,1-5]
3	Операторы физических величин.	[3,1-5]
4	Соотношения неопределенностей.	[3,1-5]
5	Квантовое уравнение движения.	[3,1-5]
6	Квантовые системы с прямоугольными потенциалами.	[3,1-5]
7	Падение квантовой частицы на потенциальный барьер.	[3,1-5]
8	Квантовый гармонический осциллятор – молекула водорода.	[3,1-5]
9	Квантовый ротатор.	[3,1-5]
10	Квантовая частица в кулоновском потенциале - атом водорода.	[3,1-5]

11	Движение релятивистской квантовой частицы.	[3,1-5]

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Елютин П. В., Кривченков В. Д.. Квантовая механика с задачами: Москва: Физматлит, 2000, 300 с.
2. Балашов В. В., Долинов В. К.. Курс квантовой механики: Москва: Изд-во МГУ, 1982, 336 с.
3. Гольдман И. И., Кривченков В. Д.. Сборник задач по квантовой механике: Москва: УНЦ ДО, 2001, 274 с.

Дополнительная литература:

5. Тимофеевская О. Д., Хрусталева О. А.. Курс квантовой механики: Москва: Регулярная и хаотическая динамика, 2007, 315 с.
6. Никитин Н. В.. Физика микромира: Режим доступа: <http://nuclphys.sinp.msu.ru/pm>
7. Ишханов Б. С.. Симметрии природы: Режим доступа:

<http://nuclphys.sinp.msu.ru/lect>

8. Иродов И. Е.. Задачи по квантовой физике: Москва, «Высшая школа», 1991, 315 с.
9. Галицкий В. М., Карнаков Б. М., Коган В. И.. Задачи по квантовой механике: Москва: «Наука», 1992, 880 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечная система. <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотека студента.

http://www.bibliofond.ru/download_list.aspx?id=16358

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторной работе (если она предусмотрена рабочей программой) необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых работ (если она предусмотрена рабочей программой).

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как библиотекой ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем.

Работа над основной и дополнительной литературой. Учебная литература подразделяется на учебники (общего назначения, специализированные), учебные пособия (конспекты лекций, сборники лабораторных работ, хрестоматии, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные словари) и учебно-методические материалы (документы, тексты лекций, задания на семинары и лабораторные работы, дидактические материалы преподавателю для учебных занятий по дисциплине и др.). Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных в РПД учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных сведений. Большинство

студентов, имея хорошие начальные навыки работы с первоисточниками, все же не умеют в короткий срок извлечь требуемую информацию из большого объема. Можно рекомендовать следующую последовательность получения информации путем изучения в издании: заглавия; фамилии автора; наименования издательства (или учреждения, выпустившего книгу); времени издания; количества изданий (первое, второе и т.д.); аннотации; оглавления; введения или предисловия; справочно-библиографического аппарата (списка литературы, указателей, приложений и т.д.), первых предложений абзацев и иллюстративного материала в представляющих интерес главах. При наличии достаточного времени вызвавшие интерес главы изучаются более внимательно с пометками необходимых материалов закладками.

Для накопления информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. Подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной работы на последнем курсе.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом вуза. Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и заочной формы обучения; в том числе:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет – в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки вуза.

При подготовке докладов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на практических занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия для ВУЗов, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале. Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска

требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Методические рекомендации по практическим занятиям

Темы практических занятий отражены в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Структура практических занятий:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы студентов по неясному материалу;
- практическая часть как плановая;
- заключительное слово преподавателя.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении, были заняты поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Студенты должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При реализации учебной работы по дисциплине «Квантовая теория» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» реализуется компетентностный подход. В рамках данной дисциплины осуществляется использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках лекционных и практических занятий: лекции с использованием презентаций, подготовка сообщений с визуализацией посредством презентаций, дискуссии, устные опросы, внеаудиторная работа в научной библиотеке.

Чтение лекций с помощью интерактивных технологий позволяют привить практические умения и навыки работы с информационными ресурсам и средствами, для возможности самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы. Для этого используются компьютерные технологии общего пользования: Интернет, мультимедийные технологии, программы Microsoft Office.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)
- Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)
- Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
- Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Nose 1 year Education License, договор № 15573/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- OS Windows № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- MS Office № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2016 г.Соглашение OVS (Open value subscription) Кодсоглашения V8985616;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 700 (Номер лицензионного документа: 658/2018 от 24.04.2018);
- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc legalization GetGenuine (договор от 10.08.2017 г.);
- WINEDU RUS UpgrdSapk OLP NL Acdmc (договор от 10.08.2017 г.);
- CoreCAL SNGL LicSAPk OLP NL Acdmc UsrCAL (договор от 10.08.2017 г.);

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

Для проведения лекционных занятий и проведения практических занятий кафедра «Теоретическая физика» располагает аудиториями 3-10, 3-15, 3-17, 3-18, где установлено проекционное оборудование (мультимедиапроектор) для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающие реализацию тематических иллюстраций по учебной дисциплине «Квантовая теория».

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. А.А. КАДЫРОВА»**

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ**

Кафедра «Общая физика»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Механика»

Направление подготовки (специальности)	Физика
Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная

Грозный, 2026

Алихаджиев С.Х. Рабочая программа учебной дисциплины «Механика» [Текст] / Сост. С.Х. Алихаджиев. - Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Общая физика», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 9 от 30.05.2024 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки "030302 - Физика (уровень – бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020г. № 891, с учетом профиля «Физика конденсированного состояния» а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки. 07.05.2026г. №4

© С.Х. Алихаджиев, 2026

© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет
им. А.А. Кадырова», 2026

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	24
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	25
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	42
8.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	43
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	43
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	46
11.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	47

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Механика является формирование у студентов представление об основных понятиях и законах классической и релятивистской механики, фундаментальных опытных фактах, лежащих в основе теории.

Задачи:

- изучение основных принципов и законов механики, и их математического выражения;
- ознакомление с основными механическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, теоретическим описанием;
- формирование навыков математической постановки и решения задач по механике с применением основных понятий кинематики, законов Ньютона, свойств основных видов сил, основных теорем и законов сохранения, элементов механики твердого тела.
- ознакомление с базовыми знаниями в области «Механики», как части общей физики;
- формирование навыков самостоятельного использования знаний в области «Механики»

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки (специальности).

(ОПК-1) способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.	
Уровень 1	Знать: Основные понятия и аксиомы механики. Иметь представление о законах и закономерностях механики. Иметь представление о физических величинах и о единицах измерения физических величин. Уметь: Уметь использовать законы и закономерности механики для решения задач по механике. Владеть: Навыками решения задач по механике с использованием знаний по элементарной математике в соответствии с программой.
Уровень 2	Знать: Знать основные законы и закономерности. Знает об основных и производных физических величинах и единицах их измерения. Уметь: Уметь использовать основные законы и закономерности механики для решения задач по механике. Владеть: Навыками решения задач по механике с

	использованием знаний математического анализа в соответствии с программой.
Уровень 3	Знать: Знать физические теории по механике. Знает об основных и производных физических величинах и единицах их и измерения. Уметь: Грамотно и аргументировано излагать собственные мысли. Умеет использовать физические теории и законы для решения задач по механике и использовать их решения прикладных и научно исследовательских задач. Умеет обрабатывать и анализировать результаты практических следований. Владеть: Владеет навыками построения графических моделей физических процессов и явлений в соответствии с программой. Навыками сбора, обобщения и анализа информации, навыками самостоятельной работы. Владеет навыками решения задач по физике.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные физические явления и процессы, происходящие в природе; методы их наблюдения и экспериментального исследования; экспериментальные данные, обобщения которых формулируются в виде основных принципов, законов, лежащих в основе математических моделей наблюдаемых.

Уметь: анализировать информацию по физике из различных источников с разных точек зрения, структурировать, оценивать, представлять в доступном для других виде; приобретать новые знания по физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии; понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами физики.

Владеть: методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.

Приобрести опыт деятельности по решению физических задач.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.02.01 «Механика» относится к базовой части, модуль Б1.Б.02 «Общая физика» рабочего учебного плана по направлению подготовки 03.03.02 «Физика». Изучается в 1 семестре по очной форме обучения и в 1 семестре по очно-заочной форме обучения.

Изучение дисциплины «Механика» базируется на положениях следующих дисциплин: «Физика», «Математика» которые изучались на

предыдущем уровне образования и дисциплине Б1.Б.03.05 «Основы физики и элементарной математики»

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Б1.В.01.01 «Методика преподавания физики».

12. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.

12.1. Структура дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 7 зачетных единиц (252 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	1 семестр	Всего
Общая трудоемкость	252	252
Аудиторная работа:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа:	144	144
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	144	144
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	144	144
Экзамен	36	36

Общая трудоемкость дисциплины по очной очно-заочной обучения составляет 7 зачетных единиц (252 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	1 семестр	Всего
Общая трудоемкость	252	252
Аудиторная работа:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа:	144	144
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	144	144
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	144	144
Экзамен	36	36

12.2. Содержание разделов дисциплины.

№ разд ела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение. Кинематика материальной точки и твердого тела	Тема 1. Введение. Кинематика материальной точки и твердого тела. Предмет и задачи физики, место физики в естествознании. Предмет и задачи механики. Материя и движение. Пространство и время. Методы физического исследования. Физические	Разбор решений задач. Коллоквиум Устный опрос Тестировани е

		величины, основные и производные единицы. Система единиц физических величин. Система отсчета. Векторы. Радиус-вектор. Единичный вектор. Скалярное и векторное произведение. Кинематика материальной точки в векторной и координатной форме. Перемещение, скорость, ускорение. Движение по криволинейной траектории. Полное, нормальное и тангенциальное ускорение. Движение тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту. Движение материальной точки по окружности. Угловая скорость. Угловое ускорение. Равнопеременное прямолинейное и вращательное движения. Кинематика твердого тела. Степень свободы твердого тела. Углы Эйлера. Поступательное движение. Полное движение, вращательное движение. Вектор угловой скорости и элементарного углового перемещения. Теорема Эйлера.	
2	Преобразование Галилея и Лоренца	Тема 2. Преобразования Галилея и Лоренца. Инерциальная система отсчета и принцип относительности. Преобразования Галилея. Инварианты преобразований. Сложение скоростей. Инвариантность ускорения. Постулативный характер утверждения о постоянстве скорости света. Принцип относительности и постулат постоянства скорости света. Преобразования Лоренца. Современные взгляды на пространство и время следствия преобразования Лоренца. Относительность, одновременность и причинность. Сокращение длины	Разбор решений задач. Коллоквиум Устный опрос Тестирование

		движущегося тела. Замедление хода движущихся часов. Парадокс близнецов. Формула сложения скоростей. Интерпретация опыта Физо. Преобразования ускорения.	
3	Динамика материальных точек	Тема 3. Динамика материальных точек. Динамика материальной точки. Виды сил взаимодействия. Законы Ньютона. Масса как мера инертности. Закон всемирного тяготения. Релятивистское уравнение движения. Релятивистская масса. Динамика системы материальных точек. Система материальных точек. Момент импульса материальной точки. Моменты силы. Уравнения момента для материальной точки. Импульс системы материальных точек. Момент импульса системы материальных точек. Уравнение движения системы материальных точек. Центр масс.	Разбор решений задач. Коллоквиум Устный опрос Тестирование
4	Законы сохранения	Тема 4. Законы сохранения. Математическое содержание механических законов сохранения. Изолированная система. Закон сохранения импульса для изолированной системы и его применение. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения энергии. Работа в потенциальном поле. Кинетическая энергия. Потенциальные силы и их работа. Потенциальная энергия и ее нормировка. Энергия взаимодействия. Полная энергия и энергия покоя. Соотношение между массой и энергией. Энергия связи.	Разбор решений задач. Коллоквиум Устный опрос Тестирование
5	Неинерциальные системы отсчета	Тема 5. Неинерциальные системы отсчета. Определение инерциальных	Разбор решений задач.

		систем отсчета. Время и пространство в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно и поступательно. Невесомость. Гравитационная и инертная масса. Неинерциальные вращающиеся системы отсчета. Кориолисово ускорение. Силы инерции во вращающейся системе координат, связанная с поверхностью Земли. Маятник Фуко. Законы сохранения в неинерциальных системах.	Коллоквиум Устный опрос Тестирование
6	Динамика твердого тела	Тема 6. Динамика твердого тела. Система уравнений движения твердого тела и ее замкнутость. Тензор инерции, главные оси тензора инерции. Главные моменты инерции и их физический смысл. Теорема Гюйгенса. Вычисление момента инерции различных тел относительно оси вращения. Кинетическая энергия вращения твердого тела. Кинетическая энергия вращения. Основной закон динамики твердого тела. Особенности динамики плоского движения. Маятник Максвелла. Сравнительная характеристика поступательного движения твердого тела. уравнение Эйлера. Гироскопы. Прецессия и нутация гироскопа. Гироскопические силы.	Разбор решений задач. Коллоквиум Устный опрос Тестирование
7	Колебательное движение	Тема 7. Колебательное движение. Гармонические колебания и их представление в комплексной форме. Уравнение гармонического осциллятора. Математический, пружинный и физический маятники. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Биение. Собственные	Разбор решений задач. Коллоквиум Устный опрос Тестирование

		колебания. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний. Частота затухающих колебаний. Декремент и логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Амплитудно - частотная характеристика. Резонанс. Добротность. Параметрические возбуждения колебаний. Автоколебания.	
8	Волны в сплошной среде	Тема 8. Волны в сплошной среде и элементы акустики. Продольные и поперечные волны. Амплитуда, фаза, скорость распространения волны. Волновое уравнение. Распределение смещений и деформаций в бегущей волне. Течение энергии. Вектор плотности потока энергии. Отражение звуковых волн. Интерпретация и дифракция волн. Стоячие волны. Локальное движение энергии в стоячих волнах, взаимопревращение кинетической и потенциальной энергии. Природа звука. Высота звука. Звуковое давление. Скорость звука и ее измерение. Источники звука. Волны большой амплитуды и понятие о нелинейной акустике. Ультразвук, звуковые колебания в замкнутых объемах. Резонаторы. Эффект Доплера.	Разбор решений задач. Коллоквиум Устный опрос Тестирование
9	Деформация и напряжение в твердых телах.	Тема 9. Деформации и напряжения в твердых телах. Понятие сплошной среды. Деформация сплошных сред. Однородная и неоднородная деформация. Упругая и пластическая деформация. Однородное растяжение и сжатие. Простой сдвиг. Изгиб и кручение. Количественная характеристика	Разбор решений задач. Коллоквиум Устный опрос Тестирование

		деформаций, закон Гука, модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Зависимость деформации от напряжения, предел упругости. Прочность. Хрупкость. Энергия упругих деформаций.	
10	Механика жидкостей и газов	Тема 10. Механика жидкостей и газов. Свойства жидкостей и газов. Законы гидростатистики. Стационарное течение жидкостей. Трубки тока, уравнение неразрывности. Полная энергия потока. Закон Бернулли. Динамическое давление. Течение жидкости по трубам. Вязкость жидкости. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнальда. Закон Пуазейля. Обтекание тел жидкостью и газом. Пограничный слой. Отрыв потока и образование вихрей. Лобовое сопротивление и подъемная сила. Работа Жуковского. Эффект Магнуса. Распределение импульса сжатия в газе. Скорость импульсов. Ударные волны.	Разбор решений задач. Коллоквиум Устный опрос Тестирование

Принятые сокращения: УО – устный опрос, КР – курсовая работа, Р – реферат, ЭП – электронный практикум, К – коллоквиум, Э – эссе, Т – тестирование, П – презентации; С – собеседование; Д – дискуссия; ПР – письменная работа, ЛР – лабораторная работа.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раз дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение. Кинематика материальной	18	2	2		14

2.	Преобразование Галилея и Лоренца	22	4	4		14
3.	Динамика материальных точек	24	4	4		16
4.	Законы сохранения	20	4	4		12
5.	Неинерциальные системы отсчета	24	4	4		16
6.	Динамика твердого тела	24	4	4		16
7.	Колебательное движение	20	2	2		16
8.	Волны в сплошной среде	22	4	4		14
9.	Деформация и напряжение в твердых	18	4	4		10
10.	Механика жидкостей и газов	24	4	4		16
	Экзамен:	36				
	Итого:	252	36ч	36ч		144ч.

4.4. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия предусмотрены учебным планом и расписаны в рабочей программе по общему физическому практикуму.

4.5. Практические (семинарские) занятия

Целью практических занятий является закрепление знаний и формирование умений и навыков, необходимых для решения задач по механике.

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Кинематика поступательного и вращательного движения.	2
2	2	Преобразование Галилея и Лоренца	4
3	3	Динамика материальных точек	4
4	4	Законы сохранения	4
5	5	Неинерциальные системы отсчета	4
6	6	Динамика твердого тела	4
7	7	Колебательное движение	2
8	8	Волны в сплошной среде	4
9	9	Деформация и напряжение в твердых телах	4
10	10	Механика жидкостей и газов	4
		Итого:	36

Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения.

Решение задач на равномерное, равномерно-переменное и криволинейное движения.

Решение задач типа:

Задача 1. Лодка, идущая через реку на веслах, движется относительно воды со скоростью 2 м/с в направлении, перпендикулярном к течению. Течение реки имеет скорость 1 м/с . Найти полную скорость v лодки и направление этого вектора относительно берегов реки.

Задача 2. Рыбак едет на лодке вверх по реке; проезжая под мостом, он роняет в воду багор. Через полчаса рыбак это обнаруживает и, повернув назад, нагоняет багор в 5 км ниже моста. Какова скорость течения реки, если рыбак, двигаясь вверх и вниз по реке, греб одинаково?

Задача 3. Самолет летит на высоте h горизонтально по прямой со скоростью V . Летчик должен сбросить бомбу в цель, лежащую впереди самолета. Под каким углом α к вертикали он должен видеть цель в момент выпуска бомбы? Каково в этот момент расстояние l от цели до точки, над самолетом? Соппротивление воздуха движению бомбы не учитывать.

Задача 4. Найти среднюю угловую скорость искусственного спутника Земли, если период обращения его по орбите вокруг Земли составляет 105 мин .

Задача 5. Найти линейную скорость Земли, вызванную ее орбитальным движением. Средний радиус земной орбиты равен $\approx 1,5 \cdot 10^8 \text{ км}$.

Тема 2. Преобразование Галилея и Лоренца.

Решение задач типа:

Задача 1. Вдоль оси X инерциальной системы отсчета K движется ракета со скоростью $V=0,9c$ (c —скорость света), проходящая начало координат O в момент времени $t=0$. В момент $t_1=9 \text{ с}$ вслед за ракетой посылается световой сигнал из точки O , а с ракеты — световой сигнал в точку O . Предполагая, что ракета движется в вакууме, найти:

1) момент времени t_2 , когда световой сигнал, посланный из точки O , достигнет ракеты; 2) момент времени когда сигнал, посланный с ракеты, придет в точку O ; 3) на каком расстоянии x_2 от точки O будет ракета, когда к ней придет сигнал из точки O ?

Задача 2. Космический корабль с постоянной скоростью $V=(24/25)c$ движется по направлению к центру Земли. Какое расстояние в системе отсчета, связанной с Землей, пройдет корабль за промежуток времени $\Delta t'=7 \text{ с}$, отсчитанный по корабельным часам? Вращение Земли и ее орбитальное движение не учитывать.

Тема 3. Динамика материальных точек.

Решение задач типа:

Задача 1. В лифте установлены пружинные весы, на которых подвешено тело массы 1 кг . Что будут показывать весы, если лифт: 1) движется вверх с ускорением $4,9 \text{ м/с}^2$, направленным вниз; 2) движется вниз с ускорением $4,9 \text{ м/с}^2$, направленным вверх; 3) движется вниз, ускорение направлено вниз и равно 1 м/с^2 ?

Задача 2. Два одинаковых тела связаны нитью и лежат на идеально гладком горизонтальном столе, так что нить представляет собой прямую линию. Нить может выдерживать натяжение с силой не более 2 Н .

Какую горизонтальную силу F следует приложить к одному из тел, чтобы

нить оборвалась?

Задача 3. Изменится ли сила, необходимая для разрыва нити в условиях предыдущей задачи, если между телами и столом есть трение и коэффициент трения одинаков для обоих тел?

Задача 4. Лошадь равномерно тянет сани. Рассмотреть взаимодействие трех тел: лошади, саней и поверхности земли. Начертить векторы сил, действующих на каждое из этих тел в отдельности, и установить соотношение между ними.

Задача 5. Как направлено ускорение артиллерийского снаряда после вылета из ствола орудия, если сопротивление воздуха отсутствует? Как изменится это направление при наличии сопротивления воздуха?

Задача 6. Планета движется вокруг Солнца по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце. Доказать, что момент количества движения планеты относительно Солнца есть величина постоянная.

Тема 4. Законы сохранения.

Решение задач типа:

Задача 1. Найти момент количества движения Земли L относительно ее полярной оси. Считать Землю правильным шаром радиуса $R = 6000$ км, имеющим плотность $d = 5,5$ г/см³.

Задача 2. Какой момент сил следует приложить к Земле, чтобы ее вращение остановилось через 100 000 000 лет (год — 366,25 «звездных» суток)?

Задача 3. С какой скоростью v после горизонтального выстрела из винтовки стал двигаться стрелок, стоящий на весьма гладком льду? Масса стрелка с винтовкой и снаряжением составляет 70 кг, а масса пули 10 г и ее начальная скорость 700 м/с.

Задача 4. Три лодки одинаковой массы m идут в кильватер (друг за другом) с одинаковой скоростью V . Из средней лодки одновременно в переднюю и заднюю лодки бросают со скоростью v и относительно лодки грузы массы m . Каковы будут скорости лодок после переброски грузов?

Задача 5. Найти количество движения p , получаемое стенкой при упругом ударе о нее тела массы m , скорость v которого составляет угол α с нормалью к стенке.

Тема 5. Неинерциальные системы отсчета.

Решение задач типа:

Задача 1. Какие системы отсчета называют неинерциальными? В чем состоит

обобщение понятия силы, когда переходят к неинерциальным системам отсчета? Какие силы называют силами инерции и какие — ньютоновскими? Чем

они различаются и что у них общее? Как изменяются силы инерции и ньютоновские силы при переходе от одной неинерциальной системы отсчета к другой?

Задача 2. В вагоне, движущемся горизонтально с ускорением a , висит на

нити длиной l груз t . Найдите угол, который образует нить с вертикалью при условии, что груз покоится относительно стен вагона. Определите также силу натяжения нити. Объясните, почему угол не зависит от длины нити. Зависит ли абсолютное (относительное) удлинение нити от ее первоначальной длины?

Задача 3. Объясните, почему в неинерциальных системах отсчета не выполняются законы сохранения механической энергии и импульса. Как в этом случае следует записывать закон сохранения механической энергии для системы материальных точек? Укажите в неинерциальной системе отсчета направления, относительно которых сохраняется импульс системы.

Задача 4. Какие силы инерции действуют во вращающейся системе отсчета? Какую силу называют центробежной? Как вычисляется эта сила? Каково ее направление? Зависит ли сила Кориолиса от скорости движения тела во вращающейся системе?

Задача 5. Так как сила Кориолиса перпендикулярна к скорости v' , она никакой работы не совершает. Объясните, почему же в таком случае правые берега рек размываются, а правый рельс железной дороги изнашивается больше, чем левый? За счет какой энергии происходит работа по разрушению берегов и рельсов?

Задача 6. Однородный круглый цилиндр с намотанными на нем двумя тонкими нитями с закрепленными верхними концами опускается вниз и вращается вокруг своей оси симметрии (рис. 25). {} Не учитывая сил трения, определить ускорение, а точек, лежащих на оси цилиндра.

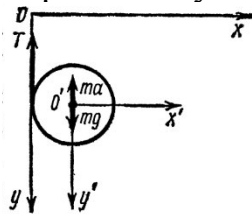


Рис. 25

Тема 6. Динамика твердого тела.

Решение задач типа:

Задача 1. По наклонной плоскости, образующей угол α с горизонтом, скатывается без скольжения сплошной однородный диск. Найти линейное ускорение a центра диска.

Задача 2. Найти ускорение a центра однородного шара, скатывающегося без скольжения по наклонной плоскости, образующей угол α с горизонтом. Чему равна сила трения сцепления шара и плоскости?

Задача 3. На краю свободно вращающегося достаточно большого горизонтального диска, имеющего радиус R и момент инерции I , стоит человек массы t . Диск совершает n об/мин. Как изменится скорость вращения диска, если человек перейдет от края диска к центру? Как изменится при этом энергия системы? Размерами человека по сравнению с радиусом диска можно пренебречь.

Задача 4. Сплошной однородный короткий цилиндр радиуса r ,

вращающийся вокруг своей геометрической оси со скоростью n об/с, ставят в вертикальном положении на горизонтальную поверхность. Сколько оборотов N сделает цилиндр, прежде чем вращение его полностью прекратится? Коэффициент трения скольжения между основанием цилиндра и поверхностью, на которую он поставлен, не зависит от скорости вращения и равен k .

Задача 5. С каким ускорением, a будет опускаться катушка с массой M и моментом инерции I относительно оси симметрии, если она подвешена диску с валиком (рис. 76). На катушку намотаны еще две нити, к которым подвешен груз массы m . Определить натяжения нитей.

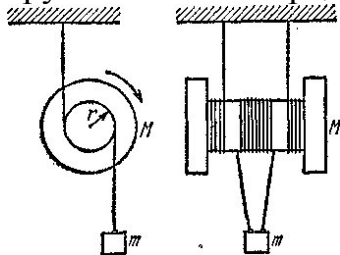


Рис. 76.

Тема 7. Колебательное движения.

Решение задач типа:

Задача 1. Горизонтальная мембрана совершает синусоидальные колебания с круговой частотой ω и амплитудой A . На мембране лежит маленький грузик. При каком условии грузик будет колебаться вместе с мембраной и при каком он начнет подсакивать?

Задача 2. Система совершает вынужденные колебания под действием внешней силы, изменяющейся по гармоническому закону. Показать, что при резонансе при прочих равных условиях работа внешней силы за период будет максимальной.

Задача 3. Однородная палочка подвешена за оба конца на двух одинаковых нитях длины L . В состоянии равновесия обе нити параллельны. Найти период T малых колебаний, возникающих после некоторого поворота палочки вокруг вертикальной оси, проходящей через середину палочки.

Задача 4. Определить диаметр шара плотностью $\rho = 30 \text{ кг/м}^3$, совершающего 20 колебаний за 35 секунд на пружине жёсткостью 30 Н/м .

Задача 5. Два маятника длины которых отличаются на 22 см . совершают в одном и том же месте на некоторое время один 30 колебаний, другой 36 колебаний. Найдите длины маятников.

Тема 8. Волны в сплошной среде.

Решение задач типа:

Задача 1. Пуля пролетела со скоростью 660 м/с на расстоянии 5 м от человека. На каком расстоянии от человека была пуля, когда он услышал ее свист?

Задача 2. Эхолот измеряет глубину моря по отражению звука от морского дна. Какова должна быть минимальная точность в определении времени отправления и возврата сигнала, если прибор рассчитывается на измерение

глубин более 30 м с точностью до 5%? Скорость звука в воде 1500 м/с.

Задача 3. Паровоз подходит к наблюдателю со скоростью 20 м/с. Какую частоту основного тона гудка он услышит, если машинист слышит тон в 300 Гц? Насколько изменится частота гармоник гудка?

Задача 4. В цилиндрической, открытой с концов трубе возбуждаются колебания, соответствующие второй гармонике. Изобразить графически распределение амплитуды смещения частиц вдоль трубы, распределение амплитуд скорости и амплитуд давления. Указать места, в которых потенциальная и кинетическая энергия имеют наибольшее значение.

Тема 9. Деформация и напряжение в твердых телах.

Решение задач типа:

Задача 1. Можно ли использовать кабель из тонкой медной проволоки в свинцовой броне для телефонной связи с привязным аэростатом, находящимся на высоте 300 м? Предел прочности свинца 2 Н/мм^2 . Плотность свинца $11,4 \text{ г/см}^3$.

Задача 2. Стальной канат, могущий выдержать вес неподвижной кабины лифта, имеет диаметр 9 мм. Какой диаметр должен иметь канат, если кабина лифта может иметь ускорение до $8g$?

Задача 3. Стальная проволока диаметром $d=l$ мм огибает барабан диаметром $D=2$ м. Определить дополнительные напряжения, возникающие в материале проволоки, если модуль Юнга стали $E=2 \cdot 10^8 \text{ Н/см}^2$.

Задача 4. Что называют деформацией растяжения (сжатия), сдвига? Как при этом смещаются отдельные слои (и частицы) тела? Какими абсолютными и относительными величинами характеризуются эти деформации и какими силами они вызываются?

Задача 5. Однородный брусок, масса которого m движется ускоренно под действием силы F , равномерно распределена по всему сечению бруска. Найти напряжение, возникающее в результате движения, в произвольном сечении бруска. Длина бруска L , площадь его поперечного сечения S .

Тема 10. Механика жидкостей и газов.

Решение задач типа:

Задача 1. Какова скорость v истечения жидкости из отверстия в стенке сосуда, если высота h уровня жидкости над отверстием 4,9 м? Вязкость жидкости не учитывать.

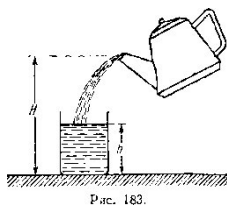
Задача 2. Цистерна наполнена водой и нефтью (плотность $0,9 \text{ г/см}^3$). Какова будет вначале скорость v истечения воды из отверстия в дне, если высота слоя воды $h_1 = 1$ м, а слоя нефти $h_2 = 4$ м? Вязкостью пренебречь.

Задача 3. Подсчитать максимальное давление ветра, имеющего скорость 20 м/с, на горизонтальную стену, если ветер дует перпендикулярно к стене. Величину давления выразить в сантиметрах водяного столба. Плотность воздуха считать равной $1,29 \text{ кг/м}^3$.

Задача 4. На дне сосуда с жидкостью (или газом) лежит тело, плотность которого немного больше плотности жидкости (или газа). Можно ли, повышая

давление на жидкость
(или газ), заставить тело подняться вверх.

Задача 5. Найти зависимость от времени силы F , действующей на дно цилиндрического стакана площади S , в который наливают воду из чайника (рис. 183). Известно, что за секунду в стакан наливают постоянное количество Q см³ воды.



ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в __1__ семестре

№ раз дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5		7
1	Введение. Кинематика материальной	18	2	2		14
2	Преобразование Галилея и Лоренца	22	4	4		14
3	Динамика материальных точек	24	4	4		16
4	Законы сохранения	20	4	4		12
5	Неинерциальные системы отсчета	24	4	4		16
6	Динамика твердого тела	24	4	4		16
7	Колебательное движение	20	2	2		16
8	Волны в сплошной среде	22	4	4		14
9	Деформация и напряжение в твердых	18	4	4		10
10	Механика жидкостей и газов	24	4	4		16
	Экзамен:	36				
	Итого:	252	36ч	36ч		144ч.

4.4. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия предусмотрены учебным планом и расписаны в рабочей программе по общему физическому практикуму.

4.5. Практические (семинарские) занятия

Целью практических занятий является закрепление знаний и формирование умений и навыков, необходимых для решения задач по механике.

№	№	Тема	Кол-во

занятия	раздела		часов
1	1	Кинематика поступательного и вращательного движения.	4
2	2	Преобразование Галилея и Лоренца	2
3	3	Динамика материальных точек	4
4	4	Законы сохранения	4
5	5	Неинерциальные системы отсчета	4
6	6	Динамика твердого тела	4
7	7	Колебательное движение	2
8	8	Волны в сплошной среде	4
9	9	Деформация и напряжение в твердых телах	4
10	10	Механика жидкостей и газов	4
		Итого:	36

Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения.

Решение задач на равномерное, равномерно-переменное и криволинейное движения.

Решение задач типа:

Задача 1. Лодка, идущая через реку на веслах, движется относительно воды со скоростью 2 м/с в направлении, перпендикулярном к течению. Течение реки имеет скорость 1 м/с. Найти полную скорость v лодки и направление этого вектора относительно берегов реки.

Задача 2. Рыбак едет на лодке вверх по реке; проезжая под мостом, он роняет в воду багор. Через полчаса рыбак это обнаруживает и, повернув назад, нагоняет багор в 5 км ниже моста. Какова скорость течения реки, если рыбак, двигаясь вверх и вниз по реке, греб одинаково?

Задача 3. Самолет летит на высоте h горизонтально по прямой со скоростью V . Летчик должен сбросить бомбу в цель, лежащую впереди самолета. Под каким углом α к вертикали он должен видеть цель в момент выпуска бомбы? Каково в этот момент расстояние l от цели до точки, над самолетом? Сопротивление воздуха движению бомбы не учитывать.

Задача 4. Найти среднюю угловую скорость искусственного спутника Земли, если период обращения его по орбите вокруг Земли составляет 105 мин.

Задача 5. Найти линейную скорость Земли, вызванную ее орбитальным движением. Средний радиус земной орбиты равен $1,5 \cdot 10^8$ км.

Тема 2. Преобразование Галилея и Лоренца.

Решение задач типа:

Задача 1. Вдоль оси X инерциальной системы отсчета K движется ракета со скоростью $V=0,9c$ (c —скорость света), проходящая начало координат O в момент времени $t=0$. В момент $t_1=9c$ вслед за ракетой посылается световой сигнал из точки O , а с ракеты — световой сигнал в точку O . Предполагая, что ракета движется в вакууме, найти:

1) момент времени t_2 , когда световой сигнал, посланный из точки O , достигнет

ракеты; 2) момент времени когда сигнал, посланный с ракеты, придет в точку O ; 3) на каком расстоянии x_2 от точки O будет ракета, когда к ней придет сигнал из точки O ?

Задача 2. Космический корабль с постоянной скоростью $V = (24/25)c$ движется по направлению к центру Земли. Какое расстояние в системе отсчета, связанной с Землей, пройдет корабль за промежуток времени $\Delta t' = 7$ с, отсчитанный по корабельным часам? Вращение Земли и ее орбитальное движение не учитывать.

Тема 3. Динамика материальных точек.

Решение задач типа:

Задача 1. В лифте установлены пружинные весы, на которых подвешено тело массы 1 кг. Что будут показывать весы, если лифт: 1) движется вверх с ускорением $4,9 \text{ м/с}^2$, направленным вниз; 2) движется вниз с ускорением $4,9 \text{ м/с}^2$, направленным вверх; 3) движется вниз, ускорение направлено вниз и равно 1 м/с^2 ?

Задача 2. Два одинаковых тела связаны нитью и лежат на идеально гладком горизонтальном столе, так что нить представляет собой прямую линию. Нить может выдерживать натяжение с силой не более 2 Н.

Какую горизонтальную силу F следует приложить к одному из тел, чтобы нить оборвалась?

Задача 3. Изменится ли сила, необходимая для разрыва нити в условиях предыдущей задачи, если между телами и столом есть трение и коэффициент трения одинаков для обоих тел?

Задача 4. Лошадь равномерно тянет сани. Рассмотреть взаимодействие трех тел: лошади, саней и поверхности земли. Начертить векторы сил, действующих на каждое из этих тел в отдельности, и установить соотношение между ними.

Задача 5. Как направлено ускорение артиллерийского снаряда после вылета из ствола орудия, если сопротивление воздуха отсутствует? Как изменится это направление при наличии сопротивления воздуха?

Задача 6. Планета движется вокруг Солнца по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце. Доказать, что момент количества движения планеты относительно Солнца есть величина постоянная.

Тема 4. Законы сохранения.

Решение задач типа:

Задача 1. Найти момент количества движения Земли L относительно ее полярной оси. Считать Землю правильным шаром радиуса $R = 6000$ км, имеющим плотность $d = 5,5 \text{ г/см}^3$.

Задача 2. Какой момент сил следует приложить к Земле, чтобы ее вращение остановилось через 100 000 000 лет (год — 366,25 «звездных» суток)?

Задача 3. С какой скоростью v после горизонтального выстрела из винтовки стал двигаться стрелок, стоящий на весьма гладком льду? Масса стрелка с винтовкой и снаряжением составляет 70 кг, а масса пули 10 г и ее начальная

скорость 700 м/с.

Задача 4. Три лодки одинаковой массы m идут в кильватер (друг за другом) с одинаковой скоростью V . Из средней лодки одновременно в переднюю и заднюю лодки бросают со скоростью u и относительно лодки грузы массы m . Каковы будут скорости лодок после переброски грузов?

Задача 5. Найти количество движения p , получаемое стенкой при упругом ударе о нее тела массы m , скорость v которого составляет угол α с нормалью к стенке.

Тема 5. Неинерциальные системы отсчета.

Решение задач типа:

Задача 1. Какие системы отсчета называют неинерциальными? В чем состоит

обобщение понятия силы, когда переходят к неинерциальным системам отсчета? Какие силы называют силами инерции и какие — ньютоновскими?

Чем

они различаются и что у них общее? Как изменяются силы инерции и ньютоновские силы при переходе от одной неинерциальной системы отсчета к другой?

Задача 2. В вагоне, движущемся горизонтально с ускорением a , висит на нити длиной l груз m . Найдите угол, который образует нить с вертикалью при условии, что груз покоится относительно стен вагона. Определите также силу натяжения нити. Объясните, почему угол не зависит от длины нити. Зависит ли абсолютное (относительное) удлинение нити от ее первоначальной длины?

Задача 3. Объясните, почему в неинерциальных системах отсчета не выполняются законы сохранения механической энергии и импульса. Как в этом случае следует записывать закон сохранения механической энергии для системы материальных точек? Укажите в неинерциальной системе отсчета направления, относительно которых сохраняется импульс системы.

Задача 4. Какие силы инерции действуют во вращающейся системе отсчета? Какую силу называют центробежной? Как вычисляется эта сила? Каково ее направление? Зависит ли

сила Кориолиса от скорости движения тела во вращающейся системе?

Задача 5. Так как сила Кориолиса перпендикулярна к скорости v' , она никакой работы не совершает. Объясните, почему же в таком случае правые берега рек размываются, а правый рельс железной дороги изнашивается больше, чем левый? За счет какой энергии происходит работа по разрушению берегов и рельсов?

Задача 6. Однородный круглый цилиндр с намотанными на нем двумя тонкими нитями с закрепленными верхними концами опускается вниз и вращается вокруг своей оси симметрии (рис. 25). {} Не учитывая сил трения, определить ускорение, а точек, лежащих на оси цилиндра.

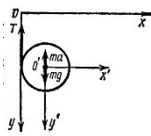


Рис. 25

Тема 6. Динамика твердого тела.

Решение задач типа:

Задача 1. По наклонной плоскости, образующей угол α с горизонтом, скатывается без скольжения сплошной однородный диск. Найти линейное ускорение a центра диска.

Задача 2. Найти ускорение a центра однородного шара, скатывающегося без скольжения по наклонной плоскости, образующей угол α с горизонтом. Чему равна сила трения сцепления шара и плоскости?

Задача 3. На краю свободно вращающегося достаточно большого горизонтального диска, имеющего радиус R и момент инерции I , стоит человек массы m . Диск совершает n об/мин. Как изменится скорость вращения диска, если человек перейдет от края диска к центру? Как изменится при этом энергия системы? Размёрами человека по сравнению с радиусом диска можно пренебречь.

Задача 4. Сплошной однородный короткий цилиндр радиуса r , вращающийся вокруг своей геометрической оси со скоростью n об/с, ставят в вертикальном положении на горизонтальную поверхность. Сколько оборотов N сделает цилиндр, прежде чем вращение его полностью прекратится? Коэффициент трения скольжения между основанием цилиндра и поверхностью, на которую он поставлен, не зависит от скорости вращения и равен k .

Задача 5. С каким ускорением, a будет опускаться катушка с массой M и моментом инерции I относительно оси симметрии, если она подвешена диску с валиком (рис. 76). На катушку намотаны еще две нити, к которым подвешен груз массы m . Определить натяжения нитей.

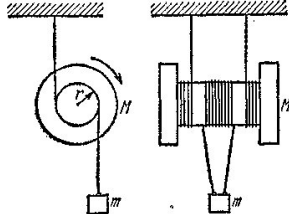


Рис. 76.

Тема 7. Колебательное движения.

Решение задач типа:

Задача 1. Горизонтальная мембрана совершает синусоидальные колебания с круговой частотой ω и амплитудой A . На мембране лежит маленький грузик. При каком условии грузик будет колебаться вместе с мембраной и при каком он начнет подскакивать?

Задача 2. Система совершает вынужденные колебания под действием внешней силы, изменяющейся по гармоническому закону. Показать, что при

резонансе при прочих равных условиях работа внешней силы за период будет максимальной.

Задача 3. Однородная палочка подвешена за оба конца на двух одинаковых нитях длины L . В состоянии равновесия обе нити параллельны. Найти период T малых колебаний, возникающих после некоторого поворота палочки вокруг вертикальной оси, проходящей через середину палочки.

Задача 4. Определить диаметр шара плотностью $\rho=30 \text{ кг/м}^3$, совершающего 20 колебаний за 35 секунд на пружине жёсткостью 30 Н/м .

Задача 5. Два маятника длины которых отличаются на 22 см. совершают в одном и том же месте на некоторое время один 30 колебаний, другой 36 колебаний. Найдите длины маятников.

Тема 8. Волны в сплошной среде.

Решение задач типа:

Задача 1. Пуля пролетела со скоростью 660 м/с на расстоянии 5 м от человека. На каком расстоянии от человека была пуля, когда он услышал ее свист?

Задача 2. Эхолот измеряет глубину моря по отражению звука от морского дна. Какова должна быть минимальная точность в определении времени отправления и возврата сигнала, если прибор рассчитывается на измерение глубин более 30 м с точностью до 5% ? Скорость звука в воде 1500 м/с .

Задача 3. Паровоз подходит к наблюдателю со скоростью 20 м/с . Какую частоту основного тона гудка он услышит, если машинист слышит тон в 300 Гц ? Насколько изменится частота гармоник гудка?

Задача 4. В цилиндрической, открытой с концов трубе возбуждаются колебания, соответствующие второй гармонике. Изобразить графически распределение амплитуды смещения частиц вдоль трубы, распределение амплитуд скорости и амплитуд давления. Указать места, в которых потенциальная и кинетическая энергия имеют наибольшее значение.

Тема 9. Деформация и напряжение в твердых телах.

Решение задач типа:

Задача 1. Можно ли использовать кабель из тонкой медной проволоки в свинцовой броне для телефонной связи с привязным аэростатом, находящимся на высоте 300 м ? Предел прочности свинца 2 Н/мм^2 . Плотность свинца $11,4 \text{ г/см}^3$.

Задача 2. Стальной канат, могущий выдержать вес неподвижной кабины лифта, имеет диаметр 9 мм . Какой диаметр должен иметь канат, если кабина лифта может иметь ускорение до $8g$?

Задача 3. Стальная проволока диаметром $d=l \text{ мм}$ огибает барабан диаметром $D=2 \text{ м}$. Определить дополнительные напряжения, возникающие в материале проволоки, если модуль Юнга стали $E=2 \cdot 10^8 \text{ Н/см}^2$.

Задача 4. Что называют деформацией растяжения (сжатия), сдвига? Как при этом смещаются отдельные слои (и частицы) тела? Какими абсолютными и относительными величинами характеризуются эти деформации и какими силами они вызываются?

Задача 5. Однородный брусок, масса которого m движется ускоренно под действием силы F , равномерно распределена по всему сечению бруска. Найти напряжение, возникающее в результате движения, в произвольном сечении бруска. Длина бруска L , площадь его поперечного сечения S .

Тема 10. Механика жидкостей и газов.

Решение задач типа:

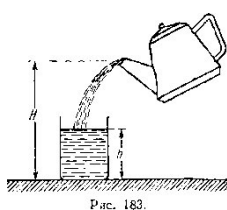
Задача 1. Какова скорость v истечения жидкости из отверстия в стенке сосуда, если высота h уровня жидкости над отверстием 4,9 м? Вязкость жидкости не учитывать.

Задача 2. Цистерна наполнена водой и нефтью (плотность $0,9 \text{ г/см}^3$). Какова будет вначале скорость v истечения воды из отверстия в дне, если высота слоя воды $h_1 = 1 \text{ м}$, а слоя нефти $h_2 = 4 \text{ м}$? Вязкостью пренебречь.

Задача 3. Подсчитать максимальное давление ветра, имеющего скорость 20 м/с , на горизонтальную стену, если ветер дует перпендикулярно к стене. Величину давления выразить в сантиметрах водяного столба. Плотность воздуха считать равной $1,25 \text{ кгс} \cdot \text{с}^2/\text{м}^4$.

Задача 4. На дне сосуда с жидкостью (или газом) лежит тело, плотность которого немного больше плотности жидкости (или газа). Можно ли, повышая давление на жидкость (или газ), заставить тело подняться вверх.

Задача 5. Найти зависимость от времени силы F , действующей на дно цилиндрического стакана площади S , в который наливают воду из чайника (рис. 183). Известно, что за секунду в стакан наливают постоянное количество $Q \text{ см}^3$ воды.



4.6. Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа – это основная внеаудиторная работа студента.

Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие её виды:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;
- работа над периодическими и имеющимися на кафедре или в

библиотеке аналитическими материалами;

- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим занятиям;
- посещение выставочных мероприятий;
- подготовка домашних заданий;
- подготовка презентации по теме с использованием технических

средств и мультимедийной техники;

- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников

и т.д.);

- консультации у преподавателя дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Учебно-методическая литература
1	Кинематика поступательного и вращательного движения.	[1-5]
2	Преобразование Галилея и Лоренца	[1-5]
3	Динамика материальных точек	[1-5]
4	Законы сохранения	[1-5]
5	Неинерциальные системы отсчета	[1-5]
6	Динамика твердого тела	[1-5]
7	Колебательное движение	[1-5]
8	Волны в сплошной среде	[1-5]
9	Деформация и напряжение в твердых телах	[1-5]
10	Механика жидкостей и газов	[1-5]

6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №1

Этапы формирования и оценивания компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Кинематика поступательного и вращательного	ОПК-3	Устный опрос

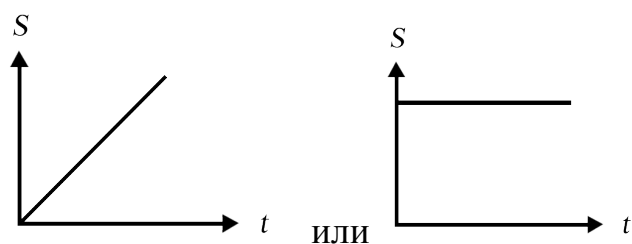
	движения.		Тестирование Решение задач Экзаменационные вопросы
2.	Преобразование Галилея и Лоренца	ОПК-3	
3.	Динамика материальных точек	ОПК-3	
4.	Законы сохранения	ОПК-3	
5.	Неинерциальные системы отсчета	ОПК-3	

1. Раздел. Механика

Занятия №1. Кинематика поступательного и вращательного движения.

Вопросы для обсуждения и задачи:

1. Что такое система отсчета? Что такое материальная точка?
2. В каком из перечисленных случаев Землю нельзя рассматривать как материальную точку?
3. Два поезда идут навстречу друг другу: первый – ускоренно на север, второй – замедленно на юг. Как направлены ускорения поездов?
4. Какие из приведенных зависимостей описывают равномерное движение?
5.  или 
6. Какой из приведенных графиков описывает тело, находящееся в покое?



7. Решение задач, Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: №: 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 1.7; 1.8; 1.14; 1.15; 1.32; 1.39; 1.42; 1.43; 1.45; 1.50; 1.51; 1.55.
8. Решение задач, Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: №: 1. 26; 1.27; 1.34.

Литература.

1. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учебное пособие. -11-е изд., перераб. – М.: «Наука», Гл. ред. физ.- мат. лит-ры, 1985.- 384с.
2. Дубровский, В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика. Сборник задач и примеры их решения [Электронный ресурс] : учебное

пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 177 с. — 978-5-7782-1410-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45391.html>

3. Савельев И.В., Сборник вопросов и задач по общей физике: Учебное пособие. 4-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2007. — 288с.

Занятия №2. Преобразование Галилея и Лоренца.

Вопросы для обсуждения и задачи:

1. Механического принципа относительности: уравнения динамики при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой не изменяются.
2. Уравнения динамики инвариантны по отношению к преобразованиям координат.
3. Можно ли механическими опытами, проведенными в данной инерциальной системе отсчета, установить, покоится ли она или движется равномерно и прямолинейно.
4. Можно ли, сидя в каюте корабля, движущегося равномерно и прямолинейно, определить, покоится корабль или движется, не выглянув в окно.
5. Классические преобразования Галилея и постулаты СТО.
6. Преобразования которые устанавливать связь между координатами (x, y, z) и моментом времени t события, наблюдаемого в системе отсчета K , и координатами (x', y', z') и моментом времени t' этого же события, наблюдаемого в системе отсчета K' .
7. Как называются кинематические формулы преобразования координат и времени в СТО.
8. Когда были предложены преобразования Лоренца
9. Какой вид имеют преобразования Лоренца для случая, когда система K' движется относительно K со скоростью v вдоль оси x .
10. Решение задач, Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: №: 1.297; 1.301; 1.327.

Литература.

1. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учебное пособие. -11-е изд., перераб. — М.: «Наука», Гл. ред. физ.- мат. лит-ры, 1985.- 384с.
2. Дубровский, В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика. Сборник задач и примеры их решения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов. — Электрон. текстовые

данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 177 с. — 978-5-7782-1410-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45391.html>

3. Савельев И.В., Сборник вопросов и задач по общей физике: Учебное пособие. 4-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2007. — 288с.

Занятия №3. Динамика материальной точки.

Вопросы для обсуждения и задачи:

1. Задачи динамики для свободной материальной точки.
2. Что является причиной ускоренного движения тела?
3. Какая связь называется двухсторонней, односторонней.
4. Задача. Тело массой 300 кг лежит на полу кабины грузового подъемника, поднимающегося вверх. Дано: $m=300$ кг, $a=3$ м/с² — ускорение кабины. Определить силу давления тела на пол кабины P .
5. Задача. К нити подвешен груз массой $m=1$ кг. Найти силу натяжения нити T , если: 1) нить с грузом покоится; 2) движется вниз с ускорением $a=5$ м/с²; 3) движется вверх с ускорением $a=5$ м/с².
6. Задача. Груз массой $m=50$ кг перемещается по горизонтальной плоскости под действием силы $F=300$ Н, направленной под углом $\alpha=30^\circ$ к горизонтали. Коэффициент трения груза о плоскость $\mu=0,1$. Определить ускорение, с которым движется груз.
7. Задача. Санки массой m тянут по горизонтальной поверхности с силой F , направленной под углом α к горизонту. Коэффициент трения между санками и горизонтальной поверхностью равен μ . Определить ускорение санок.
8. Решение задач, Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: №: 2.40; 2.41; 2.42; 2.43; 2.44; 2.45; 2.46; 2.47; 2.51; 2.52; 2.54; 2.62; 2.65; 2.94; 2.95; 2.99; 2.108; 2.137; 2.138;
9. Решение задач, Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: №: 1.58; 1.59; 1.62; 1.63.

Литература.

1. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учебное пособие. -11-е изд., перераб. — М.: «Наука», Гл. ред. физ.- мат. лит-ры, 1985.- 384с.
2. Дубровский, В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика. Сборник задач и примеры их решения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 177 с. — 978-5-7782-1410-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45391.html>
3. Савельев И.В., Сборник вопросов и задач по общей физике: Учебное

Занятия №4. Законы сохранения.

Вопросы для обсуждения и задачи:

1. Импульс тела.
2. Законы сохранения. Закон сохранения импульса.
3. Импульс и энергия.
4. Релятивистский импульс.
5. Задача. материальная точка массой 1 кг. Равномерно движется по окружности со скоростью 10 м/с. Найти изменение импульса за одну четверть периода; половину периода; целый период.
6. Задача. Снаряд массой m_1 летящий со скоростью v_1 параллельно рельсам, ударяет в неподвижную платформу с песком массой m_2 и застревает в песке. С какой скоростью станет двигаться платформа?
7. Задача. Два неупругих тела, массы которых 2 и 6 кг. Двигутся навстречу друг другу со скоростями 2 м/с каждое. Определить модуль и направление скорости каждого из этих тел после удара.
8. Задача. На вагонетку массой 800 кг, катящуюся по горизонтальному пути со скоростью 0,2 м/с, насыпали сверху 200 кг щебня. На сколько при этом уменьшилась скорость вагонетки?
9. Задача. Охотник стреляет из ружья с движущейся лодки по направлению её движения. Какую скорость имела лодка, если она остановилась после двух быстро следующих друг за другом выстрелов? Масса охотника с лодкой 200 кг. Масса заряда 20 г. Скорость вылета дроби и пороховых газов 500 м/с.
10. Задача. Вагон массой 20 т, движущийся со скоростью 0,3 м/с, нагоняет вагон массой 30 т, движущийся со скоростью 0,2 м/с. Какова скорость вагонов после взаимодействия, если удар неупругий.
11. Задача. С судна массой 750 т произведён выстрел из пушки в сторону, противоположную его движению, под углом 60 градусов к горизонту. На сколько изменилась скорость судна, если снаряд массой 30 кг вылетел со скоростью 1 м/с относительно судна?
12. Достоверно известно, что барон Мюнхгаузен, увязнув в болоте, вытащил себя за волосы. Какие законы физики сумел нарушить барон?
13. Решение задач, Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: №: 1.117; 1.118; 1.119; 1.120; 1.121; 1.122; 1.123; 1.124.

Литература.

1. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учебное пособие. -11-е изд., перераб. – М.: «Наука», Гл. ред. физ.- мат. лит-ры, 1985.- 384с.
2. Дубровский, В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика.

Сборник задач и примеры их решения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 177 с. — 978-5-7782-1410-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45391.html>

3. Савельев И.В., Сборник вопросов и задач по общей физике: Учебное пособие. 4-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2007. — 288с.

Занятия №5. Неинерциальные системы отсчета.

Вопросы для обсуждения и задачи:

1. Что такое система отсчёта?
2. Какие силы действуют на тело в неподвижной системе отсчёта?
3. В какой системе отсчёта появляется и сила Кориолиса?
4. Какую мощность развивает сила Кориолиса?
5. Совершает ли сила Кориолиса работу над частицей?
6. Какие системы отсчёта называются инерциальными?
7. Какие системы отсчёта называются неинерциальными?
8. Силы инерции и их фиктивность, и пропорциональность массе.
9. Эквивалентность сил инерции и сил тяготения.
10. Центробежная сила инерции.
11. Направление силы тяжести и направление отвеса.
12. Значение ускорения свободного падения на широте 45 градусов, экваторе и на полюсах.
13. Сила Кориолиса, Маятник Фуко.
14. Действие силы Кориолиса на тела, движущиеся на поверхности Земли, в зависимости от направления движения.
15. Решение задач, Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: №: 1.137; 1.138; 1.139; 1.140; 1.141; 1.142; 1.143; 1.144.

Литература.

1. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учебное пособие. -11-е изд., перераб. — М.: «Наука», Гл. ред. физ.- мат. лит.-ры, 1985.- 384с.
2. Сборник задач по общему курсу физики. В5т. Кн.І. Механика / Под. Ред. И.Я. Яковлева. — 5 —е изд., стер. — М.: ФИЗМАТЛИТ; ЛАНЬ, 2006.- 240с.
3. Савельев И.В., Сборник вопросов и задач по общей физике: Учебное пособие. 4-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2007. — 288с.: ил.

Пример тестов к текущему контролю учебного курса

/Вопрос №1

?1 В каких единицах в системе СИ измеряется путь?

#5 В Метрах

#0 В Градусах

#0 В Сантиметрах

#0 В Ньютонах

/Вопрос №2

?1 Для какого вида движения совпадает путь, пройденный телом и его перемещение?

#5 Для прямолинейного равномерного

#0 Для криволинейного

#0 Для вращательного движения

#0 Нет правильного ответа

/Вопрос №3

?1 Чему равна размерность скорости в системе СИ?

#0 Км / ч

#0 Н

#5 м/с

#0 м/с²

/Вопрос №4

?1 В каких единицах измеряется ускорение?

#0 Градусах

#0 Н

#0 м/с

#5 м/с²

/Вопрос №5

?1 В системе СИ масса измеряется?

#0 Дж

#5 кг

#0 м/с

#0 м/с²

/Вопрос №6

?1 Размерность какой из ниже перечисленных физических величин выражается через основные единицы измерения в СИ как $\text{кг} \times \text{м} / \text{с}^2$?

#0 Давление

#0 Масса

#5 Сила

#0 Температура

/Вопрос №7

?1 Чему равно ускорение свободного падения?

#0 10,2 м/с

#5 9,81 м/с

#0 7,3 м/с

#0 9,86 м/с

/Вопрос №8

?1 Ускорение свободного падения всегда направлено:

#0 Вертикально вверх

#5 Вертикально вниз

#0 По горизонтали с лева на право

#0 По горизонтали с права на лево

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №2
Этапы формирования и оценивания компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
6.	Динамика твердого тела	ОПК-1	Устный опрос Тестирование Решение задач Экзаменационные вопросы
7.	Колебательное движение	ОПК-1	
8.	Волны в сплошной среде	ОПК-1	
9.	Деформация и напряжение в твердых телах	ОПК-1	
10.	Механика жидкостей и газов	ОПК-1	

2. Раздел. Механика

Занятия №6. Динамика твердого тела.

Вопросы для обсуждения и задачи:

1. Математический и физический маятники.
2. Формула периода колебаний математического маятника.
3. Формула периода колебаний физического маятника.
4. От каких величин зависит угловое ускорение тела?

5. Могут ли момент импульса и угловая скорость вращающегося тела быть неколлинеарными?
6. В каком случае кинетическая энергия вращающегося тела определяется формулой $I\omega^2/2$?
7. Момент силы, момент импульса, момент инерции.
8. Уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела. Теорема Штейнера.
9. Момент инерции однородного цилиндра относительно оси, совпадающей с образующей цилиндра.
10. Момент инерции тонкого однородного стержня массы m и длины l относительно перпендикулярной к нему оси, проходящей через его конец.
11. Момент инерции стержня относительно перпендикулярной к нему оси, проходящей через его центр.
12. Момент инерции однородного шара относительно оси, проходящей через его центр.
13. Кинетическая энергия вращающегося тела.
14. Решение задач, Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: №: 3.6; 3.7; 3.8; 3.9; 3.10; 3.16; 3.17; 3.18; 3.21; 3.22; 3.23; 3.32.
15. Решение задач, Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: №: 1. 155; 1.156; 1.157; 1.158; 1.159;

Занятия №7. Колебательное движение.

Вопросы для обсуждения и задачи:

1. Колебания. Свободные и вынужденные и затухающие колебания. Гармонические колебания.
2. Резонанс.
3. Автоколебания.
4. Параметрические колебания.
5. Изохронные колебания.
6. Уравнение гармонических колебаний.
7. Амплитуда, частота и фаза колебаний.
8. Математический и физический маятники.
9. Определения: Период; частота; амплитуда и фаза колебания.
10. Зависит ли период колебания от массы тела физического маятника?
11. Зависит ли период колебания от массы тела математического маятника?
12. Формула периода колебаний математического маятника.
13. Формула периода колебаний физического маятника.
14. Физический маятник. Тонкая однородная пластинка в форме равностороннего треугольника со стороной a совершает малые собственные колебания вокруг горизонтальной оси, совпадающей с одной из его сторон. Рассчитайте приведенную длину такого

- физического маятника. Чему равен период его малых колебаний?
15. Минимальный период колебаний. Физический маятник представляет собой линейку длиной l (однородный тонкий стержень), которая может свободно поворачиваться вокруг горизонтальной оси, проходящей сквозь просверленное в линейке отверстие. На каком расстоянии от конца линейки нужно просверлить отверстие, чтобы получился маятник с минимальным периодом малых колебаний?
 16. Переворот физического маятника. Физический маятник представляет собой тело, которое может свободно поворачиваться в поле тяжести вокруг горизонтальной оси. Угловая частота его собственных малых колебаний равна ω_0 . Маятник приводят в перевернутое вертикальное положение (положение неустойчивого равновесия) и отпускают без начального толчка. Через некоторое время маятник выходит из неустойчивого равновесия и начинает движение. С какой угловой скоростью?
 17. С какой скоростью проходил груз пружинного маятника, имеющего массу $0,1$ кг, положение равновесия, если жесткость пружины 40 н/м, а амплитуда колебания 2 см?
 18. Как определяется собственная частота пружинного маятника?
 19. Звуковая волна частоты 5000 Гц распространяется в металлическом стержне со скоростью 5000 м/с. Чему будет равно расстояние между двумя ближайшими точками, отличающимися по фазе на π ?
 20. Пружинный маятник совершает гармонические колебания с амплитудой 20 см. Чему равно смещение маятника от положения равновесия через половину периода, если в начальный момент времени маятник находился в положении равновесия?
 21. Решение задач, Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: №: 1. 250; 1.251; 1.152; 1.253; 1.254; 1. 255; 1.262.

Занятия №8. Волны в сплошной среде.

Вопросы для обсуждения и задачи:

1. Что называют волной.
2. Виды волн. Какие волны называются механическими, электромагнитными?
3. Какие волны называют поперечными, продольными?
4. Свойства волн: принцип суперпозиции и интерференция, дифракция, отражение, преломление, поглощение.
5. Длина и скорость волны.
6. Стоячая волна.
7. При распространении волн происходит перенос энергии или вещества?
8. Скорость распространения волн в различных средах: Воздух, вода, железо и т.д.

9. Зависимость скорости распространения механических волн от температуры среды.
10. Звуковые волны. Высота и громкость звуковых волн. Звуковой резонанс.
11. Ультразвуковые волны и их свойства, и использование человеком.
12. Инфразвуковые волны и их свойства, и использование человеком.
13. Эхо. Эхолокация.
14. Эффект Доплера.
15. Кто чаще взмахивает крылышками при полете — комар или муха?
16. Как на слух отличить, работает ли электродрель вхолостую или сверлит отверстие?
17. Расстояние до преграды, отражающей звук, 68 м. Через сколько времени человек услышит эхо?
18. При измерении глубины моря под кораблем при помощи эхолота оказалось, что моменты отправления и приема ультразвука разделены промежутком времени 0,6 с. Какова глубина моря под кораблем?
19. Почему в пустом зрительном зале звук громче и «раскатистей», чем в зале, заполненном публикой?
20. Задача. По поверхности воды в озере волна распространяется со скоростью 6 м/с. Каковы период и частота колебаний бакена, если длина волны 3 м?
21. Задача. Рыболов заметил, что за 10 с поплавков совершил на волнах 20 колебаний, а расстояние между соседними горбами волн 1,2 м. Какова скорость распространения волн?
22. Задача. На озере в безветренную погоду с лодки бросили тяжелый якорь. От места бросания якоря пошли волны. Человек, стоящий на берегу, заметил, что волна дошла до него через 50 с, расстояние между соседними горбами волн 0,5 м, а за 5 с было 20 всплесков о берег. Как далеко от берега находилась лодка?
23. Задача. Длина звуковой волны в воздухе для самого низкого мужского голоса достигает 4,3 м, а для самого высокого женского голоса 25 см. Найти частоту колебаний этих голосов.
24. Задача. Во время грозы человек слышал гром через 15 с после вспышки молнии. Как далеко от него произошел разряд?
25. Задача. Когда наблюдатель воспринимает по звуку, что самолет находится в зените, он видит его под углом $\alpha = 73^\circ$ к горизонту. С какой скоростью летит самолет? Если нет специальных оговорок, считать скорость звука в воздухе 340 м/с, а в воде 1400 м/с.
26. Задача. Мотоциклист, движущийся по прямолинейному участку дороги, увидел, как человек, стоящий у дороги, ударил стержнем по висящему рельсу, а через 2 с услышал звук. С какой скоростью двигался мотоциклист, если он проехал мимо человека через 36 с после начала наблюдения?
27. Звук взрыва, произведенного в воде вблизи поверхности, приборы, установленные на корабле и принимающие звук по воде,

зарегистрировали на 45 с раньше, чем он пришел по воздуху. На каком расстоянии от корабля произошел взрыв?

Занятия №9. Деформация и напряжение в твердых телах.

Вопросы для обсуждения и задачи:

1. Жёсткость данного куска проволоки равна k . Чему равна жёсткость половины этого куска проволоки? Ответ обосновать.
2. Во сколько раз отличается жёсткость троса, свитого из шести проволок, от жёсткости одной проволоки этого троса?
3. Найдите удлинение буксирного троса с жёсткостью 100 кН/м при буксировке автомобиля массой 2 т с ускорением 0.5 м/с^2 . Трением пренебречь.
4. Охарактеризуйте разные стили педагогического общения.
5. Задача. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть пружину с жёсткостью 40 кН/м на $0,5 \text{ см}$?
6. Задача. Для растяжения пружины на 4 мм необходимо совершить работу 0.02 Дж . Какую работу надо совершить, чтобы растянуть пружину на 4 см ?
7. Задача. Динамометр, рассчитанный на 40 Н , имеет пружину с жёсткостью 500 Н/м . Какую работу надо совершить, чтобы растянуть пружину от середины шкалы до последнего деления?
8. Решение задач, Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: №: 2.116; 2.121; 2.122; 2.123; 1.125.

Занятия №10. Механика жидкостей и газов.

Вопросы для обсуждения и задачи:

1. Держа за концы два тетрадных листа так, чтобы расстояние между их плоскостями было $3\text{-}5 \text{ см}$, подуйте в пространстве между листами. Опишите и объясните наблюдаемое явление.
2. Почему легкий бумажный цилиндр, скатываясь с наклонной плоскости, движется не по параболе, как шарик, а отклоняется к основанию наклонной плоскости?
3. Где больше скорость течения воды в реке, на плесе (широкое место) или на перекате (узкое место), почему?
4. Задача. Скорость течения воды в широкой части трубы 10 см/с . Какова скорость течения воды в узкой части, диаметр которой в 4 раза меньше

диаметра широкой части?

5. Задача. Вода течёт по трубе, причём за единицу времени через поперечное сечение трубы протекает объём воды $V_t = 200 \text{ см}^3/\text{с}$. Динамическая вязкость воды $\eta = 0,001 \text{ Па}\cdot\text{с}$. При каком предельном значении диаметра D трубы движение воды останется ламинарным?
6. Решение задач, Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: №: 4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6; 4.7; 4.18.
7. Решение задач, Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: №: 1.338; 1.340; 1.341.

Пример тестов к текущему контролю учебного курса

/Вопрос №9

?1 Невесомость, это:

- #0 когда тело движется по поверхности луны
- #5 тело движется вниз с ускорением равным g
- #0 вверх с ускорением равным g
- #0 спускается на парашюте

/Вопрос №10

?1 Относительность механического движения заключается в том, что для выяснения движется тело или нет, необходимо наличие:

- #5 Тело отсчета
- #0 Другое тело, которое движется с ним же
- #0 Свободно падающее тело
- #0 Вращающаяся система координат

/Вопрос №11

?1 Для определения положения тела в пространстве в любой момент времени необходимо иметь:

- #0 Подзорную трубу
- #0 Камеру слежения
- #0 Радар
- #5 Систему отчета

/Вопрос №12

?1 Как называется тело, размерами которого в условиях данной задачи можно пренебречь:

- #0 Микрочастица
- #0 Макрочастица
- #5 Материальная точка
- #0 Кварки

/Вопрос №13

?1 Самолет движется с постоянной скоростью по дуге окружности Это движение

#5 Равномерное

#0 Равноускоренное

#0 Равнозамедленное

#0 С нулевой скоростью

/Вопрос №14

?1 Трогаясь с места, автомобиль набирает скорость 36 км/ч за 5 с С каким ускорением двигался автомобиль?

#5 2 м/с²

#0 20 м/с²

#0 50 м/с²

#0 40 м/с²

/Вопрос №15

?1 В какой воде легче плавать?

#5 В морской

#0 В речной

#0 В мутной

#0 В дистиллированной

/Вопрос №16

?1 Движение конца часовой стрелки по окружности является:

#5 Равномерным

#0 Равноускоренным

#0 Равнозамедленным

#0 Переменчивым

Шкала и критерии оценивания устного опроса по пятибалльной системе

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ

	построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

Шкала и критерии оценивания по пятибалльной системе тестовых заданий

Баллы	Критерии
5	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он грамотно выполнил все тестовые задания
4	оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал к тесту, но допустил 1-2 ошибки;
3	оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует усвоение основного материала, допускает неточности и выполнил правильно половину тестового задания;
2-1	оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он показывает слабое знание программного материала и почти ничего не смог выполнить правильно.
0	Не было попытки выполнить задание

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины «Механика».

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме **письменного экзамена**.

Экзаменационные вопросы по **механике**. 2018-2019 учебный год.

№	Вопросы

п/п	
1.	Виды механического движения: Поступательное, вращательное и колебательное. Примеры видов механического движения.
2.	Вращательное движение тела. Линейная и угловая скорости. Направление векторов линейной и угловой скоростей. Связь между линейной и угловой скоростью.
3.	Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний.
4.	Гравитационное поле. Напряженность и потенциал гравитационного поля. Разделы механики: кинематика, статика, динамика.
5.	Давление в жидкости и газе, закон Паскаля. Измерение давления газа.
6.	Движение по окружности. Период, частота, формула связи между линейной и угловой скоростью.
7.	Движение тел в жидкостях и газах. Формула Стокса. Подъёмная сила.
8.	Что такое вектор? Действия над векторами. Сложение и вычитание векторов. Разложение вектора на составляющие. Проекция вектора на ось. Единичный вектор (Орт)
9.	Единицы и размерности физических величин. Система интернациональная. Основные и производные единицы.
10.	Задачи динамики. Закон инерции. Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчёта.
11.	Уравнение Бернулли. Движение жидкости по трубам. Трубка Пито и Пито-Прандтля.
12.	Закон всемирного тяготения. Физический смысл гравитационной постоянной.
13.	Звуковые волны. Характеристики звука - громкость и высота звука. Скорость волны. Её зависимость от свойств среды. Ультразвуковые и инфразвуковые волны и их свойства. Эхо .
14.	Идеальная жидкость. Линия тока, трубка тока. Поле вектора скорости. Стационарное течение. Теорема о неразрывности струи.
15.	Импульс тела. Определение импульса в классической механике и в специальной теории относительности. Реактивное движение.
16.	Истечение жидкости из отверстия, формула Торричелли.
17.	Кинетическая и потенциальная энергия, превращение механической энергии, на примере металлического шарика падающего на свинцовую плиту.
18.	Кинетическая энергия вращающегося тела.
19.	Лоренцево сокращение. Релятивистский импульс. Релятивистская энергия.
20.	Масса тела. Эталон массы. Инертность, инерция.
21.	Математический маятник. Формула периода колебаний математического маятника (Формула Гюйгенса). Гармонические колебания.
22.	Механическая работа. Механическая работа, как изменение механической энергии. Мощность. Коэффициент полезного действия.
23.	Механическая система. Внутренние и внешние силы. Замкнутая или

	изолированная система. Три постоянные физические величины для замкнутой системы.
24.	Механические колебания. Изохронные колебания. Резонанс. Параметрические колебания. Автоколебания.
25.	Механическое напряжение (единицы измерения), абсолютное и относительное удлинение. Закон Гука для стержня. Модуль Юнга. Единицы измерения Модуля Юнга.
26.	Момент импульса, закон сохранения момента импульса. Изотропия пространства.
27.	Момент инерции относительно произвольной оси. Теорема Штейнера.
28.	Момент инерции. Формулы моментов инерции тонкого однородного стержня, круглого кольца и шара.
29.	Неинерциальные системы отсчёта. Сила инерции. Эквивалентность сил инерции и сил тяготения. Характерная особенность сил инерции. Фиктивность сил инерции.
30.	Основная задача механики. Уравнение движения. Векторные и скалярные величины.
31.	Первый, второй и третий законы Ньютона,
32.	Пластические и упругие деформации. Предел пропорциональности.
33.	Понятие об общей теории относительности. Искривление световых лучей. Гравитационное красное смещение. Принцип относительности (Преобразования Галилея)
34.	Превращение энергии при колебаниях математического маятника.
35.	Приборы для измерения силы, скорости, массы, атмосферного давления и времени.
36.	Пружинный маятник. Формула периода колебаний, пружинного маятника (Формула Томпсона). Циклическая частота.
37.	Равновесие тел имеющих ось вращения, момент сил, правило моментов.
38.	Равномерное и неравномерное движения. Графики равномерного и неравномерного движений. Траектория, путь, перемещение. Система отсчёта.
39.	Равномерное и неравномерное движения. Траектория, путь, перемещение. Система отсчёта.
40.	Распределение массы по всему объёму. Плотность. Однородное тело. Центр масс или центр тяжести однородного и неоднородного тела. Движение центра масс твёрдого тела.
41.	Сила трения, коэффициент трения, роль трения в жизни человека. Закон Амонтона - Кулона. Виды трения: покоя, скольжения и качения. Сухое и жидкое трение.
42.	Сила внутреннего трения. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения.
43.	Сила тяжести, вес тела, невесомость. Ускорение свободного падения.
44.	Сила упругости. Закон Гука для пружины. Деформация, типы деформаций.
45.	Сила упругости. Предел упругости. Предел прочности. Пластичность, хрупкость.

46.	Сила. Равнодействующая сил. Консервативные и неконсервативные силы. Фундаментальные силы. Диссипативные силы.
47.	Скорость. Скорость как производная. Формула скорости равноускоренного прямолинейного движения.
48.	Специальная теория относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца.
49.	Траектория, путь, перемещение. Система отсчёта. Формула пути равноускоренного прямолинейного движения.
50.	Уравнение движения колеблющегося тела. Фаза колебаний. Резонанс.
51.	Ускорение. Ускорение как производная. Формула ускорения равноускоренного прямолинейного движения.
52.	Условия плавания тел, Плавание судов. Воздухоплавание. З-н Архимеда.
53.	Физические поля. Силовое поле. Однородное поле. Стационарное поле. Центральное поле.
54.	Физический маятник. Формула периода колебаний физического маятника.
55.	Фундаментальные законы природы, законы сохранения: Энергии, импульса и момента импульса.
56.	Центробежная сила инерции.
57.	Что означает слово физика? Что изучает физика? Материальная точка. Абсолютно упругое тело. Материя, виды материи и их примеры.
58.	Что такое волна. Виды волн, длина волны, скорость волны. Примеры различных видов волн. Свойства волн: Интерференция, дифракция, поглощение, отражение и преломление.
59.	Энергия покоя. Взаимосвязь массы и энергии. Частицы с нулевой массой.
60.	Эхолот. Гидролокация. Бинауральный эффект.
61.	Вязкость, течение жидкости по трубам. Ламинарное и турбулентное движение.

Шкалы и критерии оценивания письменной работы:

Баллы	Критерии
оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В

	ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учебное пособие-12-е изд. испр. / Под ред. И.В.Савельева – М.: «Наука», Гл. ред. физ.-мат. лит.-ры, 1990.-400с.
2. Никеров, В. А. Физика для вузов. Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Никеров. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков И. К., 2015. — 136 с. — 978-5-394-00691-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14630.html>

Дополнительная литература:

1. Дубровский, В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика. Сборник задач и примеры их решения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 177 с. — 978-5-7782-1410-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45391.html>
2. Механика. Основные законы / И.Е.Иродов. – 9-е изд., стереотипн.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 309 с.: ил.
3. Основы физики. Курс общей физики. Учеб. пособие: для вузов. / Кингсеп А.С., Локшин Г.Р., Ольхов О.А. В 2 т. Т.1. Механика. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Волновая оптика.-2-изд., испр. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.-704с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечная система. <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотека студента.

http://www.bibliofond.ru/download_list.aspx?id=16358

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторной работе (если она предусмотрена рабочей программой) необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых работ (если она предусмотрена рабочей программой).

*Методические рекомендации студентам по изучению
рекомендованной литературы*

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей

рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как библиотекой ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем.

Работа над основной и дополнительной литературой. Учебная литература подразделяется на учебники (общего назначения, специализированные), учебные пособия (конспекты лекций, сборники лабораторных работ, хрестоматии, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные словари) и учебно-методические материалы (документы, тексты лекций, задания на семинары и лабораторные работы, дидактические материалы преподавателю для учебных занятий по дисциплине и др.). Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных в РПД учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных сведений. Большинство студентов, имея хорошие начальные навыки работы с первоисточниками, все же не умеют в короткий срок извлечь требуемую информацию из большого объема. Можно рекомендовать следующую последовательность получения информации путем изучения в издании: заглавия; фамилии автора; наименования издательства (или учреждения, выпустившего книгу); времени издания; количества изданий (первое, второе и т.д.); аннотации; оглавления; введения или предисловия; справочно-библиографического аппарата (списка литературы, указателей, приложений и т.д.), первых предложений абзацев и иллюстративного материала в представляющих интерес главах. При наличии достаточного времени вызвавшие интерес главы изучаются более внимательно с пометками необходимых материалов закладками.

Для накопления информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. Подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной работы на последнем курсе.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом вуза. Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и заочной формы обучения; в том числе:

а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на абонементе;

б) изучение книг, журналов, газет – в читальном зале;

в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;

г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки вуза.

При подготовке докладов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на практических занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия для ВУЗов, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале. Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Методические рекомендации по практическим занятиям

Темы практических занятий отражены в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи

преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Структура практических занятий:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы студентов по неясному материалу;
- практическая часть как плановая;
- заключительное слово преподавателя.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении, были заняты поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Студенты должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При реализации учебной работы по дисциплине «Механика» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика» реализуется компетентностный подход. В рамках данной дисциплины осуществляется использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках лекционных и практических занятий: лекции с использованием презентаций, подготовка сообщений с визуализацией посредством презентаций, дискуссии, устные опросы, внеаудиторная работа в научной библиотеке.

Чтение лекций с помощью интерактивных технологий позволяют привить практические умения и навыки работы с информационными ресурсами и средствами, для возможности самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы. Для этого используются компьютерные технологии общего пользования: Интернет, мультимедийные технологии, программы Microsoft Office.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)
- Электронно-библиотечная система

IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)

– Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова им. А.А.Кадырова» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика» укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

Для проведения лекционных занятий и проведения практических занятий кафедра «Общая физика» располагает аудиторией 3-02, 3-04, 3-24, 3-06, 3-09, 3-10, 3-13, 3-14, 3-16, 3-17, 3-18, 3-19, где установлено проекционное оборудование (мультимедиапроектор) для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающие реализацию тематических иллюстраций по учебной дисциплине «Механика»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Чеченский государственный университет
имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова»

Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра общей физики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Метод обработки и физического эксперименты»**

Направление подготовки (специальности)	Физика
Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Профиль подготовки	«Физика конденсированного состояния»
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная-заочная.
	Б1.В.ОД. 3.1

Грозный, 2026

Умарова П.Л. Рабочая программа дисциплины «Физическая культура и спорт» [Текст] / Сост. П.Л. Умарова - Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова», 2026

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физвоспитание», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 05 от 12 января 2026 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 03.03.02. Наименование (с прописной буквы и без кавычек), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» августа 2020 г. № 954, с учетом профиля «Наименование профиля», основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) 00.00.00 Наименование (с прописной буквы и без кавычек), утвержденной Ученым советом университета от 07.05.2026г., протокол № 4

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины является формирование у студентов экспериментальных умений и навыков, позволяющих реализовать в учебновоспитательном процессе экспериментальную часть курса физики, использовать возможности физического эксперимента.

1.2 Задачи дисциплины

- усвоение теоретических основ планирования, подготовки и проведения физического эксперимента, ознакомление с современными направлениями совершенствования учебного эксперимента;
- овладение методикой и техникой физического эксперимента, знание основных демонстраций и лабораторных работ курса физики, правил техники безопасности при их проведении, развитие умений осуществлять методический отбор физических опытов с учетом применяемых педагогических технологий обучения (проблемное, развивающее, модульное и др.) и имеющегося в кабинете физики учебного оборудования;
- изучение типового кабинета физики (хранение и инвентаризация, ремонт и списание, приобретение и использование учебного оборудования, и технических средств) с целью понимания его роли для достижения максимальной педагогической эффективности процесса обучения и воспитания учащихся. Для реализации поставленных целей и задач курс содержит лекционную, практическую (семинарскую) и лабораторную составляющие. Кроме того, студенты выполняют индивидуальные самостоятельные задания.

Экспериментальный курс формирует у студентов представление о физическом эксперименте как о неотъемлемой части курса общей физики, культуру постановки эксперимента, практические навыки, необходимые как для лекционного демонстратора, так и для школьного учителя.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Техника и методика физического эксперимента» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для ее успешного изучения необходимы знания, приобретенные (или приобретаемые параллельно) в результате освоения дисциплин, входящих в цикл курсов общей и теоретической физики: Механика, Молекулярная физика, Электричество и магнетизм, Оптика, Атомная и ядерная физика, Теоретическая механика и основы механики сплошных сред, Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика, Электродинамика и теория относительности, Квантовая механика, Теория колебания и волн.

Курс «Техника и методика физического эксперимента» позволяет углубить знания студентов о значении и использовании физического эксперимента в учебном процессе по физике в средней школе.

Дисциплина «Техника и методика физического эксперимента» тесно связана с дисциплиной «Охрана труда и техника безопасности на производстве и в образовательных учреждениях» и дополняет ее, необходима для успешного освоения дисциплины «Методика проектного обучения».

Дисциплина «Техника и методика физического эксперимента» изучается на 5 курсе.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) и профессиональных компетенций (ПК)

ОК-3 - способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

ПК-1 - готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Индекс компет енции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
	Знать	Уметь	Владеть
ОК 3	основные характеристики естественнонаучной картины	применять естественнонаучные знания в профессиональной	основными методами математической

	мира, место и роль человека в природе; методологию педагогических исследований проблем образования	деятельности; использовать методы психологической и педагогической диагностики для решения профессиональных задач	обработки информации; способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы)
ПК 1	основы организации физического эксперимента; технику безопасности при проведении лабораторных работ	организовать и поставить физический эксперимент;	навыками организации и проведения физического эксперимента

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ЗФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Курс (часы)			
			5			
Контактная работа, в том числе:		20	20	-		
Аудиторные занятия (всего):		8	8	-	-	-
Занятия лекционного типа		-	-	-	-	-
Лабораторные занятия						
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		12	12	-	-	-
Иная контактная работа:		-	-	-	-	-
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-	-		
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5	0,5	-		
Самостоятельная работа, в том числе:						
Курсовая работа		-	-		-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		51	51		-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		56	56	--	-	-
		-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		4	4	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену/зачету		12.5	12.5	-		
Общая трудоемкость	час.	144	144			
	в том числе контактная работа	20.5	20.5			
	зач. ед	4	4			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые на 4 курсе (для студентов ОФО)

№ раздела	Наименование тем	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа		Самостоятельная работа	
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
2	Методика физического эксперимента	24	2	2	-	20
3	Техника физического эксперимента	24	2	2	-	20
4	Современное оборудование физического эксперимента	23	1	2	-	20

5	Математическая обработка результатов физического эксперимента	23	1	2	-	20
6	Основы виртуального физического эксперимента	33	2	4	-	27
7	ИТОГО по разделам дисциплины	127	8	12	-	107
8	Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-	-	-	-
9	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5	-	-	-	-
10	Подготовка к текущему контролю	4	-	-	-	-
11	Подготовка к экзамену/зачету	1,25	-	-	-	-
12	Общая трудоемкость по дисциплине	144	-	-	-	-

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
2	Методика физического эксперимента	Выбор объекта, план проведения, схема эксперимента. Учет погрешностей и проверка результатов	Устный опрос
3	Техника физического эксперимента	Выбор оборудования и измерительных средств эксперимента. Предварительная настройка оборудования и коррекция измерений. Техника безопасности проведения эксперимента	Устный опрос
4	Современное оборудование физического эксперимента	Оборудование ручного действия. Оборудование автоматического действия. Особенности настройки и работы. Техника безопасности использования. Варианты и комбинации применения в эксперименте	Устный опрос
5	Математическая обработка результатов физического эксперимента	Теория погрешностей. Проверка достоверности результатов. Компьютерная обработка результатов. Использование Microsoft Excel для обработки результатов экспериментов.	Устный опрос
6	Основы виртуального физического эксперимента	Моделирование физических законов. Особенности теоретических законов, ограничение использования и отклонения от реальных результатов натурных экспериментов Моделирование реальных объектов и явлений. Применение теоретических законов для моделирования реальных объектов и явлений. Поправки и уточнения, учет погрешностей моделирования	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	Методика физического эксперимента	Вопросы теоретической метрологии Основные этапы физического эксперимента	Доклад

		Структурная модель процесса физического эксперимента	
2	Техника физического эксперимента	Виды средств измерений Погрешности средств измерений Методы измерения Условия измерений Методы повышения точности	Презентация
3	Современное оборудование физического эксперимента	Оборудование по механике и термодинамике. Оборудование по электромагнетизму и оптике. Оборудование по квантовой и ядерной физике. Паспорта и инструкции. Настройка и работа оборудования. Возможности модернизации	Выступление на семинарах
4	Математическая обработка результатов физического эксперимента	Теория погрешностей - расчет погрешностей и проверка достоверности результатов эксперимента. Математические пакеты - ознакомление с возможностями обработки результатов экспериментов. Табличные редакторы - ознакомление с возможностями обработки результатов экспериментов с помощью Microsoft Excel	Письменный опрос, выступление на семинарах
5	Основы виртуального физического эксперимента	Моделирование физических законов. Использование MathCAD и Microsoft Excel для моделирования физических законов в области механики, термодинамики и электромагнетизма. Использование MathCAD и Microsoft Excel для моделирования физических законов в области оптики, квантовой и ядерной физике. Моделирование реальных объектов и явлений Использование MathCAD и Microsoft Excel для моделирования физических явлений с учетом поправок на погрешности.	Устный опрос, выступление на семинарах

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	Методика физического эксперимента	Методы измерения физических величин (расстояний, промежутков времени).	Выполнение работы
2	Техника физического эксперимента	Постановка лабораторных работ и демонстрационный эксперимент по волновой оптике.	Выполнение работы
3	Современное оборудование физического эксперимента	Динамика механических систем. Промышленное и самодельное демонстрационное и лабораторное оборудование. Источники света для постановки лабораторных и демонстрационных работ по оптике	Выполнение работы Демонстрация работы оборудования
4	Математическая обработка результатов физического эксперимента	Изучение лабораторного и демонстрационного оборудования для изучения механических колебаний. Демонстрационные эксперименты на закон Паскаля, уравнение Бернулли. Постановка лабораторных работ и демонстраций на законы постоянного тока. Постановка лабораторных работ и демонстрационный эксперимент по волновой оптике.	Выполнение работы Демонстрация обработки результатов эксперимента

5	Основы виртуального физического эксперимента	Модельные эксперименты на компьютере. Компьютерные демонстрации.	Выполнение работы Демонстрация виртуального эксперимента

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) Не предусмотрено.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

Самостоятельная работа студентов заключается в теоретическом ознакомлении с устройством и работой оборудования, применением компьютерных программ к практическим занятиям, а также подготовке демонстрации и проведении физического эксперимента.

В ходе организации самостоятельной работы студентов решаются следующие задачи:

- углублять и расширять их профессиональные знания;
- формировать у них интерес к учебно-познавательной деятельности;
- научить студентов овладевать приемами процесса познания;
- развивать у них самостоятельность, активность, ответственность;
- развивать познавательные способности будущих специалистов.

Основными видами самостоятельной работы студентов по дисциплине являются:

- работа с учебной литературой.
- проработка лекций.
- подготовить доклад про ученых.

Примерное содержание тем для самостоятельного изучения

Тема: Учебное оборудование типового школьного кабинета физики

1. Изучение характеристик основного оборудования кабинета по разделам курса физики: «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электромагнетизм», «Квантовая физика» и его использование при постановке физического эксперимента (создание каталога демонстрационных опытов).

2. Проведение профилактических работ и мелкий ремонт физических приборов. Инвентаризация учебного оборудования кабинета физики, организация списания учебных приборов.

3. Использование технических средств обучения (кодоскоп, мультимедиа проектор, персональный компьютер и др.) школьного кабинета физики при постановке учебного эксперимента.

Тема: Техника безопасности в кабинете физики

1. Меры безопасности при работе с проекционной аппаратурой и электроприборами (электроннолучевой трубкой, электрофорной машиной, преобразователями типа «Разряд», «Спектр», электроизмерительными приборами, батареей конденсаторов и др.).

2. Правила работы с источниками тепла (спиртовкой, электрической плиткой, кипятильником, паяльником и др.).

3. Меры безопасности при работе с источниками излучения (электрической дугой, газоразрядными трубками, лазером, генераторами УВЧ и СВЧ и т.д.).

4. Обеспечение безопасности при использовании реактивов.

5. Использование химической посуды при постановке эксперимента.

Тема: Технология постановки школьного физического эксперимент и методика его проведения в учебном процессе

1. Исследование возможностей изучения темы (раздела) на основе эксперимента (изучение программ, учебников, методической литературы по школьному физическому эксперименту и т.п.).

2. Подбор оборудования данного кабинета физики для проведения экспериментальных работ по выбранной теме (разделу), изучение экспериментальной учебной установки или прибора.

3. Проведение экспериментов по предложенной методике и технике демонстрирования конкретного опыта и (или) методике организации лабораторной работы по теме с учетом правил ТБ.

4. Методический отбор наилучших вариантов исследованных экспериментальных работ по теме (разделу) школьного курса физики, разработка методики демонстрирования опытов, проведения

лабораторной работы, подготовка описания по их выполнению.

5. Защита выполненного экспериментального исследования. 6. Исследование методики использования опыта в учебном процессе.

7. Защита разработанных инструкций по методике и технике демонстрирования физических опытов, проведения лабораторной работы.

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
2	Методика физического эксперимента	1. Савельев И.В. Курс общей физики: В 5 т./Уч. пособ. для вузов / - М., АСТ. 2. Сивухин Д.В. Общий курс физики: /в 5 т./ Уч. пособ. для вузов/ - М., ФизМатЛит: МФТИ. 3. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебник для вузов / Трофимова Таисия Ивановна. -7-е изд. Стереотип. -М., Высшая шк. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. Для студентов техн. Вузов. /В.С. Волькенштейн- Изд. Доп. И переработанное/ - СПб: Спец.Лит. 2002. -327с
3	Техника физического эксперимента	
4	Современное оборудование физического эксперимента	
5	Математическая обработка результатов физического эксперимента	
6	Основы виртуального физического эксперимента	

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС при реализации различных видов учебной работы в процессе изучения дисциплины «История физики» предусматривается использование в учебном процессе следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

- лекции;
- семинарские занятия
- подготовка письменных сообщений (докладов) по темам курса;

Темой сообщения (доклада) должна быть история открытия конкретного физического закона или развитие представлений о природе конкретного явления или научная деятельность в области физики отдельных ученых и научных школ.

Проведение лекционных занятий построено на активном взаимодействии преподавателя и студентов – беседа, дискуссии.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и организации внеаудиторной с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

№	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	ЛР	Работа в малых группах, лабораторные работы	4
		Итого	4

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть дополнены индивидуальными консультациями

преподавателя (очно, в часы консультаций, по электронной почте).

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей. – при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа; – при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями; – при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся. Текущий контроль заключается в демонстрации полученных знаний на практических занятиях.

Примерные темы докладов (сообщений).

1. Физика как наука о природе и ее место в ряде других естественных наук.
2. Опыт и теория.
3. Физический эксперимент, его место, цели и задачи.
4. Научный и учебный эксперимент.
5. Виды учебного эксперимента и требования, предъявляемые к нему.
6. Физический демонстрационный эксперимент – необходимый элемент учебного процесса.
7. Демонстрационный эксперимент на учебных занятиях (лекциях и уроках).
8. Показ демонстрационных опытов.
9. Требования, предъявляемые к аудитории, приборам и установкам.
10. Необходимые навыки и умения демонстратора.
11. Проекционные системы – необходимый элемент методики показа демонстраций. Видеопроекции. Требования к проекционным системам.
12. Использование кино, телевидения и компьютеров в демонстрациях.
13. Экспериментальные задачи. Алгоритмы решения экспериментальных задач.
14. Методика показа демонстрационных опытов. Видимость установок.
15. Однозначность трактовки протыкаемого явления и результатов опыта.
16. Эффективность и эффектность опыта
17. Демонстрации с численными измерениями.
18. Создание демонстрационных экспериментов. Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством: ОКЗ, ПК1.

Примерные вопросы к устному опросу

1. Демонстрационные опыты по механике. Методы измерения физических величин. Особенности постановки демонстрационного эксперимента, использование современной измерительной техники и информационно-измерительных комплексов в лабораторном и демонстрационном эксперименте.
2. Демонстрационные опыты по гидра- и аэродинамике. Особенности постановки демонстрационных экспериментов в данном разделе физики. Работа с водой, газом, методы измерения физических величин (давление, вязкость и др.). Компьютерный виртуальный эксперимент.
3. Демонстрационные опыты по молекулярной физике и теплоте. Свойства паров и газов, жидкостей и кристаллических тел. Компьютерное моделирование по данному разделу физики.
4. Демонстрационные опыты по электростатике. Методика постановки демонстрационного эксперимента по электростатике. Методы измерения электрических величин.
5. Демонстрационные опыты по электричеству магнетизму. Измерение тока, напряжения,

магнитного поля. Измерительная техника, используемая в данных экспериментах.

6. Демонстрационные эксперименты по колебательным процессам. Механические колебания. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.

7. Демонстрационные эксперименты по волновым процессам. Механические волны. СВЧ-волны, акустические волны. Волновые явления. Использование СВЧ-техники в демонстрационном эксперименте. Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством: ОКЗ, ПК1.

Демонстрация

1) Работы оборудования:

типовые задания (вопросы) - образец

1. Паспорта и инструкции.

2. Настройка и работа оборудования.

3. Возможности модернизации. критерии оценивания компетенций (результатов)

По каждому пункту отмечается корректность действий и устного описания.

Суммарная оценка складывается: 1 п. - 30%, 2 п. - 60%, 3 п. - 10%.

2) Обработки результатов эксперимента:

типовые задания (вопросы) - образец

1. Расчет погрешностей и проверка достоверности результатов эксперимента.

2. Возможности обработки результатов экспериментов с помощью MathCAD.

3. Возможности обработки результатов экспериментов с помощью Microsoft Excel. критерии оценивания компетенций (результатов)

По каждому пункту отмечается корректность действий и устного описания.

Суммарная оценка складывается: 1 п. - 30%, 2 п. - 40%, 3 п. - 40%.

3) Виртуального эксперимента:

типовые задания (вопросы) - образец

1. Использование MathCAD и Microsoft Excel для моделирования физических законов в области механики, термодинамики и электромагнетизма.

2. Использование MathCAD и Microsoft Excel для моделирования физических законов в области оптики, квантовой и ядерной физике. критерии оценивания компетенций (результатов)

По каждому пункту отмечается корректность действий и устного описания.

Суммарная оценка складывается: 1 п. - 50%, 2 п. - 50%.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Примерные вопросы к зачету:

1. Методика физического эксперимента: выбор объекта, план проведения, схема эксперимента.

2. Методика физического эксперимента: учет погрешностей и проверка результатов.

3. Техника физического эксперимента: выбор оборудования и измерительных средств эксперимента.

4. Техника физического эксперимента: предварительная настройка оборудования и коррекция измерений.

5. Техника физического эксперимента: техника безопасности проведения эксперимента.

6. Техника физического эксперимента: варианты и комбинации применения в эксперименте.

7. Теория погрешностей, проверка достоверности результатов.

8. Использование современных математических пакеты: MathCAD, Maple и др. для обработки результатов экспериментов.

9. Использование Microsoft Excel для обработки результатов экспериментов.

10. Особенности теоретических законов, ограничение использования и отклонения от реальных результатов натурных экспериментов.

11. Применение теоретических законов для моделирования реальных объектов и явлений.

12. Поправки и уточнения, учет погрешностей моделирования. Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОКЗ, ПК1.

Критерии оценивания компетенций (результатов)

Зачет как форма итогового контроля выставляется по результатам работы студента в течение семестра и складывается из двух составляющих. Критериями и их вкладом в итоговую оценку

выступают:

- 1) посещаемость лекционных и практических занятий - 20%,
 - 2) качество демонстраций на практических занятиях с устным описанием действий - 80%,
- Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если:
- 1) отсутствуют прогулы лекционных, семинарских занятий,
 - 2) подготовлены демонстрации к одному из практических занятий каждого раздела с устными пояснениями действий,
- Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если отсутствуют демонстрации на практических занятиях.

Примерные вопросы к экзамену

1. Пути познания природы. Физика как наука о природе и ее место в ряде других естественных наук.
2. Опыт и теория. Физический эксперимент, его место, цели и задачи.
3. Научный и учебный эксперимент. Виды учебного эксперимента и требования, предъявляемые к нему.
4. Физический демонстрационный эксперимент – необходимый элемент учебного процесса. Цели и задачи физических демонстраций.
5. Демонстрационный эксперимент на учебных занятиях (лекциях и уроках). Показ демонстрационных опытов.
6. Требования, предъявляемые к аудитории, приборам и установкам. Необходимые навыки и умения демонстратора.
7. Проекционные системы – необходимый элемент методики показа демонстраций. Виды проекции. Требования к проекционным системам. Использование кино, телевидения и компьютеров в демонстрациях.
8. Экспериментальные задачи. Алгоритмы решения экспериментальных задач.
9. Методика показа демонстрационных опытов.
10. Создание демонстрационных экспериментов.
11. Демонстрационные опыты по механике.
12. Демонстрационные опыты по гидро- и аэродинамике. Компьютерный виртуальный эксперимент.
13. Демонстрационные опыты по молекулярной физике и теплоте.
14. Демонстрационные опыты по электростатике.
15. Электрические токи в различных средах и электромагнитные явления.
16. Демонстрационные эксперименты по колебательным процессам. Механические колебания.
17. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.
18. Демонстрационные эксперименты по волновым процессам.
19. Демонстрации оптических явлений. Источники света. Геометрическая оптика. Волновая оптика.
20. Нелинейные явления. Методика демонстрации явлений самоорганизации. Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОКЗ, ПК1.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Никеров, В. А. Физика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Никеров. - М.: Юрайт, 2018. - 415 с. - <https://biblioonline.ru/book/4CC1CEA8-0A42-4FFC-BE83-6812E1A08899>.
2. Боярский, М. В. Введение в технику эксперимента [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / М. В. Боярский, Э. А. Анисимов; под ред. П. Г. Павловской; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Поволжский государственный технологический университет». - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 81 с. -

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439135>.

3. Кожевников, Н.М. Демонстрационные эксперименты по общей физике [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 248 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72984>.

5.2 Дополнительная литература:

1. Никеров, В. А. Физика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Никеров. - М.: Юрайт, 2018. - 415 с. - <https://biblioonline.ru/book/4CC1CEA8-0A42-4FFC-BE83-6812E1A08899>. 1. Бондарев, Б. В. Курс общей физики [Электронный ресурс]: в 3-х кн.: учебник для бакалавров. Кн. 1.: Механика / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. - Москва: Юрайт, 2017. - 353 с. - <https://biblio-online.ru/book/861D143B-2C32-4579-BBDC1C7C922EF576>.

2. Бондарев, Б. В. Курс общей физики [Электронный ресурс]: в 3-х кн.: учебник для бакалавров. Кн. 2: Электромагнетизм, оптика, квантовая физика / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2017. - 441 с. - <https://biblioonline.ru/book/4799958B-AF0F-448D-A362-F09211AC56C0>.

3. Бондарев, Б. В. Курс общей физики [Электронный ресурс]: в 3-х кн.: учебник для бакалавров. Кн. 3: Термодинамика, статистическая физика, строение вещества / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2017. - 369 с. - <https://biblio-online.ru/book/052EF4C3-057E-4600-BE24-373A987C183A>.

5.3. Периодические издания:

1. Известия ВУЗов. Серия: Физика
2. Физика в школе
3. Физика твердого тела
4. Вестник МГУ. Серия: Физика. Астрономия
5. Вестник СПбГУ. Серия: Физика. Химия

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) <http://www.kubsu.ru/node/1145>
Электронные ресурсы библиотеки ЧГУ

<http://elibrary.ru/> eLIBRARY – Научная электронная библиотека

<http://www.edu.ru> - Каталог образовательных Интернет-ресурсов.

<http://ru.wikipedia.org> - сетевая энциклопедия «Википедия»

<http://www.college.ru> - сайт, содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам

<http://www.edu.ru> - Российское образование - Федеральный портал. <http://www.krugosvet.ru> - сетевая энциклопедия «Кругосвет».

<http://www.naturalscience.ru> - сайт, посвященный вопросам естествознания.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины реализуется посредством лекционных, практических занятий, организацией самостоятельной работы студентов, проведением консультаций.

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты.

Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекционные и практические занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое (семинарское) занятие и указания на самостоятельную работу.

Особое внимание на практических занятиях уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков в решении задач

по пройденной теме, подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. При подготовке к практическому занятию: проанализируйте цели и основные проблемы, вынесенные на обсуждение; внимательно прочитайте материал, освещенный преподавателем по этой теме на лекции; изучите рекомендованную литературу, делая при этом выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре; сформулируйте свое мнение по каждому вопросу и аргументировано его обоснуйте; запишите возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросы, чтобы затем на семинаре совместно обсудить их и получить на них ответы. Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике, заслушиваются сообщения студентов, поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. Каждый из участников семинара должен научиться лаконично выражать свои мысли в докладе или выступлении по вопросу, уметь доказывать свою точку зрения, аргументировано возражать, опровергать ошибочную позицию.

При подготовке к семинару студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Студентам, выступающим на практическом занятии с докладом (сообщением), целесообразно написать его текст. При выступлении следует стремиться излагать содержание доклада своими словами (избегая безотрывного чтения текста), поддерживать контакт с аудиторией, ставить перед ней проблемные вопросы, использовать технические средства обучения.

Рекомендации по освоению дисциплины на лекционных занятиях:

- перед очередными лекциями необходимо рассмотреть по конспекту и рекомендованной учебной литературе материал предыдущей лекции;
- бегло ознакомиться с содержанием очередной лекции по основным источникам литературы в соответствии с рабочей программой дисциплины;
- при затруднениях необходимо обратиться к преподавателю по графику его консультаций или на практических занятиях.

Рекомендации по освоению дисциплины на практических занятиях: литературе проработать теоретический материал, соответствующий теме занятия;

- на занятие носить конспект лекций и рекомендованный сборник задач;
- до очередного практического занятия по конспекту и рекомендованной учебной литературе проработать теоретический материал, соответствующий теме занятия;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в понимании и освоении дисциплины.

При подготовке к зачету рекомендуется руководствоваться следующим:

а) основой успешной подготовки к зачету является систематическое изучение рекомендованной литературы и правильное конспектирование всего изучаемого материала.

б) перед зачетом рекомендуется внимательно ознакомиться с конспектами по дисциплине.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

Операционная система Windows XP (или выше);

Программа для создания и проведения презентаций Microsoft Power Point;

Программа для создания и работы с электронными таблицами «Microsoft Excel».

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

3. Электронная библиотека НБ ЧГУ (<https://www.kubsu.ru/>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1	Лекционные занятия	Аудитория для проведения занятий лекционного типа № 22, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер) Учебная мебель (столы, стулья, доска аудиторная)
2	Семинарские занятия	Аудитории для проведения занятий семинарского типа № 22, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютер) Учебная мебель (столы, стулья, доска аудиторная)
3	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория групповых и индивидуальных консультаций № 22, Учебная мебель (столы, стулья, доска аудиторная)
4	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации №22 Учебная мебель (столы, стулья, доска аудиторная)
5	Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно образовательную среду университета, читальный зал .

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Безопасность жизнедеятельности и медицина катастроф»

Утверждаю
Проректор по учебной работе
_____ Н.У. Ярычев
«__» _____ 20__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы военной подготовки»**

Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Направление подготовки (специальности)	Физика
Профиль подготовки	Фундаментальная физика
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала обучения по данной образовательной программе	2026
Код дисциплины	Б1.О.10

Аудиторные занятия:

Лекции – 34ч.

практические занятия – 34ч.

самостоятельная работа – 40ч.

Зачет -2-й семестр

Грозный, 2026

Джабраилов Ю.М. Рабочая программа учебной дисциплины «Основы военной подготовки» [Текст] / Сост.– **Ю.М. Джабраилов** Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Безопасность жизнедеятельности и медицина катастроф», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №9 от 21.05.2026г. составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 физика, (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020г. №891, с учетом профиля «Фундаментальная физика» основной профессиональной программы по направлению подготовки 03.03.02 физика утвержденной Ученым советом университета от 07.05.2026г. протокол №4

ã Ю.М. Джабраилов, 2026г.

ã ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»,
2026

Содержание

13. Цели и задачи освоения дисциплины	4
14. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
15. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
16. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	5
17. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	18
18. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	23
19. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	30
20. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	30
21. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля);	31
22. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	33
23. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).	33

2. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины Основной целью освоения модуля является получение знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся образовательных организаций высшего образования в качестве граждан способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

- формирование у обучающихся понимания главных положений военной доктрины Российской Федерации, а также основ военного строительства и структуры Вооруженных Сил Российской Федерации;
- формирование у обучающихся высокого общественного сознания и воинского долга;
- воспитание дисциплинированности, высоких морально-психологических качеств личности гражданина – патриота;
- освоение базовых знаний и формирование ключевых навыков военного дела;
- раскрытие специфики деятельности различных категорий военнослужащих ВС РФ;
- ознакомление с нормативными документами в области обеспечения обороны государства и прохождения военной службы;
- формирование строевой подтянутости, уважительного отношения к воинским ритуалам и традициям, военной форме одежды;
- изучение и принятие правил воинской вежливости;
- овладение знаниями уставных норм и правил поведения военнослужащих.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП, ее изучение осуществляется во втором семестре

6. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Основы военной подготовки» направлен на формирование следующих компетенций:

а) Универсальных компетенций (УК):

Код и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Владеть навыками	Уметь
УК-8 способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	знать: основные положения общевоинских уставов ВС РФ; организацию внутреннего порядка в подразделении; основные положения Курса стрельб из стрелкового оружия; устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат; предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений; основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевойскового боя; общие сведения о	уметь: правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ; осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат; оборудовать позицию для стрельбы из стрелкового оружия; выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты; читать топографические карты различной номенклатуры; давать оценку международным военно-политическим и внутренним	владеть: строевыми приемами на месте и в движении; навыками управления строями взвода; навыками стрельбы из стрелкового оружия; навыками подготовки к ведению общевойскового боя; навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты; навыками ориентирования на местности по карте и без карты; навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах; навыками работы с нормативно-правовыми документами.

	ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения; правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами; тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке; назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт; основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах; тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны; основные положения Военной доктрины РФ; правовое положение и порядок прохождения военной службы;	событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества; применять положения нормативно-правовых актов;	

4. Трудоемкость дисциплины

Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий	Количество часов в семестре
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, в том числе	
Занятия лекционного типа	34
Занятия семинарского типа:	
– семинарские занятия и/или коллоквиумы	
– практические занятия	34
– лабораторные занятия	
- клинические практические занятия (для медицинских специальностей)	
Курсовое проектирование	
Групповые консультации	
Индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимися	

Самостоятельная работа обучающихся, в том числе	40
.....	
.....	
Промежуточная аттестация обучающихся	
Экзамен	
Зачет	
Защита курсовой работы	
Общая трудоемкость дисциплины	108ч. 3 з.е.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
УК-8	Общевойсковые уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, и их основные требования и содержание.	1. История уставного творчества в России. 2. Уставы относятся к уставам Вооруженных сил РФ. 3. Устав внутренней службы. 4. Дисциплинарный устав. 5. Устав гарнизонной и караульной служб. 6. Строевой устав. 7. Боевые уставы Вооружённых Сил РФ.
УК-8	Внутренний порядок. Суточный наряд.	1. Внутренний порядок. 2. Суточный наряд.
УК-8	Строевые приемы и движение без оружия.	1. Дать определение строя и его видов. 2. Что такое фланг, шеренга, фронт, интервал, дистанция и т.д.
УК-8	Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия.	1. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. 2. Назначение, боевые свойства и материальная часть стрелкового оружия. 3. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.
УК-8	Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы.	1. Военные гарнизоны и их разновидности. 2. Определение караула и его виды.
УК-8	Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат.	1. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. 2. Назначение, боевые свойства и материальная часть стрелкового оружия. 3. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.
УК-8	Вооруженные силы РФ их состав и задачи. ТТХ основных образцов вооружения и техники ВС РФ.	1. Понятие, задачи военной организации государства, ее деятельность в особых условиях. 2. Принципы деятельности военной организации государства. 3. В состав Вооруженных Сил Российской Федерации входят 4. ТТХ основных образцов вооружения и техники ВС РФ.
УК-8	Основы общевойскового боя.	1. Основы современного общевойскового боя. 2. Основные принципы современного общевойскового боя. 3. Оборона и наступление. 4. Содержание основных тактических понятий, определений и терминов.

УК-8	Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.	1. Основные принципы и способы защиты населения в чрезвычайных ситуациях. 2. Средства индивидуальной защиты, их характеристика. 3. Подготовка объектов экономики к защите от чрезвычайных ситуаций. 4. Место и роль объектовой комиссии по ЧС.
УК-8	Основы инженерного обеспечения.	1. Основы инженерного обеспечения.
УК-8	Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.	1. Организация воинских частей и подразделений, вооружения и боевой техники вероятного противника.
УК-8	Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие.	1. Основные отличительные особенности ОМП. 2. Ядерное оружие. 3. Стратегическое ЯО. 4. Нестратегическое ЯО. 5. Основные поражающие факторы ЯО. 6. Химическое оружие. 7. Биологическое оружие. 8. Зажигательное оружие.
УК-8	Радиационная, химическая и биологическая защита.	1. Задачи РХБЗ. 2. Мероприятия РХБЗ. 3. Способы засечки ядерных взрывов. 4. Основные задачи химического контроля.
УК-8	Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам.	1. Ориентирование на местности. 2. Основные способы и сущность ориентирования на местности. 3. Определение сторон горизонта при помощи компаса. 4. Определение сторон горизонта по Солнцу. 5. Определение сторон горизонта по Луне. 6. Определение сторон горизонта по признакам местных предметов.
УК-8	Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте.	1. Топографические карты и их чтение. 2. Условные знаки местных предметов 3. Общие правила чтения топографических карт.
УК-8	Медицинское обеспечение войск(сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.	1. Первая помощь при ранениях. 2. Первая помощь при укусах насекомых. 3. Искусственное дыхание. 4. Правила остановки кровотечения. 5. Первая помощь при переломах. 6. Первая помощь при ожогах. 7. Первая помощь при шоке и обмороке. 8. Первая помощь при ударе током.
УК-8	Россия в современном мире. Основные направления	1. Основные факторы, определяющие характер развития мировой военно-политической обстановки, по мнению военных аналитиков.

	социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.	2. Основные направления политического и с Военная доктрина РФ и ее основные понятия. 3. Основные внешние военные опасности. 4. Основные внутренние военные опасности. 5. Основные военные угрозы. 6. Характерные черты и особенности современных военных конфликтов. 7. Военная политика Российской Федерации. 8. Основные задачи Российской Федерации по сдерживанию и предотвращению военных конфликтов. 9. Применение Вооруженных Сил, других войск и органов, их основные задачи в мирное время, в период непосредственной угрозы агрессии и в военное время. 10. Основные задачи Вооруженных Сил, других войск и органов в мирное время. 11. Основные задачи Вооруженных Сил, других войск и органов в период непосредственной угрозы агрессии. 12. Основные задачи развития военной организации. 13. Основные приоритеты развития военной организации социально-экономического развития страны.
УК-8	Военная доктрина РФ. Законодательство РФ о прохождении военной службы.	1. Основы законодательства в области воинской обязанности и военной службы. 2. Воинская обязанность граждан Российской Федерации предусматривает. 3. Обязательная подготовка гражданина к военной службе предусматривает. 4. Граждане, подлежащие призыву на военную службу. 5. Организация призыва граждан на военную службу.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

5.2. Лекции

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
2-й семестр			
Общевойсковые уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, и их основные требования и содержание.	1. История уставного творчества в России. 2. Уставы относятся к уставам Вооруженных сил РФ. 3. Устав внутренней службы. 4. Дисциплинарный устав. 5. Устав гарнизонной и караульной служб. 6. Строевой устав. 7. Боевые уставы Вооружённых Сил РФ.	2	Лекция с презентацией
Внутренний порядок. Суточный наряд.	1. Внутренний порядок. 2. Суточный наряд.	2	Лекция с презентацией
Строевые приемы и движение без оружия.	1. Дать определение строя и его видов. 2. Что такое фланг, шеренга, фронт, интервал, дистанция и т.д.	2	Лекция с презентацией
Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия.	1. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. 2. Назначение, боевые свойства и материальная часть стрелкового оружия. 3. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.	2	Лекция с презентацией
Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы.	1. Военные гарнизоны и их разновидности. 2. Определение караула и его виды.	2	Лекция с презентацией
Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат.	1. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. 2. Назначение, боевые свойства и материальная часть стрелкового оружия. 3. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.	2	Лекция с презентацией
Вооруженные силы РФ их состав и задачи. ТТХ основных образцов вооружения и техники ВС РФ.	1. Понятие, задачи военной организации государства, ее деятельность в особых условиях. 2. Принципы деятельности военной организации государства. 3. В состав Вооруженных Сил Российской Федерации входят 4. ТТХ основных образцов	2	Лекция с презентацией

	вооружения и техники ВС РФ.		
Основы общевойскового боя.	1. Основы современного общевойскового боя. 2. Основные принципы современного общевойскового боя. 3. Оборона и наступление. 4. Содержание основных тактических понятий, определений и терминов.	2	Лекция с презентацией
Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.	1. Основные принципы и способы защиты населения в чрезвычайных ситуациях. 2. Средства индивидуальной защиты, их характеристика. 3. Подготовка объектов экономики к защите от чрезвычайных ситуаций. 4. Место и роль объектовой комиссии по ЧС.	2	Лекция с презентацией
Основы инженерного обеспечения.	2. Основы инженерного обеспечения.		
Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.	2. Организация воинских частей и подразделений, вооружения и боевой техники вероятного противника.		
Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие.	1. Основные отличительные особенностями ОМП. 2. Ядерное оружие. 3. Стратегическое ЯО. 4. Нестратегическое ЯО. 5. Основные поражающие факторы ЯО. 6. Химическое оружие. 7. Биологическое оружие. 8. Зажигательное оружие.		
Радиационная, химическая и биологическая защита.	1. Задачи РХБЗ. 2. Мероприятия РХБЗ. 3. Способы засечки ядерных взрывов. 4. Основные задачи химического контроля.		
Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на	1. Ориентирование на местности. 2. Основные способы и сущность ориентирования на местности. 3. Определение сторон		

местности без карты, движение по азимутам.	горизонта при помощи компаса. 4. Определение сторон горизонта по Солнцу. 5. Определение сторон горизонта по Луне. 6. Определение сторон горизонта по признакам местных предметов.		
Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте.	1. Топографические карты и их чтение. 2. Условные знаки местных предметов 3. Общие правила чтения топографических карт.		
Медицинское обеспечение войск(сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.	1. Первая помощь при ранениях. 2. Первая помощь при укусах насекомых. 3. Искусственное дыхание. 4. Правила остановки кровотечения. 5. Первая помощь при переломах. 6. Первая помощь при ожогах. 7. Первая помощь при шоке и обмороке. 8. Первая помощь при ударе током.		
Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.	1. Основные факторы, определяющие характер развития мировой военно-политической обстановки, по мнению военных аналитиков. 2. Основные направления политического и с Военная доктрина РФ и ее основные понятия. 3. Основные внешние военные опасности. 4. Основные внутренние военные опасности. 5. Основные военные угрозы. 6. Характерные черты и особенности современных военных конфликтов. 7. Военная политика		

	Российской Федерации. 8. Основные задачи Российской Федерации по сдерживанию и предотвращению военных конфликтов. 9. Применение Вооруженных Сил, других войск и органов, их основные задачи в мирное время, в период непосредственной угрозы агрессии и в военное время. 10. Основные задачи Вооруженных Сил, других войск и органов в мирное время. 11. Основные задачи Вооруженных Сил, других войск и органов в период непосредственной угрозы агрессии. 12. Основные задачи развития военной организации. 13. Основные приоритеты развития военной организации социально-экономического развития страны.		

5.3. Лабораторные занятия

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

5.4. Практические занятия

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
2-й семестр			
Общие вопросы безопасности жизнедеятельности	1. Задачи и основные понятия дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». 2. Биосфера, место человека в биосфере. 3. Среда обитания человека, характеристика ее факторов. Техносфера. 4. Взаимодействие человека с внешней средой. Краткая характеристика сенсорных систем человека. 5. Классификация основных	2	Опрос

	форм деятельности человека. Особенности физического и умственного труда 6. Энергетические затраты человека при различных видах деятельности. Утомление. Охрана труда. 7. Прогнозы основных опасностей на территории Российской Федерации. 8. Правовые и организационные основы БЖД.		
Общевойсковые уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, и их основные требования и содержание.	1. История уставного творчества в России. 2. Уставы относятся к уставам Вооруженных сил РФ. 3. Устав внутренней службы. 4. Дисциплинарный устав. 5. Устав гарнизонной и караульной служб. 6. Строевой устав. 7. Боевые уставы Вооруженных Сил РФ.	2	Опрос
Внутренний порядок. Суточный наряд.	1. Внутренний порядок. 2. Суточный наряд.	2	Опрос
Строевые приемы и движение без оружия.	1. Дать определение строя и его видов. 2. Что такое фланг, шеренга, фронт, интервал, дистанция и т.д.	2	Опрос
Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия.	1. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. 2. Назначение, боевые свойства и материальная часть стрелкового оружия. 3. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.	2	Опрос
Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы.	1. Военные гарнизоны и их разновидности. 2. Определение караула и его виды.	2	Опрос
Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат.	1. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. 2. Назначение, боевые свойства и материальная часть стрелкового оружия. 3. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.	2	Опрос

Вооруженные силы РФ их состав и задачи. ТТХ основных образцов вооружения и техники ВС РФ.	1. Понятие, задачи военной организации государства, ее деятельность в особых условиях. 2. Принципы деятельности военной организации государства. 3. В состав Вооруженных Сил Российской Федерации входят 4. ТТХ основных образцов вооружения и техники ВС РФ.	2	Опрос
Основы общевойскового боя.	1. Основы современного общевойскового боя. 2. Основные принципы современного общевойскового боя. 3. Оборона и наступление. 4. Содержание основных тактических понятий, определений и терминов.	2	Опрос
Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.	1. Основные принципы и способы защиты населения в чрезвычайных ситуациях. 2. Средства индивидуальной защиты, их характеристика. 3. Подготовка объектов экономики к защите от чрезвычайных ситуаций. 4. Место и роль объектовой комиссии по ЧС.		
Основы инженерного обеспечения.	3. Основы инженерного обеспечения.		
Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.	3. Организация воинских частей и подразделений, вооружения и боевой техники вероятного противника.		
Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие.	1. Основные отличительные особенностями ОМП. 2. Ядерное оружие. 3. Стратегическое ЯО. 4. Нестратегическое ЯО. 5. Основные поражающие факторы ЯО. 6. Химическое оружие. 7. Биологическое оружие. 8. Зажигательное оружие.		
Радиационная,	1. Задачи РХБЗ. 2. Мероприятия РХБЗ.		

химическая и биологическая защита.	3. Способы засечки ядерных взрывов. 4. Основные задачи химического контроля.		
Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам.	1. Ориентирование на местности. 2. Основные способы и сущность ориентирования на местности. 3. Определение сторон горизонта при помощи компаса. 4. Определение сторон горизонта по Солнцу. 5. Определение сторон горизонта по Луне. 6. Определение сторон горизонта по признакам местных предметов.		
Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте.	1. Топографические карты и их чтение. 2. Условные знаки местных предметов 3. Общие правила чтения топографических карт.		
Медицинское обеспечение войск(сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.	1. Первая помощь при ранениях. 2. Первая помощь при укусах насекомых. 3. Искусственное дыхание. 4. Правила остановки кровотечения. 5. Первая помощь при переломах. 6. Первая помощь при ожогах. 7. Первая помощь при шоке и обмороке. 8. Первая помощь при ударе током.		
Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.	1. Основные факторы, определяющие характер развития мировой военно-политической обстановки, по мнению военных аналитиков. 2. Основные направления политического и с Военная доктрина РФ и ее основные понятия. 3. Основные внешние военные опасности. 4. Основные внутренние		

	военные опасности. 5. Основные военные угрозы. 6. Характерные черты и особенности современных военных конфликтов. 7. Военная политика Российской Федерации. 8. Основные задачи Российской Федерации по сдерживанию и предотвращению военных конфликтов. 9. Применение Вооруженных Сил, других войск и органов, их основные задачи в мирное время, в период непосредственной угрозы агрессии и в военное время. 10. Основные задачи Вооруженных Сил, других войск и органов в мирное время. 11. Основные задачи Вооруженных Сил, других войск и органов в период непосредственной угрозы агрессии. 12. Основные задачи развития военной организации. 13. Основные приоритеты развития военной организации социально-экономического развития страны.		
Военная доктрина РФ. Законодательство РФ о прохождении военной службы.	1. Основы законодательства в области воинской обязанности и военной службы. 2. Воинская обязанность граждан Российской Федерации предусматривает. 3. Обязательная подготовка		

	гражданина к военной службе предусматривает. 4. Граждане, подлежащие призыву на военную службу. 5. Организация призыва граждан на военную службу.		

5.5. Клинические практические занятия (для медицинских специальностей, в остальных случаях не указывается)

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.6. Семинары и коллоквиумы

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.7. Курсовой проект (курсовая работа)

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.8. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции (й)
Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.	Работа с литературой	Устный ответ	4	УК-8
Основы инженерного обеспечения.	Работа с литературой	Устный ответ	4	УК-8
Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие.	Работа с литературой	Устный ответ	4	УК-8
Радиационная, химическая и биологическая защита.	Работа с литературой	Устный ответ	4	УК-8
Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам.	Работа с литературой	Устный ответ	4	УК-8
Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте.	Работа с литературой	Устный ответ	4	УК-8
Медицинское	Работа с литературой	Устный ответ	6	УК-8

обеспечение войск(сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.				
Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.	Работа с литературой	Устный ответ	6	УК-8
Военная доктрина РФ. Законодательство РФ о прохождении военной службы.	Работа с литературой	Устный ответ	4	УК-8
Всего часов			40	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной обучающихся по дисциплине (модулю)

- 1. Безопасность жизнедеятельности.** Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений/С.В.Белов, В.А.Девисилов, А.Ф.Козьяков и др. Под общ. ред. С.В.Белова.- 6-е издание, стереотипное - М.: Высшая школа, 2008.- 423 с <http://www.iprbookshop.ru>
- 2. Девисилов В.А.** Охрана труда: учебник / В.А. Девисилов. - 4-е изд., перераб. и доп. -М.: ФОРУМ, 2009. -496 с.: ил. - (Профессиональное образование).
- 3. В.А. Акимов.** Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: Учебное пособие / В.А. Акимов, Ю.Л. Воробьев, М.И. Фалеев и др. Издание 2-е, переработанное — М.: Высшая школа, 2007. — 592 с:

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
УК-8	2	

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция – УК-8 способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Оцениваемый результат(показатель)*	Критерии оценивания	Процедура оценивания**

Знает	основные положения общевоинских уставов ВС РФ; организацию внутреннего порядка в подразделении; основные положения Курса стрельб из стрелкового оружия; устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат; предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений; основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевойскового боя; общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения; правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами; тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке; назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт; основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах; тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны; основные положения Военной доктрины РФ; правовое положение и порядок прохождения военной службы;	Последовательность, полнота, логичность изложения, обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.	Устный опрос, Тестирование.
Умеет	правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ; осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат; оборудовать позицию для стрельбы из стрелкового оружия; выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты; читать топографические карты различной номенклатуры; давать оценку международным военно-политическим и внутренним событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества; применять положения нормативно-правовых актов;	Последовательность, полнота, логичность изложения, обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.	Устный опрос, Тестирование.

Владеет навыком	строевыми приемами на месте и в движении; навыками управления строями взвода; навыками стрельбы из стрелкового оружия; навыками подготовки к ведению общевойскового боя; навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты; навыками ориентирования на местности по карте и без карты; навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах; навыками работы с нормативно-правовыми документами.	Последовательность, полнота, логичность изложения, обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.	Устный опрос, Тестирование.

Описание шкал оценивания

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине - зачет (таблица)

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине - экзамен (таблица)

Оценка «отлично» ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

7.3.1 Тестовые задания

Комплект тестовых заданий (тест) по дисциплине размещен

(указывается ссылка на официальный сайт).

Паспорт тестовых заданий

Код компетенции (й)	Тема	Количество тестовых заданий	
		Открытого типа	Закрытого типа
УК-8			

		Дополнение	Свободное изложение	Альтернативный выбор (да/нет)	Выбор одного правильного ответа	Выбор нескольких верных ответов	Установление соответствия	Установление правильной последовательности
УК-8	Тема 1		10		10	5		
УК-8	Тема 2		10		10	5		
УК-8	Тема 3		10		10	5		
УК-8	Тема 4		10		10	5		
УК-8	Тема 5		10		10	5		
УК-8	Тема 6		10		10	5		
УК-8	Тема 7		10		10	5		
УК-8	Тема 8		10		10	5		
УК-8	Тема 9		10		10	5		
УК-8	Тема 10		10		10	5		
УК-8	Тема 11		10		10	5		
УК-8	Тема 12		10		10	5		
УК-8	Тема 13		10		10	5		
УК-8	Тема 14		10		10	5		
УК-8	Тема 15		10		10	5		
УК-8	Тема 16		10		10	5		
УК-8	Тема 17		10		10	5		
УК-8	Тема 18		10		10	5		

7.3.2 Задания для оценивания практических навыков (для медицинских специальностей)

7.3.3 Вопросы к экзамену:

Не предусмотрен учебным планом.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Устный ответ

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Тестирование

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине.

Критерии оценивания – правильный ответ на вопрос

Оценка «отлично» ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий

Оценка «хорошо» ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий

Оценка «удовлетворительно» ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная литература

1. Устав гарнизонной и караульной служб Вооруженных Сил Российской Федерации . - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 240 с. - ISBN 978-5-8114-9331-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. -URL: <https://e.lanbook.com/book/189496>;

2. Строевой устав Вооруженных Сил Российской Федерации . - 3-е изд., стер. -Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 132 с. - ISBN 978-5-507-45357-3. - Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система URL: <https://e.lanbook.com/book/265211>; электронный / Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/162395>;
4. Олейников, Е. П. Военно-инженерная подготовка : учебное пособие / Е. П. Олейников, А. С. Тимохович. - Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. - 172 с. - Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/195175>.
5. Араев, С. И. Военное ориентирование на местности : учебное пособие / С. И. Араев, Р. Н. Нурулин. - Москва : МАИ, 2021. - 83 с. - ISBN 978-5- 4316-0853-7. -Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/207407>;

8.2 Дополнительная литература

6. Медицинское обеспечение: учебно-методическое пособие / Д. А. Груздев, В. М. Козырев, А. В. Новак, Е. Н. Сидоренко. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. - 32 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/279629>;
7. Байрамуков, Ю. Б. Радиационная, химическая и биологическая защита : учебник / Ю. Б. Байрамуков, М. Ф. Анакин, В. С. Янович ; под редакцией Ю. Б. Торгованова. - Красноярск : СФУ, 2015. - 224 с. - ISBN 978-5-7638- 3321-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/128746>;
8. Байрамуков, Ю. Б. Военно-политическая подготовка : учебник / Ю. Б. Байрамуков, В. С. Янович, П. Е. Арефьев. - Красноярск : СФУ, 2020. - 364 с. -ISBN 978-5-7638-4277-7. - Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/181602>.

8.3 Периодические издания

Журнал «Безопасность жизнедеятельности»
 Журнал «Безопасность труда в промышленности»
 Журнал «Охрана труда и социальное страхование»
 Журнал «Справочник специалиста по охране труда»
 Журнал «Технологии техносферной безопасности»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" необходимых для освоения дисциплины

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подготовка к лекциям

Главное в период подготовки к лекционным занятиям - научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы.

В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин. Ежедневной учебной работе студенту следует уделять 9-10 часов своего времени, т.е. при шести часах аудиторных занятий самостоятельной работе необходимо отводить 3-4 часа.

Слушание и запись лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом.

Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п.

Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию каждый студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений студенту необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме практического занятия и по возможности подготовить по нему презентацию. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

24. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Рабочие компьютеры, проекторы, интерактивные доски, электронная образовательная среда U Complex.

11.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

«Специальное программное обеспечение не требуется».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного и практического типа. Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ.А.А.
КАДЫРОВА»**

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИКТ

Кафедра «Общая физика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

"Оптика"

Направление подготовки (специальности)	Физика
Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Направленность	«Фундаментальная наука», «Физика конденсированного состояния»
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная.
Код дисциплины	Б1.Б.5

Грозный, 2026 г.

Магомадов Р.М. Рабочая программа учебной дисциплины
«Оптика» [Текст] / Составитель - Р.М. Магомадов. – Грозный: ФГБОУ
ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026.
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Общей физики, рекомендована к использованию в
учебном процессе (протокол № 9 от 21.05. 2026 г.), составлена в
соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки
03..03.02«Физика», (степень – бакалавр), а также рабочим учебным планом по
данному направлению подготовки утвержденного приказом Министерства
образования и науки Российской федерации от 07.05.2026 г. протокол №4

✉ Р.М. Магомадов, 2026

✉ ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А. А. Кадырова», 2026

Рецензент: А. Х. Матиев, доктор физико-математических наук, профессор

Рабочая программа предназначена для преподавания физики студентам очной формы обучения 2 курса (4 семестр) Чеченского государственного университета им. А.А. Кадырова обучающимся по направлению подготовки бакалавра “03.03.02 - «Физика», направленность «Фундаментальная физика

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
1. Цель преподавания дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в учебном процессе.....	5
3. Требования, к уровню освоения содержания дисциплины «Оптика».....	5
4.СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА	6
Содержание разделов дисциплины.....	6
Структура дисциплины.....	7
Лабораторные работы.....	11
Практические занятия.....	13
Курсовой проект.....	14
Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	14
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	16
5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях.....	16

6.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	16
6.1 Контрольные вопросы по физике полупроводников для студентов 2 курса (4-семестр).....	16
6.2 График рейтинговых мероприятий.....	18
7..УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
7.1 Рекомендуемые лекционные демонстрации по курсу «Оптика».....	19
7.2 Основная литература.....	19
7.3 Дополнительная литература.....	19
7.4 Периодические издания.....	20
7.5 Методические указания к лабораторным работам.....	20
7.6 Методические указания к практическим занятиям.....	20
7.7 Программное обеспечение современных информационно – коммуникационных технологий.....	20
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	21
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	22

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ И ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1. Цели и задачи дисциплины

Раздел курса общей физики посвященный физической оптике читается студентам с целью ознакомления студентов с основными положениями физической теории оптических явлений, с основными методами наблюдения и измерения оптических величин. Целью дисциплины «Оптики» является: формирование у студентов основных понятий, принципов физики полупроводников, навыков практического применения знаний к решению физических задач по физики оптике.

Задачи дисциплины:

Основной задачей изучения физической оптики, является задача научить студентов ориентироваться в вопросах, касающихся теории, эксперимента в физической оптике и оптических приборов. Подготовить студента к творческой работе в избранной специальности. Научить применять на практике знание физических законов к решению учебных, научных и научно-

технических задач; самостоятельно ставить и решать физические задачи. Для успешного изучения оптики студенты должны иметь хорошую математическую подготовку и хорошо знать разделы курса общей физики: «Механика», «Молекулярная физика» и «Электричество»

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина относится к общеобразовательной части профессионального цикла Б3.Б1.4

Связь с предшествующими дисциплинами.

Данный курс опирается на такие дисциплины, как высшая математика, механика, электричество и магнетизм, молекулярная физика.

Связь с последующими дисциплинами

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин: атомная физика; физика конденсированного состояния вещества; физика полупроводниковых приборов; физика и технология полупроводниковых материалов; низкоразмерные полупроводниковые структуры.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций:

ОПК-3 – способность использовать базовые теоретические знания фундаментальной физики для решения профессиональных задач;

ПК-1 – способность использовать специальные знания в области физики для освоения профильных физических задач;

знать: методы и приемы решения задач по основам оптики; иметь представление об основных принципах, лежащих в основе оптики;

уметь: приводить к формальному виду условия реальных физических задач; использовать общие решения математических задач для поиска решения физических задач; использовать при работе справочную и учебную литературу; находить другие необходимые источники информации и работать с ними.

владеть:- методами расчета и применять методы дифференциального исчисления для решения физических задач.

-экспериментальными методиками изучения физических свойств веществ.

4.Содержание и структура дисциплины

4.1 Содержание разделов дисциплины

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ТЕМАМ И ВИДАМ РАБОТ.

№ п.	Наименование тем	Всего часов	Л	ЛЗ	ПР	ИР	СР	Ич л	Ич лаб
1	Введение в оптику.	7	2	2	1		2		1
2	Геометрическая оптика и элементы теории оптических приборов.	15	2	6	2	3	2		1
3	Распространение электромагнитных волн в диэлектриках.	9	2	-	1	4	2		1
4	Распространение электромагнитных волн в проводящих средах.	8	2	-	-	2	4		1
5	Распространение электромагнитных волн в случае анизотропных сред.	18	2	2	2	4	8	1	1
6	Поляризация света.	18	2	4	2	2	8		1
7	Оптическая активность	22	2	4	2	2	12		1
8	Фотоупругие, электрооптические и магнитооптические явления.	17	2	4	2	1	8		1
9	Дисперсия и поглощение света.	20	2	4	2	4	8		1
10	Интерференция света.	28	2	12	4	2	8	1	1
11	Дифракция света.	24	2	12	4	2	4		1
12	Разложение излучения в спектр.	14	2	4	2	2	4	1	1
13	Рассеяние света.	8	2	-	-	2	4		1
14	Голография.	8	2	-	-	2	4	2	1
15	Тепловое излучение.	16	2	4	4	2	4	1	1
16	Квантовые свойства	16	2	4	4	2	4	1	1

	света. Фотоэффект.								
17	Лазеры.Скорость света. Нелинейная оптика	16	2	6	2	2	4	1	1
18	Итого	252	34	68	34	36	80	8	17

4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часов)

ОБЪЕМ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Виды занятий	Всего часов	Ич(л)	Ич(лаб)
Общая трудоемкость	252 /7		
Аудиторные занятия	136 /3,8		
4 семестр			
Лекции (Л)	34 /0.94	8	
Лабораторные занятия (ЛЗ)	68 /1.9		17
Практические занятия (ПР)	34 / 0.94		
Индивидуальные работы (ИР)	36 /0.89		
Самостоятельная работа (СР)	40 / 1.1		
Консультация	10		

Предэкзаменационная консультация	4		
Итоговая форма контроля (по ЛР и ПР)	Зачет (6)		
Итоговая форма контроля лекционного курса	Экзамен(14)		

Форма итогового контроля.

Формой итогового контроля по лекциям является устный экзамен. К экзамену допускаются студенты, получившие зачет по семинарским занятиям и по практикуму. Устный экзамен проходит по билетам, каждый из которых содержит два вопроса. Каждый вопрос содержит один пункт программы курса или его часть. Для получения зачета по семинарским занятиям студент обязан решить не менее двух письменных контрольных работ, выполнить все домашние задания и успешно выступить на семинаре. Для получения зачета по лабораторному практикуму студент должен выполнить все лабораторные работы, предусмотренные учебным планом, т.е. десять работ.

ПРОГРАММА РАЗДЕЛА «ОПТИКА».

Введение в оптику

Электронно-магнитная природа света. Структура плоских электромагнитных волн. Линейная и нелинейная оптика. Различные виды поляризации электромагнитных волн. Характеристика излучения естественного света. Естественная ширина линий излучения. Шкала электромагнитных волн. Основные фотометрические величины и методы их измерения.

Геометрическая оптика и элементы теории оптических приборов

Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Центрированная оптическая система и ее кардинальные элементы. Аберрация оптических систем (астигматизм, сферическая и хроматическая аберрация) Распространение, преломление и отражение электромагнитных волн в случае изотропных сред

Распространение электромагнитных волн в диэлектриках.

Преломление и отражение электромагнитных волн на границе между диэлектриками. Формулы Френеля. Поляризация отраженной и преломленной волны. Полное внутреннее отражение. Светопроводы. Диффузное отражение.

Распространение электромагнитных волн в проводящих средах. Комплексный показатель преломления, глубина проникновения. Отражение от металлических поверхностей. Давление электромагнитных волн. Световое

давление и опыты Лебедева.

Распространение электромагнитных волн в случае анизотропных сред.
Происхождение оптической анизотропии в средах. Диэлектрические свойства анизотропной среды. Эллипсоид лучевых скоростей. Уравнение Френеля. Одноосные и двуосные кристаллы. Несовпадение вектора потока энергии с нормалью к волновому фронту.

Поляризация света.

Двойное лучепреломление и его истолкование по электронной теории. Построение Гюйгенса для одноосных кристаллов. Поляризационные приборы. Получение и исследование эллиптически поляризованного света.

Оптическая активность сред.

Вращение плоскости поляризации света в кристаллах. Элементарная теория вращения плоскости поляризации.

Фотоупругие, электрооптические и магнитооптические явления.

Фотоупругость. Линейный электрооптический эффект. Квадратичный электрооптический эффект. Магнитооптические явления. Магнитное вращение плоскости поляризации и его классическая теория.

Дисперсия и поглощение света.

Нормальная и аномальная дисперсия, методы ее наблюдения. Электронная теория дисперсии. Понятие о квантовой теории дисперсии. Поглощение света, коэффициент поглощения. Окраска тел.

Интерференция света

Когерентность источников света и интерференция. Время и длина когерентности. Лазер как источник когерентного света. Пространственная и временная когерентность света. Частичная когерентность. Способы осуществления когерентности в оптике. Роль размеров источника света и пространственная когерентность. Линии равной толщины и их локализация. Линии равного наклона и их локализация. Применение явлений интерференции света. Двухлучевые и многолучевые интерферометры. Интерференционные методы определения эталона длины, времени когерентности.

Дифракция света.

Постановка задачи о дифракции в электромагнитной теории света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля, прямолинейное распространение света. Зонная пластинка как линза. Метод графического сложения амплитуд. Дифракция на круглом отверстии, круглом экране и на прямоугольном крае экрана. Амплитудные и фазовые дифракционные решетки. Метод перераспределения интенсивности по порядкам дифракции. Дифракция на ультразвуковой волне. Рассеяние света на неоднородностях среды и в мутных средах. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллических структурах. Формула Вульфа-Брэгга. Метод Лауэ. Метод Брэгга. Метод Дебая-Шерера. Дифракционная теория оптических изображений. Разрешающая сила объектива, телескопа и микроскопа. Принцип устройства и предельное разрешение электронных микроскопов.

Разложение излучения в спектр.

Характеристики спектральных аппаратов: дисперсия, область дисперсии и разрешающая сила. Сравнение различных спектральных приборов (призма, решетка, приборы высокой разрешающей силы)

Рассеяние света.

Рассеяние света в мутных средах. Молекулярное рассеяние света в газах. Статистическая теория рассеяние света в газах. Поляризация и деполяризация рассеянного света. Рассеяние света в конденсированных средах. Рассеяние света на границе жидкость-газ и жидкость- жидкость.

Голография

Понятие о голографии. Принципиальная схема двухлучевой голографии, иллюстрирующая возможность записи амплитуды и фазы волны. Восстановление изображений. Запись голограммы на толстослойных эмульсиях. Применение голографии.

Тепловое излучение.

Равновесное тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способность тел. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Недостаточность классического описания равновесного излучения, формула Планка.

Квантовые свойства света.

Гипотеза Планка и понятие о световом кванте. Энергия и импульс фотона. Опыты Вавилова. Закон сохранения энергии и импульса в процессе с участием фотонов. Эффект Комптона. Комбинационное рассеяние света. Квантовое истолкование процессов люминесценции.

Фотоэффект.

Основные экспериментальные закономерности и их истолкование. Определение постоянной Планка из фотоэффекта. Внутренний фотоэффект. Фотоэлектрические приемники света (фотоэлементы, фотоумножители, фотодиоды и электронно-оптические преобразователи). Физические причины, ограничивающие чувствительность фотоэлектрических измерений.

Лазеры.

Спонтанное и вынужденное излучение, коэффициенты Эйнштейна. Инверсная заселенность энергетических уровней. Механизм процессов в оптических квантовых генераторах и усилителях. Различные типы лазеров и их применение.

Скорость света.

Скорость света в вакууме и методы ее измерения. Оптические экспериментальные обоснования теории относительности (опыты Физо, Майкельсона). Оптические опыты в неинерциальных системах отсчета, эффект Саньяка, лазерные гироскопы. Эффект Доплера в акустике и оптике. Поперечный эффект в оптических измерениях. Красное смещение в спектрах Галактик. Доплеровское уширение спектральных линий. Аберрация света. Эффект Черенкова и его приложение.

Нелинейная оптика

Нелинейная зависимость поляризации среды от напряженности электрического поля при больших плотностях потока излучения. Основные нелинейные эффекты (детектирование, умножение гармоник, самофокусировка). Представление о механизме многофотонного поглощения и рассеяния. Условие синхронизма. Простейшие приборы нелинейной оптики.

4.3 Лабораторные работы

ПРОГРАММА ФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА ПО РАЗДЕЛУ «ОПТИКА».

Вводное занятие

1. Определение показателя преломления жидкости при помощи рефрактометра.
2. Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа.
3. Определение фокусных расстояний положительной и отрицательной линз методом Бесселя.
4. Определение фокусных расстояний и главных плоскостей двухлинзовой оптической системы.
5. Определение увеличения микроскопа.
6. Изучение и демонстрация опытов по дифракции света.
7. Изучение линейчатых спектров
8. Исследование явления дифракции света на круглом отверстии и щели.
9. Определение основных характеристик дифракционной решетки.
10. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона
11. Знакомство с поляризацией света
12. Исследование закона Малюса и прохождение света через фазовую пластинку.
13. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки
14. Изучения внутренних напряжений в оптическом стекле
15. Определение чувствительности фотоэлемента
16. Внешний фотоэффект
17. Изучение абсолютно черного тела.
18. Спектр атома водорода.

4.4 Практические занятия

РЕКОМЕНДУЕМОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО РАЗДЕЛУ «ОПТИКА».

**Практические занятия по разделу «Оптика» курса общей физики
(2курс,4-семестр).**

1. Основные фотометрические величины 37.3: 37.4: 37.5: (1), 37.8, 37.11,

37.14, 37.18 (1) 15.53, 15.6 (2) Домашнее задание: 37.1, 37.6, 37.17, 37.7 (1).

2. Яркость, светимость, интенсивность светового потока. 37.12, 37.13, 37.15, 37.19 (1), 15.53, 15.56, 15.57, (1). Домашнее задание: 15.57, 15.12 (2).

3. Закон отражения и преломления света, явление полного внутреннего отражения. 38.9, 38.12, (1), 15.12, 15.13, 15.16, 37.14, 15.18, 15.21, 15.22 (2). Домашнее задание: 38.16, 38.8, (1), 15.15, 15.17, 15.3, 15.6 (2).

4. Плоские, сферические зеркала, призмы. 38.2, 38.13, 38.22, 38.21, (1); 15.1, 15.6, 15.9, 15.25, 15.23, 15.26, 15.28, (2). Домашнее задание
Необязательное: 38.19, 38.23, 38.24, (1).

5. Центрированная оптическая система, ее кардинальные элементы, толстая, тонкая линза. Система из двух линз, телескоп. 38.51, 38.35, 38.34, 38.31, 38.32, 38.33, (1); 38.53, 38.55, 38.48, 38.49 (1).

6. Контрольная работа №1

Вариант №1: 15.41, 15.58, 15.66, (2); 38.59 (б) (1)

Вариант №2: 15.36, 15.54, 15.67, (2); 38.59 (а) (1)

Вариант №3: 15.42, 15.59, 15.63, (2)

Вариант №4: 15.45, 15.60, 15.64, (2)

Вариант №5: 15.17, 15.37, 15.56, (2)

Вариант №6: 15.8, 15.38, 15.57, (2)

7. Интерференция света. Когерентные источники света, когерентные волны, интерференция. Бизеркало Френеля, метод Юнга, Билинза Бийе.
16.4, 16.5, 16.7, 16.8, (2) 39.1, 39.2, 39.3 (1)

9. Интерференция в тонких пленках. Интерференционные полосы равной толщины и равного наклона. 39.5, 39.6, (1), 16.9, 16.10, 16.12, 16.26, 16.27, 16.14, 16.16, 16.17, 16.18, 16.19, 16.21 (1). Домашнее задание: 39.11 (1)
16.12, 16.20 (2).

9. Интерферометр Майкельсона, Жамена, Фабри-Перо. Домашнее задание:
39.14, (1) 16.26, 16.27 (2)

10. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Зонная пластинка как линза: 16.28, 16.29, 16.31, 16.32 (2). Домашнее задание:
16.33, 16.34, (1)

11. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на одной щели, дифракционная решетка. Дифракция на кристаллических структурах: 16.35, 16.36, 16.37, 16.38, 16.41, 16.43, 16.44 (2); 16.45, (с) 16.47 (с), 9.17, 39.18, 39.9, 39.23, 39.24, 39.25 (1). Домашнее задание: 39.22, 39.27, 39.28 (2)

12.Контрольная работа №2

Вариант №1: 16.14, (2) 39.17, 39.31 (1)

Вариант №2: 16.16, (2) 39.18, 39.35 (1)

Вариант №3: 16.17, (2) 39.9, 39.32 (1)

Вариант №4: 16.18, (2) 39.23 (1) 39.24 (1)

Вариант №5: 16.19, 16.59 (2), 39.24 (1)

Вариант №6: 16.21, (2) 39.25, 39.35 (1)

13.Поляризация света. Закон Брюстера: 39.31, 39.35, 39.32 (1);

16.58, 16.60, 16.62, 16.63 (2). Домашнее задание: 16.64, 16.65, 16.59 (2); 39.35, (1)

14.Законы теплового излучения Закон Кирхгофа. Закон Стефана Больцмана.

Закон Смещения Вина. Формула Планка для распределения мощности

излучения по частотам: 41.1, 41.4, 41.7, 41.8, 41.17, 41.21 (1); 18.5, 18.6, 18.12, 18.13, 18.16 (2). Домашнее задание: 18.7, 18.11, 18.20, 18.21 (2)

Литература к практическим и лабораторным занятиям по разделу «Оптика»

1. Д.И. Сахаров. Сборник задач по физике. М.«Просвещение».1973г.
2. В.С. Волькенштейн. Сборник задач по курсу общей физики. М., «Наука». 1979г.
3. А.Н. Волохов и др. Задачник по физике. М. «Высшая школа».1968 г.
4. О.Я. Савченко. Задачи по физике. М. «Наука».1988 г.
5. В.И.Иверонова и др. Физический практикум. Электричество и оптика. М.«Наука».1968 г.
6. Н.Н. Майсова. Практикум по курсу общей физики М. «Наука».1963 г.
7. А.В. Кортыев, Ю.В. Рублев, А.Н. Куценко. Практикум по физике. М. «Высшая школа».1963 г.
8. К.А. Барсукова. Лабораторный практикум по физике. М. «Высшая школа».1988 г.

4.5 Курсовой проект(Курсовые работы не предусмотрены в рабочей программе)

4.6Самостоятельное изучение разделов дисциплины

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ.

№	Содержание темы	Часы СРС	Форма контроля
1	Линейная нелинейная оптика.	1	устный опрос
2	Продольные и поперечные волны. Различные виды поляризации электромагнитных волн.	2	устный опрос
3	Характеристика и излучение естественного света. Естественная ширина линий излучения.	1	устный опрос
4	Шкала электромагнитных волн.	1	устный опрос
5	Аберрации оптических систем.	1	устный опрос
6	Диффузное отражение.	1	устный опрос
7	Отражение от металлических поверхностей.	1	устный опрос
8	Происхождение оптической анизотропии в средах. Диэлектрические свойства анизотропной среды.	2	устный опрос
9	Получение и исследование эллиптически поляризованного света.	1	устный опрос
10	Вращение плоскости поляризации света в кристаллах.	1	устный опрос
11	Понятие о квантовой теории света.	2	устный опрос
12	Эффект Зеемана и его классическая теория.	2	устный опрос
13	Время и длина когерентности излучения. Лазер как источник когерентного света.	1	устный опрос
14	Пространственная и временная когерентность. Частичная когерентность.	1	устный опрос
15	Наблюдение явлений интерференции поляризованных лучей в кристаллооптике.	2	устный опрос
16	Диэлектрические отражающие слои и просветление оптики.	1	устный опрос
17	Интерференционные методы определения эталона длины, времени когерентности, длины когерентности.	1	устный опрос
18	Дифракция на круглом отверстии, круглом экране и прямоугольном крае экрана.	2	устный опрос
19	Дифракция на ультразвуковой волне.	1	устный опрос
20	Рассеяние света на неоднородностях среды и в мутных средах.	1	устный опрос

21	Запись голограмм на толстослойных эмульсиях.	1	устный опрос
22	Применение голографии.	1	устный опрос
23	Принцип и устройство, и предельное разрешение электронных микроскопов.	1	устный опрос
24	Недостаточность классического описания равновесного излучения, формула Планка.	1	устный опрос
25	Квантовое истолкование процессов люминесценции.	1	устный опрос
26	Физические причины ограничивающие чувствительность фотоэлектрических измерений.	1	устный опрос
27	Различные типы лазеров и их применение.	1	устный опрос
28	Оптические опыты в неинерциальных системах отсчета, эффект Саньяка.	2	устный опрос
29	Эффект Доплера в акустике и в оптике.	1	устный опрос
30	Эффект Черенкова и его приложение.	1	устный опрос
31	Представление о механизме многофотонного поглощения и рассеяния.	2	устный опрос
32	Простейшие приборы нелинейной оптики.	2	устный опрос

5. Образовательные технологии

5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

СЕМЕСТР	ВИД ЗАНЯТИЯ (Л, ПР, ЛР)	ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ
	Л	Презентации	8
	ПР	Презентации, обучающее тестирование	8
	ЛР	ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	4

ИТОГО:	20

6..ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.

6.1 Контрольные вопросы по оптике для студентов 2 курса (4-семестр).

1. Электромагнитная природа света. Структура плоских электромагнитных волн.
2. Суперпозиция электромагнитных волн. Стоячие электромагнитные волны.
3. Различные виды поляризации волн.
4. Характеристика излучения естественного света. Естественная ширина линий излучения.
5. Шкала электромагнитных волн.
6. Основные фотометрические величины и методы их измерения.
7. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики.
8. Центрированная оптическая система ее кардинальные элементы.
9. Аберрация оптических систем.
10. Преломление и отражение электромагнитных волн на границе между диэлектриками.
11. Поляризация волны преломленной и отраженной на границе между диэлектриками.
12. Полное внутреннее отражение светопроводы. Диффузионное отражение.
13. Распространение электромагнитной волны в проводящих средах, комплексный показатель преломления, глубина проникновения.
14. Отражение от металлических поверхностей.
15. Давление электромагнитной волны.
16. Световое давление и опыты Лебедева.
17. Когерентность источников света. Время и длина когерентности. Лазер как источник когерентного света.
18. Частичная когерентность. Пространственная временная когерентность.
19. Способ осуществления когерентности в оптике. Метод Юнга и Френеля.
20. Роль размеров источника света и пространственная когерентность.
21. Линии равной толщины и их локализация.
22. Линии равного наклона и их локализация.
23. Применения явлений интерференции. Диэлектрические отражающие слои и просветление оптики.
24. Двухлучевые и многолучевые интерферометры.
25. Интерференционные методы определения эталона длины, времени когерентности, длины когерентности.
26. Принципы Гюйгенса-Френеля.

27. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света.
28. Зонная пластинка как линза.
29. Графическое вычисление результирующей амплитуды.
30. Дифракция на круглом отверстии, круглом экране и на прямолинейном крае экрана.
31. Дифракция Фраунгофера от одной щели, влияние ширины щели на дифракционную картину.
32. Случай косого падения лучей на дифракционную решетку. Фазовые и амплитудные решетки.
33. Дифракция на периодических непрерывных структурах.
34. Характеристика спектральных аппаратов: дисперсия, область дисперсии и разрешающая сила.
35. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллических структурах. Формула Вульфа-Брэгга.
36. Рентгеноструктурный анализ. Метод Лауэ, метод Брэгга, метод Дебая-Шерера.
37. Голография. Голографирование сферической волны. Объемные голограммы. Применение голографии.
38. Разрешающая сила микроскопа, телескопа. Иммерсионные объекты. Метод фазового контраста.
39. Электронный микроскоп.
40. Происхождение оптической анизотропии в средах. Диэлектрические свойства анизотропной среды.
41. Оптические свойства анизотропной среды. Эллипсоид лучевых скоростей. Уравнение Френеля.
42. Одноосные двуосные кристаллы.
43. Построение Гюйгенса для одноосных кристаллов.
44. Поляризационные приборы.
45. Закон Малюса.
46. Получение и исследование эллиптически поляризованного света.
47. Вращение плоскости поляризации света в кристаллах.
48. Нормальная и аномальная дисперсия и методы ее наблюдения.
49. Поглощение света, коэффициент поглощения. Окраска тел.
50. Вращение плоскости поляризации света в магнитном поле. Эффект Зеемана.
51. Испускательная и поглощательная способность тел, закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело.
52. Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина.
53. Недостаточность классического описания равновесного излучения, формула Планка.
54. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
55. Внутренний фотоэффект.
56. Энергия, импульс фотона.
57. Эффект Комптона. Комбинационное рассеяние света.

58. Скорость света в вакууме и методы ее измерения.
 59. Опыты Физо, Майкельсона.
 60. Эффект Доплера в оптике. Красное смещение в спектрах Галактик.

6.2 ГРАФИК РЕЙТИНГОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

№ семестра	месяц				
	февраль	март	апрель	май	июнь
	Лекции.				
4		аттестация		аттестация	Экзамен
	Практические занятия.				
4		аттестация		аттестация	
	Лабораторные занятия.				
4		аттестация		аттестация.	Зачет

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «ОПТИКА»

7.1 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЛЕКЦИОННЫЕ ДЕМОСТРАЦИИ И НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ ПО РАЗДЕЛУ «ОПТИКА».

1. Оптические постоянные некоторых металлов для $\lambda = 589,3 \text{ нм}$.
2. Коэффициенты отражения серебра (в процентах) для разных длин волн при нормальном падении
3. Схема экспериментальной установки Лебедева для измерения светового давления.
4. Трехмерная модель поверхности волн в двухосном кристалле.
5. Построение Гюйгенса в одноосных кристаллах.
6. Различные конструкции поляризаторов изготовленных из анизотропных кристаллов.
7. К вопросу об интерференции в тонкой пленке при протяженном источнике света.
8. Схема интерферометра Майкельсона, Жамена и эталона Фабри-Перо.
9. Ход показателя преломления в цианине в области полосы поглощения.
10. Прямолинейное распределение света: образование тени при освещении точечным источником, получение изображения с помощью малого отверстия.
11. Распределение интенсивности света при дифракции на одной и двух щелях.
12. Схема записи и восстановления изображений
13. Схема распространения световых пучков в жидкости при различных мощностях света на входе.

Литература по курсу «Оптика»

7.2 Основная литература

1. Г.С. Ландсберг Оптика. С-пБ. Лань».2006 г.
2. Д.В. Сивухин. Курс общей физики, раздел «Оптика». М.«Наука». 2006 г.
3. Н.М. Годжаев. Оптика. М.« Высшая школа». С-пБ. «Лань» 2012 г. (з)
4. Матвеев А.Н.. Оптика.Курс Общей физики. 5т. М. «Высшая школа».2013 г.(з).
5. Бутиков Е.Н. Оптика 2-е издание.С-пБ. «Лань» 2013г.(з).
6. И.В. Савельев. Сборник вопросов и задач по курсу общей физики. . С-пБ. «Лань» 2013 г.(з).
7. Н.И. Камтеевский Волновая оптика. С-пБ. «Лань».2006 г.
8. А.Н. Матвеев, Д.Ф. Киселев. Общий физический практикум. МГУ, 1991 г.
9. Физический практикум. Под ред. Ивероновой В.И., часть 1. М., 1976
- 10.Яворский, Б.М., Детлаф А.А. Курс физики. М. Издательство «Высшая школа» 2001г.
- 11.Овчинников В.А. Сборник задач по курсу общая физика, часть 2-я. Электричество и магнетизм. Оптика. М. Физматкнига.2004

7.3 Дополнительная литература

- 1.И.В. Савельев Курс общей физика, т. 2, М. «Наука».1982 г.
- 2.А.А. Зисман, О.М.Тодес. Курс общей физика, т.3.М. «Наука».1970 г.
- 3.Л.Д. Ландау, А.И. Ахиезер, Е.М.Лившиц. Курс общей физики. М. «Наука».1982 г.
4. С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. Курс общей физики, т.3. М. «Наука».1961 г.
5. В.С Волькенштей. Сборник задач по общему курсу физики. 1979 г.

6. И. Киттель. Введение в физику твердого тела. М. «Наука».1976 г.

7.4 Периодические издания

1. Известия АН РФ. Серия физическая.
2. Физика и техника полупроводников
3. Физика твердого тела
4. Оптика и спектроскопия
5. Известия Вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки

7.5 Методические указания к лабораторным работам

Лабораторные работы по курсу «Оптика» обеспечены методическими указаниями и учебниками – «Физический практикум»

7.6 Методические указания к практическим занятиям

Практические занятия обеспечены методическими указаниями

7.7 Программное обеспечение современных информационно – коммуникационных технологий (лицензионное)

Программное обеспечение выбрано в соответствии с каталогом лицензионных программных продуктов, используемых в Чеченском государственном университете

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional.
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office 2003 Professional.
3. Программный продукт «Антивирус Касперского».
4. Программный продукт MAPLE.
5. Программный продукт Fine Reader 7.0 Professional Edition.
6. Программный продукт MATCAD.

7.8 Интернет ресурсы:

1. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics>
2. http://mat.net.ua/mat/index_fisika.
3. http://www.ph4s.ru/books_phys.html

8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лаборатория по оптике обеспечена необходимым лабораторным

оборудованием для проведения занятий. Функционирует компьютерный класс, есть необходимая оргтехника, теле- и аудиоаппаратура (всё – в стандартной комплектации для лабораторных занятий и самостоятельной работы); имеется доступ к сети Интернет, во время самостоятельной подготовки и на лабораторных занятиях.

**ЛИСТ
согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 03.03.02. «Физика»

Дисциплина: «Оптика»

Форма обучения: *очная*
Учебный год 2024-2025

рекомендована заседанием кафедры общей физики
протокол № 1 от "2" сентября 2024 г.

Ответственный исполнитель, профессор кафедры общей физики

Р.М. Магомадов 2.09.24г

Исполнители:

Р.М. Магомадов 2.09.24г

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой общей физики М.А. Алероев 2.09.24г

Председатель методической комиссии по специальности (направлению подготовки)

Дахкильгова К.Б 2.09.24г

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Р.М. Китаева 2.09.24г

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ под учетным номером _____ на правах учебно-методического электронного издания.

Начальник УМУ

Мартынова М.А 5. 09 .24.г

Рабочая программа с дополнениями и изменениями утверждена на заседании кафедры «Общая физика», протокол № 1 от 2 мая 2024 г.

И.о.Заведующего кафедрой «Общая физика» _____ Алероев М.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

Одобрено ученым советом Института математики, физики и информационных технологий,
протокол № от _____ мая _____ 2022 г.

Председатель _____
(подпись)

Дахкильгова К.Б.
(Ф.И.О.)

Лист регистрации изменений и дополнений

1. п.7. дополнить следующими источниками литературы: обновить интернет ресурсы.

Изменение (дополнение) внесено на основании (в результате)

1. Изменений не вносить.

(указать конкретную причину со ссылкой на документ, приказ и т.д.)

Предложение внесено:

Заведующим кафедрой «Общая физика»

Алероевым М.А. 2.09.2024г

(наименование должности руководителя подразделения, Ф.И.О., дата)

Исполнитель:

Доктор .физ-мат наук, профессор

Магомадов Р. М ., 2.09.24 г.

(наименование должности, Ф.И.О., дата)

Примечание. В действующий документ может быть внесено не более 5 изменений и дополнений, после чего требуется ее пересмотр.

ВЫПИСКА

из протокола заседания кафедры

«Общая физика»

№ 1 от « 2 » сентября 2024 г.

Слушали: О внесении дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины

«Оптика»

(наименование дисциплины)

Постановили: не вносить изменений

Заведующий кафедрой

(подпись)

Алероев М.А.
(Ф.И.О.)

Внесенные изменения утверждаю

Директор Института математики, физики

и ИКТ _____ Дахкильгова К.Б.
(название факультета) (подпись) (Ф.И.О. декана)

«__» _____ сентября 2024 г.

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины

Дополнения и изменения к рабочей программе вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по соответствующей форме.

Основанием для внесения изменений являются:

- изменение положений, изложенных в п. 2.4 и п. 2.5;
- предложения преподавателей, ведущих занятия по данной дисциплине или по дисциплинам, которые опираются на данную дисциплину, по результатам работы в семестре;

- предложения методической комиссии;
- предложения кафедры – разработчика рабочей программы по результатам обсуждения взаимопосещения занятий.

Список литературы должен обновляться с учетом приобретенной и изданной в университете новой литературы.

Изменения должны оформляться документально и вноситься во все учтенные экземпляры, а также в электронную базу в виде вкладыша «Дополнения и изменения в рабочей программе».

При накоплении относительно большого числа изменений или внесении существенных изменений в программу она должна переутверждаться.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ФГБОУ ВО "Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова"

Институт математики, физики и информационных технологий

Кафедра «Общая физика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Электродинамика»

Направление подготовки (специальности)	Физика
Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная
Код дисциплины	Б1.Б.15.02

Грозный, 2026

Умарова П.Л. Рабочая программа дисциплины «Электродинамика» [Текст] /сост. Умарова П.Л. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Общая физика», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 1 от 06.09.2022г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 № 937, а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки от 07.05.2026 протокол №4

© Умарова П.Л., 2026

©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», 2026г

Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины

4

2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	16
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	19
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	27
8.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	28
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	28
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	30
11.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	31

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Формирование научного мировоззрения и современного физического мышления через создание единой, логически непротиворечивой физической картины в области электромагнитных явлений, связывающей явления, теории и модели их описания. Приобретение навыков самостоятельной постановки и решения задач классической электродинамики.

1.2 Задачи дисциплины: - освоить математический аппарат и методы электродинамического

описания процессов в области электромагнитных явлений; - раскрыть физический смысл уравнений Максвелла для электромагнитного поля в вакууме и применить макроскопический подход к описанию электромагнитного поля в средах; - сформировать фундаментальные знания в области классической теории электромагнитного поля посредством изучения законов, составляющих основу теории Максвелла; - изучить физические представления и следствия специальной теории относительности, её четырехмерный математический аппарат, принцип релятивистской инвариантности законов электродинамики и записать уравнения Максвелла в четырехмерной форме.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электродинамика» относится к дисциплинам вариативной части блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Электродинамика» направлен на формирование следующих компетенций: ПК-3 - способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	Знать: основы теории электромагнитного поля, основные характеристики направляемых электромагнитных волн, основы теории электрических СВЧ-цепей, основные характеристики линий передачи СВЧ
ПК-3	Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования линий передачи СВЧ, выполнять расчет и проектирование линий передачи СВЧ для электронных средств приборов в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
ПК-3	Владеть: навыками работы по исследованию структуры электромагнитного поля, проведению расчетов основных характеристик линий передачи СВЧ

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Электродинамика» составляет 6 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

4.1. Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	5 семестр	6 семестр	Всего
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	144	144	288
<i>Лекции (Л)</i>	34	17	51
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	34	68
Самостоятельная работа:	76	57	133
Зачет	зачет	экзамен	экзамен/зачет

Зачет и зачет с оценкой по очной и очно-заочной формам обучения проводится в рамках занятий семинарского типа, в учебном плане часы не выделены. Часы, выделенные на промежуточную аттестацию в графе «контроль» учебного плана, включают в себя: контактную аудиторную работу (её объем устанавливается приказом «О нормативах расчета объема годовой нагрузки профессорско-преподавательского состава по программе ВО») и самостоятельную работу.

4.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение.	Электрический заряд и ток, напряженность электрического и магнитного поля. Гауссова система единиц, системы СИ и СГС.	УО К
2	Элементы векторной и матричной алгебры.	Риманово евклидово пространство R_3 . Скаляры, векторы и тензоры в пространстве R_3 . Группа вращений $SO(3)$ в пространстве R_3 . Матрица генераторов группы $SO(3)$. След матрицы как инвариант группы вращений $SO(3)$. Диагональные элементы матрицы - символ Кронекера - скалярное произведение векторов. Недиagonальные элементы матрицы - символ Леви-Чивиты - векторное произведение векторов. Тензорное произведение векторов. Функция, функционал и оператор. Оператор набла $\vec{\nabla}$. Операции grad , div , rot и лапласиан - их физический смысл.	УО К
3	Первое уравнение Максвелла.	Взаимодействие двух зарядов - закон Кулона. Напряженность электрического поля заряда. Теорема Гаусса - 1-е уравнение Максвелла в интегральной форме. 1-е уравнение Максвелла в дифференциальной форме - физические выводы.	УО К
4	Второе уравнение Максвелла.	Взаимодействие двух элементов тока - закон Био - Савара - Лапласа. Магнитная индукция элемента тока - закон Ампера. Теорема Стокса - 2-е уравнение Максвелла в интегральной форме. 2-е уравнение Максвелла в дифференциальной форме - физические выводы.	УО К
5	Третье уравнение Максвелла.	Закон электромагнитной индукции Фарадея, поток магнитного поля. Правило Ленца для индукционного тока. Третье уравнение Максвелла в интегральной и дифференциальной форме - физические выводы.	УО К
6	Четвертое уравнение Максвелла.	Закон Ампера для вектора магнитной индукции нестационарного во времени элемента тока. Четвертое уравнение Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Проблема тока смещения. Физические выводы.	УО К
7	Система уравнений Максвелла в среде.	Диэлектрики в электрическом поле, вектор поляризации, его физический смысл. Коэффициент диэлектрической проницаемости. Вектор электрической индукции. Магнетики в магнитном поле, вектор намагниченности, его физический смысл. Коэффициент магнитной проницаемости. Вектор напряженности магнитного поля. Система уравнений Максвелла в среде в интегральной и дифференциальной форме - физические выводы.	УО К
8	Свободное электромагнитное излучение.	Уравнения Максвелла для свободного электромагнитного поля. Волновое уравнение для векторов напряженности электрического поля и магнитной индукции. Волновое уравнение для	УО К

		сферической и плоской электромагнитной волны. Амплитуда, частота, длина волны и волновой вектор.	
9	Излучение электромагнитных волн системой зарядов и токов.	Плотность, импульс и поток энергии электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга. Излучение ускоренного заряда - тормозное и циклотронное излучение - мощность и угловое распределение. Разложение излучающей системы по мульти полям. Излучение электрического диполя - мощность и угловое распределение. Излучение магнитного диполя - мощность и угловое распределение. Излучение электрического квадруполь - мощность и угловое распределение. Гравитационные волны.	УО К

Принятые сокращения: УО – устный опрос, КР – курсовая работа, Р – реферат, ЭП – электронный практикум, К – коллоквиум, Э – эссе, Т – тестирование, П – презентации; С – собеседование; Д – дискуссия; ПР – письменная работа, ЛР – лабораторная работа.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.3. Разделы дисциплины – 5 и 6 семестры.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение.		2	2	-	10
2	Элементы векторной и матричной алгебры.		4	4	-	20
3	Первое уравнение Максвелла.		2	2	-	10
4	Второе уравнение		2	2	-	10

	Максвелла.					
5	Третье уравнение Максвелла.		2	2	-	10
6	Четвертое уравнение Максвелла.		2	2	-	10
7	Система уравнений Максвелла в среде		4	4	-	10
8	Свободное электромагнитное излучение.		4	4	-	8
9	Излучение электромагнитных волн системой зарядов и токов.		14	14	-	20
	Итого:	144	36	36	-	108

4.4. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5. Практические (семинарские) занятия

Целью практических занятий является формирование умений и навыков, необходимых для изучения базовых конфигураций зарядов, токов и электрического и магнитного полей.

№ занятия	Тема	Кол-во часов
1	Электрический заряд и ток, напряженность электрического и магнитного поля. Гауссова система единиц, системы СИ и СГС.	2
2		
3	Скаляр, вектор и тензор. Скалярное, векторное и тензорное произведение. Двойное векторное и смешанное произведения. Функция, функционал и оператор. Оператор набла $\vec{\nabla}$. Операции grad, div, rot и лапласиан.	8
4		
5		
6		
	Статистическое поле. Плотность энергии поля и	

7	вектор Пойнтинга. Электростатическая энергия заряженной системы. Электростатическая собственная энергия точечного заряда. Классический радиус электрона. Взаимодействия двух заряженных подсистем. Энергии системы зарядов во внешнем поле. Магнитная энергия в статистическом случае.	
8		
9		
10		
12		
13	Закон Кулона. Напряженность электрического поля и разность потенциалов. Теорема Гаусса.	2
14		
15	Взаимодействие двух элементов тока - закон Био - Савара - Лапласа. Магнитная индукция элемента тока и векторный потенциал. Теорема Стокса.	2
16		
17	Закон электромагнитной индукции, поток магнитного поля. Правило Ленца для индукционного тока.	2
18		
19	Закон Ампера для вектора магнитной индукции нестационарного во времени элемента тока.	2
20		
21	Коэффициент диэлектрической проницаемости. Вектор электрической индукции. Коэффициент магнитной проницаемости. Вектор напряженности магнитного поля.	4
22		
23		
24		
25	Сферическая и плоская электромагнитная волны. Амплитуда, частота, длина волны, волновой вектор и поляризация волны.	2
26		
27		
28	Плотность, импульс и поток энергии электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга. Излучение ускоренного заряда - тормозное и циклотронное излучение - мощность и угловое распределение. Разложение излучающей системы по мульти полям. Излучение электрического диполя - мощность и угловое распределение. Излучение магнитного диполя - мощность и угловое распределение. Излучение электрического квадруполь - мощность и угловое распределение. Гравитационные волны.	12
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		

Тема 1. Задачи на вычисление силы, действующей на заряд в электрическом поле.

Тема 2. Задачи на вычисление скалярного произведения с помощью символа Кронекера и через тензорное произведение.

Тема 3. Задачи на вычисление векторного произведения с помощью символа Леви-Чивиты и через тензорное произведение.

Тема 4. Задачи на вычисление градиента скалярной функции.

Тема 5. Задачи на вычисление дивергенции векторной функции.

Тема 6. Задачи на применение 1-го уравнения Максвелла в дифференциальной форме.

Тема 7. Задачи на применение 2-го уравнения Максвелла в дифференциальной форме.

Тема 8. Задачи на применение 3-го уравнения Максвелла в дифференциальной форме.

Тема 9. Задачи на применение 4-го уравнения Максвелла в дифференциальной форме.

Тема 10. Задачи на вычисление вектора электрической индукции в диэлектрике из напряженности электрического поля.

Тема 11. Задачи на вычисление напряженности магнитного поля в магнетике через из индукции магнитного поля.

Тема 13. Задачи на связь частоты электромагнитной волны, ее длины и волнового вектора.

Тема 14. Задачи на определение мощности и углового распределения тормозного излучения.

Тема 15. Задачи на определение мощности и углового распределения циклотронного излучения.

Тема 16. Задачи на определение мощности и углового распределения излучения электрического монополя.

Тема 17. Задачи на определение мощности и углового распределения излучения электрического диполя.

Тема 18. Задачи на определение мощности и углового распределения излучения магнитного диполя.

6. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.. Теория поля: Москва: Физматлит,

2003, 536 стр.

3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М..Электродинамика сплошных сред: Москва: Физматлит, 2005, 656 стр.
4. Терлецкий Я.П., Рыбаков Ю.П..Электродинамика: Москва: Высшая школа, 1990, 702 стр.
5. Батыгин В. В., Топтыгин И. Н. Сборник задач по электродинамике. - Москва: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2002, 640 стр.

Дополнительная литература:

1. Меледин Г. В., Черкасский В. С. Электродинамика в задачах. Электродинамика частиц и полей: Учеб. пособие: В 2 ч./ Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2003 Ч. I. 227 с.
2. Муромцев Д.Ю. Техническая электродинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Муромцев Д.Ю., Белоусов О.А.— Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63909.html>. — ЭБС «IPRbooks»
3. Андрусевич Л.К. Электродинамика и распространение радиоволн [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Андрусевич Л.К., Ищук А.А.— Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2009. — 207 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54807.html>. — ЭБС «IPRbooks»
4. Кухарь Е.И. Лекции по учебной дисциплине «Основы теоретической физики». Электродинамика. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кухарь Е.И.— Электрон. текстовые данные. — Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2017. — 57 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70731.html>. — ЭБС «IPRbooks»

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечная система. <http://www.iprbookshop.ru>
Электронная библиотека студента.
http://www.bibliofond.ru/download_list.aspx?id=16358

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторной работе (если она предусмотрена рабочей программой) необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых работ (если она предусмотрена рабочей программой).

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как библиотекой ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем.

Работа над основной и дополнительной литературой. Учебная литература подразделяется на учебники (общего назначения, специализированные), учебные пособия (конспекты лекций, сборники лабораторных работ, хрестоматии, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные словари) и учебно-методические материалы

(документы, тексты лекций, задания на семинары и лабораторные работы, дидактические материалы преподавателю для учебных занятий по дисциплине и др.). Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных в РПД учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных сведений. Большинство студентов, имея хорошие начальные навыки работы с первоисточниками, все же не умеют в короткий срок извлечь требуемую информацию из большого объема. Можно рекомендовать следующую последовательность получения информации путем изучения в издании: заглавия; фамилии автора; наименования издательства (или учреждения, выпустившего книгу); времени издания; количества изданий (первое, второе и т.д.); аннотации; оглавления; введения или предисловия; справочно-библиографического аппарата (списка литературы, указателей, приложений и т.д.), первых предложений абзацев и иллюстративного материала в представляющих интерес главах. При наличии достаточного времени вызвавшие интерес главы изучаются более внимательно с пометками необходимых материалов закладками.

Для накопления информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. Подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной работы на последнем курсе.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом вуза. Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и заочной формы обучения; в том числе:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет – в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки вуза.

При подготовке докладов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на практических занятиях, важным является

формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия для ВУЗов, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале. Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Методические рекомендации по практическим занятиям

Темы практических занятий отражены в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Структура практических занятий:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы студентов по неясному материалу;
- практическая часть как плановая;
- заключительное слово преподавателя.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и

студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении, были заняты поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Студенты должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При реализации учебной работы по дисциплине «Электродинамика» с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика» реализуется компетентности подход. В рамках данной дисциплины осуществляется использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках лекционных и практических занятий: лекции с использованием презентаций, подготовка сообщений с визуализацией посредством презентаций, дискуссии, устные опросы, внеаудиторная работа в научной библиотеке.

Чтение лекций с помощью интерактивных технологий позволяют привить практические умения и навыки работы с информационных ресурсов и средствами, для возможности самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы. Для этого используются компьютерные технологии общего пользования: Интернет, мультимедийные технологии, программы MicrosoftOffice.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)
- Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)
- Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
- Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise;

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Nose 1-year Education License, договор № 15573/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- OS Windows № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- MS Office № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2016 г. Соглашение OVS (Open value subscription) Кодсоглашения V8985616;
- KasperskyEndpointSecurity для бизнеса 700 (Номер лицензионного документа: 658/2018 от 24.04.2018);
- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc legalization GetGenuine (договорот 10.08.2017 г.);
- WINEDU RUS UpgrdSapk OLP NL Acdmc (договорот 10.08.2017 г.);
- CoreCAL SNGL LicSAPk OLP NL AcdmcUsrCAL (договорот 10.08.2017 г.);
- WinSvrStd RUS LicSAPk OLP NL Acdmc 2 Proc (договорот 10.08.2017 г.).

10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям, к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

Для проведения лекционных занятий и проведения практических занятий кафедра «Общая физика» располагает аудиториями 3-10, 3-15, 3-17, 3-18, где установлено проекционное оборудование (мультимедиа проектор) для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающие реализацию тематических иллюстраций по учебной дисциплине «Атомная физика».

Шкала и критерии оценивания письменных работ

Баллы	Критерии
5	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

4	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
3	Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий
2-1	Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
0	Не было попытки выполнить задание

13. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины,

7.3 Основная литература.

6. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. М. Наука. 2007., 222 с.
7. Щербакова Ю.В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон.текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6345>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
8. Шинкин В.Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: курс лекций/ Шинкин В.Н.— Электрон.текстовые данные. — М.: Издательский Дом МИСиС, 2010. — 235 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56090>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

7.2 Дополнительная литература

4. Родионов А.И. Теоретическая механика. Часть 2. Статика [Электронный ресурс]: конспект лекций с приложениями/ Родионов А.И., Ким В.Ф.— Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45442>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Яковенко Г.Н. Краткий курс теоретической механики [Электронный ресурс]: учебное пособие/Яковенко Г.Н.— Электрон.текстовые данные. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 117 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6535>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Антонов В.И. Теоретическая механика (динамика) [Электронный ресурс]: конспект лекций и содержание практических занятий/ Антонов В.И.— Электрон.текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23747>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.

7.3. Периодические издания

4. Журнал экспериментальной и теоретической физики

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечная система. <http://www.iprbookshop.ru>
 Электронная библиотека студента.
http://www.bibliofond.ru/download_list.aspx?id=16358

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать

внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторной работе (если она предусмотрена рабочей программой) необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых работ (если она предусмотрена рабочей программой).

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как библиотекой ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем.

Работа над основной и дополнительной литературой. Учебная литература подразделяется на учебники (общего назначения, специализированные), учебные пособия (конспекты лекций, сборники лабораторных работ, хрестоматии, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные словари) и учебно-методические материалы (документы, тексты лекций, задания на семинары и лабораторные работы, дидактические материалы преподавателю для учебных занятий по дисциплине и др.). Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных в РПД учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов выделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных сведений. Большинство студентов, имея хорошие начальные навыки работы с первоисточниками, все же не умеют в короткий срок извлечь требуемую информацию из большого объема. Можно рекомендовать следующую последовательность получения информации путем изучения в издании: заглавия; фамилии автора; наименования издательства (или учреждения, выпустившего книгу); времени издания; количества изданий (первое, второе и т.д.); аннотации; оглавления; введения или предисловия; справочно-библиографического аппарата (списка литературы, указателей, приложений и т.д.), первых предложений абзацев и иллюстративного материала в представляющих интерес главах. При наличии достаточного времени вызвавшие интерес главы изучаются более внимательно с пометками необходимых материалов закладками.

Для накопления информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. Подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной работы на последнем курсе.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом вуза. Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и заочной формы обучения; в том числе:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет – в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки вуза.

При подготовке докладов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на практических занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия для ВУЗов, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале. Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ

мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Методические рекомендации по практическим занятиям

Темы практических занятий отражены в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Структура практических занятий:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы студентов по неясному материалу;
- практическая часть как плановая;
- заключительное слово преподавателя.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении, были заняты поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Студенты должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При реализации учебной работы по данной дисциплине с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», реализуется компетентности подход. В рамках данной дисциплины осуществляется использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках лекционных и практических занятий: лекции с использованием презентаций, подготовка сообщений с визуализацией посредством презентаций, дискуссии, устные опросы, внеаудиторная работа в научной библиотеке.

Чтение лекций с помощью интерактивных технологий позволяют привить практические умения и навыки работы с информационными ресурсами и средствами, для возможности самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы. Для этого используются компьютерные технологии общего пользования: Интернет, мультимедийные технологии, программы Microsoft Office.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)
- Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)
- Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
- Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Nose 1 year Education License, договор № 15573/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- OS Windows № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- MS Office № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2016 г.Соглашение OVS (Open value subscription) Кодсоглашения V8985616;

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 700 (Номер лицензионного документа: 658/2018 от 24.04.2018);
- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc legalization GetGenuine (договор от 10.08.2017 г.);
- WINEDU RUS UpgrdSapk OLP NL Acdmc (договор от 10.08.2017 г.);
- CoreCAL SNGL LicSAPk OLP NL Acdmc UstCAL (договор от 10.08.2017 г.);
- WinSvrStd RUS LicSAPk OLP NL Acdmc 2 Proc (договор от 10.08.2017 г.).

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

Для проведения лекционных занятий и проведения практических занятий установлено проекционное оборудование (мультимедиа проектор) для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающие реализацию тематических иллюстраций по данной учебной дисциплине.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Чеченский государственный университет
имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова»

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра общей физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория растворов»

Направление подготовки	Физика
Код направления подготовки	03.03.02
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная

Грозный, 2026

Акаева М.М. Рабочая программа учебной дисциплины «Теория растворов» [Текст] / Сост. Акаева М.М. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры теоретической физики, рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 9 от 21. 05. 2026г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.05.2026 г. № 4

	Содержание	
25.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
26.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
27.	Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
28.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	4
29.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9
30.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10
31.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	14
32.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее – сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	15
33.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля);	15
34.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	15
35.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).	16

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: получение фундаментального образования, способствующего развитию личности.

Задачи: получение студентами прочных знаний по теории растворов с возможностью применения знаний в практической деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с

планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- наличием целостного представления о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе (ПК-2).

Знать: теоретические основы учений о направленности процессов и равновесий и физико-химических системах, современной теории растворов.

Уметь: применять на практике основные физические законы применимые к жидким средам и учений о равновесиях и направленности процессов, термодинамики растворов, химической кинетики.

Владеть: методами расчета и применять практические навыки экспериментального исследования многокомпонентных гомогенных и гетерогенных систем, термодинамики электрохимических процессов.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится вариативной части обязательной дисциплины Б1.В.ДВ.01.01. Изучение дисциплины основывается на компетенциях, приобретенных при изучении Блока 1 в соответствии ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.03 «Физика», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 914

Связь с предшествующими дисциплинами.

Данный курс опирается на дисциплины введение термодинамика растворов, физика конденсированного состояния.

Связь с последующими дисциплинами

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин теоретической физики: физика конденсированного состояния вещества, термодинамика поверхностных явлений.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме составляет 4 зачетных единиц (144 часов)

Виды работы	Трудоемкость, часов	
	6 семестр	Всего
Общая трудоемкость	144/4	144/4
Аудиторная работа:	40/1,1	40/1,1
Лекции	20/1	20/1
Практические занятия	20/0,5	20/0,5
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа:	104/2,8	104/2,8
Курсовая работа	-	-
Реферат	10/0,3	10/0,3
Самостоятельное изучение разделов	44/1,2	44/1,2
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	50/1,4	50/1,4
Контрольная работа	-	-
Вид итогового контроля	Зачет	144

4.2. Содержание разделов дисциплины

№ разд ела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
52.	Общие свойства растворов	Общая характеристика растворов. Свойства разбавленных растворов	ДЗ, Р, РК
53.		Понижение температуры замерзания растворов. Повышение температуры кипения растворов	ДЗ, Р, РК
54.		Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа для осмотического давления.	ДЗ, Р, РК
55.		Бинарные растворы жидких летучих веществ	ДЗ, Р, РК
56.		Давление пара над жидкой смесью Перегонка смесей жидкостей Давление пара частично смешивающихся и несмешивающихся жидкостей	ДЗ, Р, РК
57.		Растворы газов в жидкостях	ДЗ, Р, РК
58.	Растворы электролитов	Электропроводность растворов электролитов.	ДЗ, Р, РК
59.		Отклонения от законов Вант-Гоффа и Рауля в растворах электролитов. Основы теории электролитической диссоциации. Применение закона действующих масс к электролитам.	ДЗ, Р, РК
60.		Теория сильных электролитов. Сольватация ионов в растворах.	ДЗ, Р, РК
61.	Электропроводность электролитов.	Удельная электропроводность. Эквивалентная электропроводность. Измерение электропроводности растворов электролитов.	ДЗ, Р, РК

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ
4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раз- дела	Наименование разделов	Всего	Количество часов		
			Аудиторные занятия, в том числе		
			лекции и	Практ. занятия, семинары	Лабор. работы
					Самостоятельная работа

1	2	3	4	5	6	7
1.	Общие свойства растворов	72	10	10	-	52
2.	Растворы электролитов	72	10	10	-	2
	ИТОГО:	144	20	20	-	104

4.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

2.5. Практические занятия

№ занятия	№ Раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4
1.	1.	Понижение температуры замерзания растворов	2
2.		Повышение температуры кипения растворов	2
3.		Осмотическое давление.	4
4.		Бинарные растворы жидких летучих веществ	4
5.		Перегонка смесей жидкостей	4
6.		Растворы газов в жидкостях	4
7.	2	Электропроводность растворов электролитов.	4
8.		Основы теории электролитической диссоциации.	4
9.		Сольватация ионов в растворах.	4
10.	3.	Удельная электропроводность.	4

4.6. Курсовой проект (курсовая работа).

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме составляет 2 зачетных единиц (72 часов)

Виды работы	Трудоемкость, часов	
	семестр	Всего
Общая трудоемкость	72/2	72/2
Аудиторная работа:	30/0,8	30/0,8
Лекции	20/0,5	20/0,5
Практические занятия	10/0,3	10/0,3
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа:	42/1,1	42/1,1
Курсовая работа	-	-
Реферат	10/0,3	10/0,3
Самостоятельное изучение разделов	15/0,4	15/0,4
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и	17/0,5	17/0,5

практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),		
Контрольная работа	-	-
Вид итогового контроля	Зачет	72

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раз-дела	Наименование разделов	Всего	Количество часов			
			Аудиторные занятия, в том числе			Самостоятельная работа
			лекции	Практ. занятия, семинары	Лабор. работы	
1	2	3	4	5	6	7
3.	Общие свойства растворов	34	10	4	-	20
4.	Растворы электролитов	38	10	6	-	22
	ИТОГО:	72	20	10		42

4.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

4.5. Практические занятия

№ Занятия	№ Раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4
1.	1.	Понижение температуры замерзания растворов.	2
2.		Повышение температуры кипения растворов	2
3.		Осмотическое давление.	2
4.		Перегонка смесей жидкостей	2
5.	2	Электропроводность растворов электролитов.	2

4.6. Курсовой проект (курсовая работа).

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

В силу малого количества часов; отводимых учебным планом на дисциплину и объемности фактического материала; студенты на первом занятии знакомятся с учебной программой курса и получают список литературы по этому учебному предмету. Для самостоятельной подготовки студентов к семинарским занятиям автором разработан практикум по данной дисциплине.

В конце каждой части дается литература (обязательная и дополнительная); необходимая для подготовки к семинарскому занятию.

Кроме того; на семинарских занятиях студенты выступают с самостоятельно подготовленными небольшими докладами или сообщениями по темам данной программы, которые в лекции не были освещены

или затронуты бегло.

№ раз-дела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Форма контроля	Учебно-методическая литература
1	2		3
1.	Поверхностные явления.	Опрос, оценка выступлений, защита реферата	1.Веденов А.А. Физика растворов. М: Наука, 1984г.
2.	Микрогетерогенные системы..	Опрос, оценка выступлений, защита реферата	2. К.С. Краснов, Н.К. Воробьев, И.Н. Годнев и др. Физическая химия. М: 2001
3.	Суспензии.	Опрос, оценка выступлений, защита реферата	1.Веденов А.А. Физика растворов. М: Наука, 1984г.
4.	Эмульсии, обратимость фаз.	Опрос, оценка выступлений, защита реферата	2. К.С. Краснов, Н.К. Воробьев, И.Н. Годнев и др. Физическая химия. М: 2001
5.	Эмульгаторы, аэрозоли.	Опрос, оценка выступлений, защита реферата	1.Веденов А.А. Физика растворов. М: Наука, 1984г.
6.	Адсорбция. Общая характеристика. Применение	Опрос, оценка выступлений, защита реферата	2. К.С. Краснов, Н.К. Воробьев, И.Н. Годнев и др. Физическая химия. М: 2001
7.	Хроматография.	Опрос, оценка выступлений, защита реферата	1.Веденов А.А. Физика растворов. М: Наука, 1984г. 2. К.С. Краснов, Н.К. Воробьев, И.Н. Годнев и др. Физическая химия. М: 2001

6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Целью всех форм контроля является проверка уровня владения студентами материалом по дисциплине теория растворов и степени сформированности навыков и умений. Студент допускается к экзамену после того, как получит допуск по итогам проведения 1 и 2 промежуточной аттестации и текущей успеваемости.

6.1. Текущий контроль:

Примерная тематика рефератов

1. Общая характеристика растворов.
2. Свойства разбавленных растворов
3. Понижение температуры замерзания растворов. Повышение температуры кипения растворов
4. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа для осмотического давления.

5. Бинарные растворы жидких летучих веществ
6. Давление пара над жидкой смесью.
7. Перегонка смесей жидкостей
8. Растворы газов в жидкостях
9. Электропроводность растворов электролитов.
10. Отклонения от законов Вант-Гоффа и Рауля в растворах электролитов.
11. Основы теории электролитической диссоциации. Применение закона действующих масс к электролитам.
12. Теория сильных электролитов. Сольватация ионов в растворах.
13. Вода.

Рекомендации по написанию реферата

Реферат - краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания книги, статьи или нескольких работ, научного труда, литературы по общей тематике.

Реферирование представляет собой одну из форм самостоятельной работы, формирующую первичные навыки самостоятельного научного творчества, анализа, обобщения и краткого изложения информации.

Работая над рефератом, студент должен показать, насколько он умеет критически проанализировать собранный материал, самостоятельно мыслить и аргументировано излагать свое понимание изучаемого материала.

Как правило, студент самостоятельно выбирает тему реферата, согласовывая ее с преподавателем. Тема реферата должна быть не только актуальной, но также оригинальной и интересной по содержанию.

Содержание работы должно отражать:

- обоснование выбранной темы;
- ссылки на работы ведущих ученых, занимающихся данной проблемой;
- актуальность поставленной проблемы;

Структура реферата представляет включает следующие элементы:

Титульный лист; план - простой или развернутый (с указанием страниц реферата).

Введение, имеющее целью ознакомить читателя с сущностью излагаемого вопроса, с современным состоянием проблемы. Во введении должна быть четко сформулирована цель и задачи реферата. Объем введения – не более 1 страницы.

Основная часть, которая должна иметь заглавие, выражающее основное содержание реферата, его суть. Разделы основной части реферата должны соответствовать плану реферата (простому или развернутому) и указанным в плане страницам реферата. В основной части должен быть подробно представлен материал, полученный в ходе изучения различных источников информации (литературы).

Заключение предполагает формулировку основных постулатов реферируемого научного источника.

Библиографический список содержит указание на изученные при составлении реферата информационные источники.

Материал, помещенный в реферате, должен быть научно аргументирован, лаконичен и логичен. Изложение и оформление текста реферата должно соответствовать требованиям, предъявляемым к таким работам.

10 часов выделяется на подготовку и написание реферата.

6.2. Рубежный и итоговый контроль

- вопросы к I и II аттестациям;
- вопросы к зачету.

Вопросы к первой аттестации

Растворы неэлектролитов. Способы выражения состава растворов. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. 1-й закон Рауля.

1. Замерзание (кристаллизация) и кипение разбавленных растворов. Криоскопия и эбулиоскопия. 2-ой закон Рауля.
2. Осмос. Осмотическое давление разбавленных растворов. Закон Вант-Гоффа. Биологические процессы и осмос.
3. Раствор электролитов, возникновение ионов в растворах. Процессы сольватации (гидратации). Слабые и сильные электролиты. Теория Аррениуса. Развитие теории сильных электролитов в работах Дебая и Хюккеля. Активность. Коэффициент активности, ионная сила растворов.
5. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Вычислите pH водных растворов солей.

Вопросы ко второй аттестации

1. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Вычислите pH водных растворов солей.
2. Буферные системы, их состав и механизм действия.
3. Вывод формул для расчета pH буферных систем. Уравнение Гендерсона- Гассельбаха. Влияние разбавления на pH буферных систем.
4. Буферная емкость буферных систем. Формула для расчета буферной емкости. Значение концентрации и соотношения компонентов буферных систем для величины буферной емкости.
5. Электропроводность растворов электролитов. Удельная

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Растворы неэлектролитов. Способы выражения состава растворов.
2. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. 1-й закон Рауля.
3. Замерзание (кристаллизация) и кипение разбавленных растворов.
4. Криоскопия и эбулиоскопия. 2-ой закон Рауля.
5. Осмос. Осмотическое давление разбавленных растворов.
6. Раствор электролитов, возникновение ионов в растворах.
7. Процессы сольватации (гидратации).
8. Слабые и сильные электролиты. Теория Аррениуса.
9. Буферные системы, их состав и механизм действия.
10. Значение концентрации и соотношения компонентов буферных систем для величины буферной емкости.
11. Электропроводность растворов электролитов.
12. Удельная электропроводность, ее зависимость от различных факторов.
13. Эквивалентная электропроводность и ее связь с удельной электропроводностью.
14. Влияние разбавленных растворов на электропроводность.
15. Эквивалентная электропроводность при бесконечном разбавлении.
16. Применение закона действия масс к слабым электролитам.
17. Закон разбавления Оствальда.
18. Подвижность ионов. Практическое применение электропроводности.
19. Определение степени и константы диссоциации слабых электролитов.
20. Свободная энергия систем и величина поверхности.
21. Способы уменьшения свободной энергии системы.
22. Физическая и химическая адсорбция.
23. Адсорбция на жидкой поверхности.
24. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Уравнение Гиббса.
25. Влияние строения молекул растворенного вещества на адсорбцию.
26. Правило Траубе. Молекулярный слой.
27. Расчет толщины слоя и площади, занимаемой каждой молекулой в слое.
28. Адсорбция газообразных веществ на твердой поверхности.
29. Адсорбция из растворов на твердой поверхности.
30. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем по величине дисперсной фазы, по агрегатному состоянию дисперсионной среды.

Этапы формирования и оценивания компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Понижение температуры замерзания растворов.	(ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата, проверка решения тестовых задач и упражнений
2.	Повышение температуры кипения растворов	(ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата, проверка решения тестовых задач и упражнений
3.	Осмотическое давление.	(ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата, проверка

			решения тестовых задач и упражнений
4.	Перегонка смесей жидкостей	(ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата, проверка решения тестовых задач и упражнений
5.	Электропроводность растворов электролитов.	(ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата, проверка решения тестовых задач и упражнений
6	. Основы теории электролитической диссоциации.	(ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата, проверка решения тестовых задач и упражнений
7	Удельная электропроводность.	(ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата, проверка решения тестовых задач и упражнений
8	Измерение электропроводности растворов электролитов.	(ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата, проверка решения тестовых задач и упражнений
9	Буферные смеси	(ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата, проверка решения тестовых задач и упражнений

Шкала и критерии оценивания устного опроса

Баллы	Критерии
5	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по дисциплине. Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументировано формулирует выводы.
4	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
3	Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий
2-1	Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
0	Не было попытки выполнить задание

Шкала и критерии оценивания тестовых заданий

Оценка	Критерии
«Отлично»	Задание выполнено на 91-100%
«Хорошо»	Задание выполнено на 81-90%
«Удовлетворительно»	Задание выполнено на 51-80%
«Неудовлетворительно»	Задание выполнено на 10-50%

Шкала и критерии оценивания промежуточного контроля

Оценка	Критерии
«Отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знания, причем не затрудняется с ответом при видоизменении задания, использует в ответе материал разнообразных литературных источников, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач
«Хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
«Удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ
«Неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература

1. Зарипов З.И. Теплофизические свойства жидкостей и растворов [Электронный ресурс] : монография / З.И. Зарипов, Г.Х. Мухамедзянов. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. — 369 с. — 978-5-7882-0663-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64237.html>, по паролю
2. Билалов А.В. Коллигативные свойства растворов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Билалов, Г.В. Булидорова, С.В. Крупин. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 116 с. — 978-5-7882-1894-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61977.html>, по паролю
3. Ахмедшина В.А. Кристаллизация энергонасыщенных соединений из растворов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Ахмедшина, В.Я. Базотов. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 124 с. — 978-5-7882-1249-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61872.html>, по паролю
4. Адсорбция ионогенных полимеров из растворов [Электронный ресурс] : монография / В.П. Барабанов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 252 с. — 978-5-7882-1638-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61812.html>, по паролю
5. Березин Н.Б. Электроосаждение металлов из водных растворов комплексных соединений [Электронный ресурс] : монография / Н.Б. Березин, Ж.В. Межевич. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 168 с. — 978-5-7882-1890-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64044.html>, по паролю

7.2 Дополнительная литература

1. Кузьмина Л.И. Неводные растворы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Кузьмина. — Электрон. текстовые данные. — Самара: РЕАВИЗ, 2010. — 36 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10159.html>, по паролю
2. Физическая химия [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Л.А. Андреев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 122 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56609.html>, по паролю
3. Физическая химия [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / А.Б. Килимник [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 88 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64611.html>, по паролю

7.3. Периодические издания

1. Журнал физической химии – Режим доступа: www.e.library.ru
2. European Journal – Режим доступа: www.e.library.ru
3. Журнал высокомолекулярные соединения – Режим доступа: www.e.library.ru

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://de.wikipedia.ru>
2. <http://www.bio.fizteh.ru> Интернет-портал «Легендарный Физтех».htm

9.1. Методические указания к практическим занятиям

Методические указания учебным планом не предусмотрены

Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Задания для самостоятельной работы предусмотрены для закрепления и расширения знаний, умений и навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины. Задания выполняются в письменной форме в неаудиторное время. Выполнение заданий выполняется в форме докладов и рефератов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций в Microsoft Office PowerPoint;
- использование графических объектов, видео-аудио-материалов (через Интернет);
- использование на семинарских занятиях информационных (справочных) систем;
- компьютерное тестирование;
- подготовка проектов с использованием электронного офиса.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекции, практические занятия проводятся в аудиторном фонде, обеспеченном мультимедийными средствами.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины, и способы их применения:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- приборы и оборудование учебного назначения;
- пакет прикладных обучающих программ;
- видеоуроки
- электронная библиотека курса
- ссылки на интернет-ресурсы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Чеченский государственный университет
имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова»

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра общей физики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Физика полимеров»

Направление подготовки (специальности)	Физика
Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная

Грозный, 2026

Акаева М.М. Рабочая программа учебной дисциплины «Физика полимеров» [Текст] / Сост. Акаева М.М. – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры теоретической физики, рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 9 от 26. 05. 2026 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.05.2026 г. № 4

Содержание

36.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
37.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
38.	Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
39.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	5
40.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	14
41.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	16
42.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	22
43.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее – сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	22
44.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля);	24
45.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	24
46.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).	24

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: получение фундаментального образования, способствующего развитию личности.

Задачи: овладение базовыми понятиями химии высокомолекулярных соединений (ВМС, полимеров) и пластических масс; изучение методов синтеза ВМС, их химических и физических свойств, структуры ВМС; ознакомление с классификацией полимеров и ассортиментом изделий из них; с методами формования полимерных изделий, вопросами их качества на стадии формования изделий, их упаковки, транспортировки

и хранения; овладение навыками физико-химических методов анализа и определения качества изделий из полимеров.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины в соответствии с ФГОС направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

-способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: классификацию высокомолекулярных соединений, подходы конформационного и конфигурационного анализа макромолекул, формирование комплекса физико-механических свойств, закономерности структурообразования кристаллизующихся полимеров, физико-механические свойства полимеров, сравнительный анализ физико-механического поведения высоко- и низкомолекулярных твердых тел и материалов на их основе, вопросы протекания химических реакций с участием макромолекул для придания полимерам ряда специфических свойств (электропроводности и термостойкости), роль деструктивных процессов при эксплуатации полимерного материала,

Уметь: использовать знания, умения и навыки в области физики полимеров для интерпретации, и прогноза физико-химических, Физико-механических свойств полимерных и композитных материалов на основе полимеров;

Владеть: профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области физики полимеров.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Согласно ФГОС ВО дисциплина «Физика полимеров» относится к общеобразовательному циклу и является дисциплиной вариативной части по выбору Б1.В.ДВ.03.01

Связь с предшествующими дисциплинами.

Данный курс опирается на такие дисциплины, как химия высокомолекулярных соединений, молекулярная физика.

Связь с последующими дисциплинами

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин теоретической физики: физическое материаловедение, физика конденсированного состояния, методы исследования вещества.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.

4.1. Структура дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	№ 6 семестр	всего
Общая трудоемкость	180/5	180/5
Аудиторная работа (всего)	68/2	68/2
Лекции	34/1	34/1

Практические занятия	34/1	34/1
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа (всего)	74/2	74/2
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	34/1	34/1
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	40/1,2	40/1,2
Текущие консультации		
Вид итогового контроля	Экзамен 38	

4.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение. Химическое строение мономеров и полимеров	Основные понятия и номенклатура полимеров Химическое строение мономеров и примеров.. Особенности строения полимеров. Полярные и неполярные полимеры. Классификация полимеров.	ДЗ, РК, Р,
2	Синтез полимеров	Полимеризация. Поликонденсация.	
3	Химические превращения полимеров	Реакции деструкции. Действие на полимеры высоких температур. Механические превращения полимеров. Действие на полимеры света и ионизирующих излучений. Химическая деструкция. Реакции сшивания. Вулканизация каучуков. Отверждение пластических масс. Реакции внутримолекулярных перегруппировок. Стабилизация полимеров.	ДЗ, РК, Р,
4	Гибкость цепи полимеров	Внутреннее вращение в молекулах. Потенциальный барьер вращения. Конфигурация и конформация макромолекул. Практическое значение представлений о гибкости цепи.	ДЗ, РК, Р,
5	Фазовые и физические состояния полимеров.	Общие представления о фазовых состояниях фазовых переходах полимеров. Агрегатные и фазовые состояния веществ. Фазовые переходы. Кристаллизация и стеклование. Температура плавления полимеров. Практическое значение учения о фазовых и физических состояниях полимера.	ДЗ, РК, Р,

6	Высокоэластическое состояние полимеров	Упругая деформация. Необратимая деформация. Упруго-вязкие вязко-упругие тела. Высокоэластическая деформация. Релаксационные процессы. Ползучесть полимерных материалов. Связь высокоэластической деформации со строением полимеров. Практическое значение релаксационных процессов.	ДЗ, РК, Р,
7	Физические свойства полимеров	Переход полимеров из высоко эластического в стеклообразное и вязкотекучее состояние. Методы определения температуры стеклования полимеров. Измерение модуля упругости. Измерение величины <i>деформации</i> . Структурное и механическое стеклование. Релаксационный характер процесса стеклования	ДЗ, РК, Р,
8	Переход полимеров из высокоэластического стеклообразное вязкотекучее состояние	Методы определения температуры стеклования полимеров. Измерение удельного объема. Измерение теплоемкости, модуля упругости, величины деформации. Стеклование. Текучесть.	
9	Деформационные свойства и механическая прочность полимеров	Деформационные свойства полимеров. Механическая прочность и долговечность полимеров. Механизм разрушения полимеров Флюктуационная теория прочности. Механическая прочность и структура полимеров. Влияние наполнителей на механические свойства полимеров.	ДЗ, РК, Р,
10	Механические (реологические) свойства полимеров	Механические (реологические) свойства полимеров в вязкотекучем состоянии. Параметры, характеризующие режимы течения полимеров. Вязкость. Наибольшая ньютоновская вязкость полимерных систем. Растяжение. Всестороннее сжатие.	ДЗ, РК, Р,

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: домашнего задания (ДЗ), рубежный контроль (РК), написание реферата (Р).

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в _6_ семестре

№ Раз дела	Наименование раздела	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение. Химическое строение мономеров и полимеров	2	-	2	-	4
2.	Синтез полимеров Химические превращения полимеров	2	-	2	-	5
3.	Введение. Химическое строение мономеров и полимеров	2	-	2	-	5
4.	Гибкость цепи полимеров	2	-	2	-	5
5.	Фазовые и физические состояния полимеров.	4	-	4	-	5

6.	Высокоэластическое состояние полимеров.	2	-	2	-	5
7.	Физические свойства полимеров	2	-	2	-	5
8.	Переход полимеров из высокоэластического стеклообразное вязкотекучее состояние	2	-	2	-	5
9.	Деформационные свойства и механическая прочность полимеров	4	-	4	-	5
10.	Механические (реологические) свойства полимеров	2	-	2	-	5
Итого		34	-	34	-	74

4.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

4.5. Практические занятия

№ Занятия.	№ Раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4
1.	Введение. Химическое строение мономеров и полимеров	Основные понятия и номенклатура полимеров . Особенности строения полимеров. Полярные и неполярные полимеры. Классификация полимеров.	1
2.	Синтез полимеров	Реакции деструкции. Действие на полимеры высоких температур. Механические превращения полимеров. Действие на полимеры света и ионизирующих излучений. Химическая деструкция. Реакции сшивания. Вулканизация каучуков. Отверждение пластических масс. Реакции внутримолекулярных перегруппировок. Стабилизация полимеров.	2
3.	Химические превращения полимеров	Внутреннее вращение в молекулах. Потенциальный барьер вращения. Конфигурация и конформация макромолекул. Практическое значение представлений о гибкости цепи.	2
4.	Гибкость цепи полимеров	Общие представления о фазовых состояниях фазовых переходах полимеров.	1

		Агрегатные и фазовые состояния веществ. Фазовые переходы. Кристаллизация и стеклование. Температура плавления полимеров. Практическое значение учения о фазовых и физических состояниях полимера.	
5.	Фазовые и физические состояния полимеров.	Упругая деформация. Необратимая деформация. Упруго-вязкие вязко-упругие тела. Высокоэластическая деформация. Релаксационные процессы. Ползучесть полимерных материалов. Связь высокоэластической деформации со строением полимеров. Практическое значение релаксационных процессов.	2
6.	Высокоэластическое состояние полимеров	Переход полимеров из высоко эластического в стеклообразное и вязкотекучее состояние. Методы определения температуры стеклования полимеров. Измерение модуля упругости. Измерение величины <i>деформации</i> . Структурное и механическое стеклование. Релаксационный характер процесса стеклования	2
7.	Физические свойства полимеров	Методы определения температуры стеклования полимеров. Измерение удельного объема. Измерение теплоемкости, модуля упругости, величины деформации. Стеклование. Текучесть.	2
8.	Переход полимеров из высокоэластического стеклообразное вязкотекучее состояние	Гибкость цепи полимера. Внутреннее вращение в молекулах. Потенциальный барьер вращения. Конфигурация и конформация макромолекул. Практическое значение представлений о гибкости цепи.	2
9.	Деформационные свойства и механическая прочность полимеров	Механические (реологические) свойства полимеров в вязкотекучем состоянии. Параметры, характеризующие режимы течения полимеров. Вязкость. Наибольшая ньютоновская вязкость полимерных систем. Растяжение. Всестороннее сжатие.	2
10.	Механические (реологические) свойства полимеров	Электрические свойства диэлектриков. Электрические свойства полимеров. Диэлектрические потери сополимеров. Влияние кристаллизации на диэлектрические потери полимеров. Прочие факторы, влияющие на диэлектрические потери полимеров. Диэлектрическая поляризация и дипольные моменты полимеров.	2

4.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

4.6. Курсовой проект (курсовая работа).

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины по данной форме обучения
составляет 5 зачетных единиц (180 часов)

Вид учебной работы	Трудоемкость, 180 часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоемкость дисциплины	180/5	180/5
Аудиторные занятия (всего)	54/1	54/1
Лекции	18/0,5	18/0,5
Практические занятия	36/1	36/1
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа:	90/2,5	90/2,5
Курсовая работа, реферат	-	-
Самостоятельное изучение разделов	45/1,25	45/1,25
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, подготовка к семинарским занятиям, промежуточной аттестации; подготовка к зачету)	45/1,25	45/1,25
Вид итогового контроля	Экзамен 36	

4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ Раз дела	Наименование раздела	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение. Химическое строение мономеров и полимеров		1	2		6
2.	Синтез полимеров Химические превращения полимеров			2		6
3.	Введение. Химическое строение мономеров и полимеров		2	2		6
4.	Гибкость цепи полимеров		2	2		6
5.	Фазовые и физические состояния полимеров.		2	4		6
6.	Высокоэластическое состояние полимеров.		2	2		6
7.	Физические свойства полимеров		1	2		6
8.	Переход полимеров из высокоэластического стеклообразное вязкотекучее состояние	2		4		9
9.	Деформационные свойства и механическая прочность полимеров	2		4		9

10.	Механические (реологические) свойства полимеров	2		4		10
Итого		18		36		90

Практические занятия

№ занятия	Название раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1	Введение. Химическое строение мономеров и полимеров	Основные понятия и номенклатура полимеров Химическое строение мономеров и примеров.. Особенности строения полимеров. Полярные и неполярные полимеры. Полярные и неполярные полимеры Некоторые природные высокомолекулярные вещества, применяемые в промышленности. Классификация полимеров	2
2	Гибкость цепи полимеров	Гибкость цепи полимера. Внутреннее вращение в молекулах. Потенциальный барьер вращения. Конфигурация и конформация макромолекул. Практическое значение представлений о гибкости цепи.	2
3	Фазовые и физические состояния полимеров.	Фазовые состояния и структура полимеров. Общие представления о фазовых состояниях фазовых переходах полимеров. Агрегатные и фазовые состояния веществ. Фазовые переходы. Кристаллизация и стеклование. Температура плавления полимеров. Практическое значение учения о фазовых и физических состояниях полимера.	4
4	Высокоэластическое состояние полимеров.	Упругая деформация. Необратимая деформация. Упруго-вязкие вязко-упругие тела Высокоэластическая деформация. Релаксационные процессы. Ползучесть полимерных материалов. Связь высокоэластической деформации со строением полимеров. Практическое значение релаксационных процессов.	2
5	Физические свойства полимеров	Переход полимеров из высоко эластического в стеклообразное и вязкотекучее состояние. Методы определения температуры стеклования полимеров. Измерение модуля упругости. Измерение величины деформации. Структурное и механическое стеклование. Релаксационный характер процесса стеклования	4
6	Переход полимеров из высокоэластического стеклообразное вязкотекучее	Методы определения температуры стеклования полимеров. Измерение удельного объема.	2

	состояние	Измерение теплоемкости, модуля упругости, величины деформации. Стеклование. Текучесть.	
7	Деформационные свойства и механическая прочность полимеров	Механические (реологические) свойства полимеров в вязкотекучем состоянии. Параметры, характеризующие режимы течения полимеров. Вязкость. Наибольшая ньютоновская вязкость полимерных систем. Растяжение. Всестороннее сжатие.	2

4.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

4.5. Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

В силу малого количества часов; отводимых учебным планом на дисциплину и объемности фактического материала; студенты на первом занятии знакомятся с учебной программой курса и получают список литературы по этому учебному предмету. Для самостоятельной подготовки студентов к семинарским занятиям автором разработан практикум по данной дисциплине.

В конце каждой части дается литература (обязательная и дополнительная); необходимая для подготовки к семинарскому занятию.

Кроме того; на семинарских занятиях студенты выступают с самостоятельно подготовленными небольшими докладами или сообщениями по темам данной программы, которые в лекции не были освещены или затронуты бегло.

№ раз-дела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Форма контроля	Учебно-методическая литература
1	Различия в свойствах ВМС и НМС.	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.	1.Хохлов А.Р. Лекции по физической химии полимеров/ А.Р. Хохлов, С.И. Кучанов. – М.: Мир, 2000. – 192 с. 2.Тагер А.А. Физико-химия полимеров. – Изд. 4-е перераб. и доп. – М.: Научный мир, 2007. – 576 с.
2	Надмолекулярные структуры аморфных и кристаллических полимеров. Надмолекулярная организация аморфных полимеров и ее влияние на свойства полимерных тел.	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.	1.Хохлов А.Р. Лекции по физической химии полимеров/ А.Р. Хохлов, С.И. Кучанов. – М.: Мир, 2000. – 192 с.
3	Деструкция полимеров. Виды деструкции. Принципы стабилизации полимеров.	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.	2.Тагер А.А. Физико-химия полимеров. – Изд. 4-е перераб. и доп. – М.: Научный мир, 2007. – 576 с.
4	Полимеры, их роль в природе, отраслях экономики.	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.	1.Хохлов А.Р. Лекции по физической химии

			полимеров/ А.Р. Хохлов, С.И. Кучанов. – М.: Мир, 2000. – 192 с.
5	Экономические предпосылки и перспективы развития промышленности полимерных материалов.	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.	2.Тагер А.А. Физико-химия полимеров. – Изд. 4-е перераб. и доп. – М.: Научный мир, 2007. – 576 с.
6	Физическая модификация. Способы проведения физической модификации.	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.	1.Хохлов А.Р. Лекции по физической химии полимеров/ А.Р. Хохлов, С.И. Кучанов. – М.: Мир, 2000. – 192 с.
7	История развития композиционных материалов.	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.	2.Тагер А.А. Физико-химия полимеров. – Изд. 4-е перераб. и доп. – М.: Научный мир, 2007. – 576 с.
8	Конструкционные материалы. Поиск и развитие. Стеклопластики физические свойства. Применение.	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.	1.Хохлов А.Р. Лекции по физической химии полимеров/ А.Р. Хохлов, С.И. Кучанов. – М.: Мир, 2000. – 192 с.
9	Влияние добавок. Наполнители. Химические и физические свойства наполнителей.	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.	2.Тагер А.А. Физико-химия полимеров. – Изд. 4-е перераб. и доп. – М.: Научный мир, 2007. – 576 с.
10	Композиционные материалы на основе полимеров конструкционного назначения. Устойчивость к внешним воздействиям. Действие температуры. Воздействие влаги и температуры.	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.	1.Хохлов А.Р. Лекции по физической химии полимеров/ А.Р. Хохлов, С.И. Кучанов. – М.: Мир, 2000. – 192 с.
11	Экономические предпосылки и перспективы развития промышленности полимерных композиционных материалов.	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.	2.Тагер А.А. Физико-химия полимеров. – Изд. 4-е перераб. и доп. – М.: Научный мир, 2007. – 576 с.
12	Пластмассы.	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.	1.Хохлов А.Р. Лекции по физической химии полимеров/ А.Р. Хохлов, С.И. Кучанов. – М.: Мир, 2000. – 192 с.
13	Утилизация пластических масс.	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.	2.Тагер А.А. Физико-химия полимеров. – Изд. 4-е перераб. и доп. – М.: Научный мир, 2007. – 576 с.
14	Поиск в базах данных информации	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.	1.Хохлов А.Р. Лекции по физической химии полимеров/ А.Р. Хохлов, С.И. Кучанов. – М.:

			Мир, 2000. – 192 с.
15	Доступ к журналам по химии и физики на серверах издательств	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.	2. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. – Изд. 4-е перераб. и доп. – М.: Научный мир, 2007. – 576 с.

7. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Целью всех форм контроля является проверка уровня студентами изученным материалом и степени сформированности навыков и умений. Студент допускается к экзамену в IX семестре после того, как получит допуск по итогам проведения 1 и 2 промежуточной аттестации и текущей успеваемости.

6.1. Текущий контроль:

Примерная тематика рефератов

1. История развития композиционных материалов
2. Полимеры, их роль в природе, отраслях экономики
3. Растворение и набухание полимеров.
4. Применение полимеров.
5. Утилизация.
6. Каучук.
7. Полимеры конструкционного назначения.
8. Методы исследования полимеров.
9. Структура полимеров.
10. Стеклопластики физические свойства. Применение.

Рекомендации по написанию реферата

Реферат - краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания книги, статьи или нескольких работ, научного труда, литературы по общей тематике.

Реферирование представляет собой одну из форм самостоятельной работы, формирующую первичные навыки самостоятельного научного творчества, анализа, обобщения и краткого изложения информации.

Работая над рефератом, студент должен показать, насколько он умеет критически проанализировать собранный материал, самостоятельно мыслить и аргументировано излагать свое понимание изучаемого материала.

Как правило, студент самостоятельно выбирает тему реферата, согласовывая ее с преподавателем. Тема реферата должна быть не только актуальной, но также оригинальной и интересной по содержанию.

Содержание работы должно отражать:

- обоснование выбранной темы;
- ссылки на работы ведущих ученых, занимающихся данной проблемой;
- актуальность поставленной проблемы;

Структура реферата представляет включает следующие элементы:

Титульный лист; план - простой или развернутый (с указанием страниц реферата).

Введение, имеющее целью ознакомить читателя с сущностью излагаемого вопроса, с современным состоянием проблемы. Во введении должна быть четко сформулирована цель и задачи реферата. Объем введения – не более 1 страницы.

Основная часть, которая должна иметь заглавие, выражающее основное содержание реферата, его суть. Разделы основной части реферата должны соответствовать плану реферата (простому или развернутому) и указанным в плане страницам реферата. В основной части должен быть подробно представлен материал, полученный в ходе изучения различных источников информации (литературы).

Заключение предполагает формулировку основных постулатов реферируемого научного источника.

Библиографический список содержит указание на изученные при составлении реферата

информационные источники.

Материал, помещенный в реферате, должен быть научно аргументирован, лаконичен и логичен. Изложение и оформление текста реферата должно соответствовать требованиям, предъявляемым к таким работам.

11 часов выделяется на подготовку и написание реферата.

6.2. Рубежный и итоговый контроль

- вопросы к I и II аттестациям;
- вопросы к зачету.

Вопросы к первой аттестации

1. Наука о полимерах.
2. Экономические предпосылки и перспективы развития промышленности полимерных материалов.
3. Полимеры, их роль в природе, отраслях экономики.
4. Основные понятия в химии полимеров. Определения.
5. Различия в свойствах ВМС и НМС.
6. Особенности полимерного состояния вещества.
7. Классификация полимеров. Примеры.
8. Молекулярно-массовые характеристики, методы определения.
9. Молекулярная масса полимеров. Способы ее выражения.
10. Понятие о средней степени полимеризации, факторы, влияющие на степень полимеризации.

Вопросы ко второй аттестации

1. Поликонденсация. Механизм равновесной поликонденсации.
2. Влияние строения исходных мономеров на их способность к поликонденсации.
3. Основные различия полимеризационных и поликонденсационных процессов.
4. Внутримолекулярное взаимодействие в полимерах.
5. Внутри- и межмолекулярные взаимодействия в полимерах.
6. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Стереорегулярные макромолекулы. Ближний и дальний конфигурационный порядок.
7. Конформационная изомерия и конформация макромолекулы.
8. Гибкость макромолекулы, факторы, влияющие на нее. Свободно-сочлененная цепь как идеализированная модель гибкой макромолекулы.
9. Макромолекула; молекулярные массы; способы усреднения и методы определения молекулярных масс.
10. Агрегатное, фазовое состояние полимеров. Фазовые переходы. Фазовые и агрегатные состояния полимеров.

Вопросы к экзамену

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Наука о полимерах.
2. Экономические предпосылки и перспективы развития промышленности полимерных материалов.
3. Полимеры, их роль в природе, отраслях экономики.
4. Основные понятия в химии полимеров. Определения.
5. Различия в свойствах ВМС и НМС.
6. Особенности полимерного состояния вещества.
7. Классификация полимеров. Примеры.
8. Молекулярно-массовые характеристики, методы определения.

9. Молекулярная масса полимеров. Способы ее выражения.
10. Понятие о средней степени полимеризации, факторы, влияющие на степень полимеризации.
11. Полидисперсность полимеров; ее причины и влияние на свойства полимеров.
12. Связь между строением мономера и его способностью к полимеризации. Основные закономерности протекания ступенчатой полимеризации.
13. Радикальная полимеризация: влияние различных факторов на скорость полимеризации и молекулярную массу образующегося полимера.
14. Радикальная полимеризация. Методы инициирования (термическая, фотохимическая, радиационная, электрохимическая).
15. Поликонденсация. Механизм равновесной поликонденсации.
16. Влияние строения исходных мономеров на их способность к поликонденсации.
17. Основные различия полимеризационных и поликонденсационных процессов.
18. Внутримолекулярное взаимодействие в полимерах.
19. Внутри- и межмолекулярные взаимодействия в полимерах.
20. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Стереорегулярные макромолекулы. Ближний и дальний конфигурационный порядок.
21. Конформационная изомерия и конформация макромолекулы.
22. Гибкость макромолекулы, факторы, влияющие на нее. Свободно-сочлененная цепь как идеализированная модель гибкой макромолекулы.
23. Средние размеры макромолекулы с учетом постоянства валентных углов.
24. Энергетические барьеры внутреннего вращения. Связь гибкости макромолекул с их химическим строением.
25. Макромолекула; молекулярные массы; способы усреднения и методы определения молекулярных масс.
26. Агрегатное, фазовое состояние полимеров. Фазовые переходы. Фазовые и агрегатные состояния полимеров.
27. Аморфное состояние полимеров. Три физических состояния аморфных полимеров. Переходы из одного физического состояния в другое. Термомеханические кривые полимеров.
28. Аморфное состояние полимеров; особенности и механизм процесса стеклования.
29. Высокоэластическое состояние полимеров. Природа высокоэластичности.
30. Вязкотекучее состояние полимеров, аномалия вязкости, особенности полимеров в вязкотекучем состоянии.
31. Вязкотекучее состояние полимеров. Механизм вязкого течения. Реология расплавов полимеров.
32. Вязкотекучее состояние полимеров. Анализ термомеханических кривых.
33. Формование изделий из полимеров в режиме вязкого течения.
34. Кристаллическое состояние полимеров; условия, необходимые для кристалличности
35. Отличие кристаллического состояния низкомолекулярных и высокомолекулярных веществ.
36. Степень кристалличности. Условия, необходимые для кристаллизации полимеров. Термодинамика кристаллизации.
37. Специфика фазовых переходов первого рода у полимеров. Факторы, влияющие на температуру плавления.
38. Кинетика кристаллизации полимеров. Влияние температуры на процесс кристаллизации.
39. Жидкокристаллическое состояние полимеров.
40. Надмолекулярные структуры аморфных и кристаллических полимеров. Надмолекулярная организация аморфных полимеров и ее влияние на свойства полимерных тел.
41. Надмолекулярная структура кристаллических полимеров. Методы исследования структуры полимеров.
42. Топологическая структура сетчатых полимеров.
43. Деформационные свойства полимеров; диаграммы деформирования, 4 компоненты деформации.
44. Деформационные свойства аморфных полимеров. Упругие деформации застеклованных полимеров. Вынужденная эластичность, ее предел. Механизм вынужденно-эластических деформаций.
45. Термодинамика и молекулярный механизм высокоэластической деформации. Принцип температурно-временной суперпозиции. Релаксационные процессы в полимерах.
46. Прочность и долговечность полимеров, уравнение Журкова. Прочностные свойства полимеров.

47. Долговечность полимеров. Механизм разрушения полимерных материалов. Влияние надмолекулярных структур на механические свойства полимеров.
48. Термодинамика растворов полимеров. Основные закономерности растворения полимеров.
49. Набухание полимеров. Факторы, определяющие набухание. Кинетика и термодинамика набухания.
50. Растворимость полимеров. Термодинамический критерий растворимости. Фазовые диаграммы полимер – растворитель.
51. Влияние различных факторов на термодинамику растворения полимеров. Критические температуры растворения.
52. Разбавленные растворы полимеров. Реологические свойства разбавленных растворов полимеров. Характеристическая вязкость, влияющие на нее факторы.
53. Особенности концентрированных растворов полимеров. Реологические свойства.
54. Совместимость полимеров. Определение взаимной растворимости полимеров.
55. Химические реакции ВМС. Полимераналогичные превращения.
56. Внутримолекулярные реакции. Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Особенности реакционной способности функциональных групп макромолекул.
57. Внутримолекулярные реакции. Полициклизация в полимерных цепях. Лестничные и полулестничные полимеры, методы их получения и особенности свойств.
58. Термопревращение и карбонизация полимеров.
59. Межмакромолекулярные реакции. Взаимодействие полимеров с полифункциональными соединениями.
60. Реакции структурирования полимеров. Изменение свойств полимеров в результате структурообразования.
61. Деструкция полимеров. Виды деструкции. Принципы стабилизации полимеров.
62. Химическая модификация полимерных материалов и изделий. Наполненные полимеры.
63. Физическая модификация. Способы проведения физической модификации.

Этапы формирования и оценивания компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение. Химическое строение мономеров и полимеров	(ОПК-3); (ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.
2.	Синтез полимеров Химические превращения полимеров	(ОПК-3); (ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.
3.	Введение. Химическое строение мономеров и полимеров	(ОПК-3); (ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.
4.	Гибкость цепи полимеров	(ОПК-3); (ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.
5.	Фазовые и физические состояния полимеров.	(ОПК-3); (ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.
6.	Высокоэластическое состояние полимеров.	(ОПК-3); (ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.
7.	Физические свойства полимеров	(ОПК-3); (ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.
8.	Переход полимеров из высокоэластического	(ОПК-3); (ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита

	стеклообразное вязкотекучее состояние		реферата.
9.	Деформационные свойства и механическая прочность полимеров	(ОПК-3); (ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.
10.	Механические (реологические) свойства полимеров	(ОПК-3); (ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.
11.	Электрические свойства полимеров	(ОПК-3); (ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.
12.	Электрические и магнитные свойства полимеров	(ОПК-3); (ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.
13.	Пластификация	(ОПК-3); (ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.
14	Композиционные материалы.	(ОПК-3); (ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.
15	Проницаемость полимеров.	(ОПК-3); (ПК-2)	Опрос, оценка выступлений, защита реферата.

Шкала и критерии оценивания промежуточного контроля

Оценка	Критерии
«Отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знания, причем не затрудняется с ответом при видоизменении задания, использует в ответе материал разнообразных литературных источников, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач
«Хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
«Удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ
«Неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1. Основная литература

1. Шишонов М.В. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Шишонов. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 535 с. — 978-985-06-1666-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20205.html>, по паролю
2. Кочетков В.А. Химия в строительстве. Полимеры, пластмассы, краски [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Кочетков, В.В. Воронкова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 186 с. — 978-5-7264-1088-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35442.html>, по паролю
3. Закирова Л.Ю. Химия и физика полимеров. Часть 1. Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Ю. Закирова, Ю.Н. Хакимуллин. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 156 с. — 978-5-7882-1372-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62018.html>, по паролю
4. Зуев В.В. Физика и химия полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Зуев, М.В. Успенская, А.О. Олехнович. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2010. — 47 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65341.html>, по паролю
5. Барсукова Л.Г. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Г. Барсукова, Г.Ю. Вострикова, С.С. Глазков. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 146 с. — 978-5-89040-500-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30852.html>, по паролю

7.2. Дополнительная литература

1. What are polymers? (Что такое полимеры?) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Зиятдинова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 120 с. — 978-5-7882-1428-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61955.html>, по паролю
2. Барсукова Л.Г. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Г. Барсукова, Г.Ю. Вострикова, С.С. Глазков. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 146 с. — 978-5-89040-500-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30852.html>, по паролю
3. Бруяко М.Г. Химия и технология полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Г. Бруяко, Л.С. Григорьева, А.М. Орлова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 131 с. — 978-5-7264-1224-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40956.html>, по паролю

7.3. Периодические издания

1. Журнал технической физики – Режим доступа: www.e.library.ru
2. Журнал высокомолекулярные соединения – Режим доступа: www.e.library.ru
3. Журнал пластические массы – Режим доступа: www.e.library.ru

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. www.wikipedia.de
2. <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/> - электронная библиотека по химии.
3. <http://rushim.ru/books/books.htm>- электронная библиотека по химии и технике.
4. <http://www.chemport.ru/> - Химия во всех проявлениях
5. <http://www.bio.fizteh.ru> Интернет-портал «Легендарный Физтех»

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9.1. Методические указания к практическим занятиям

Студенты должны научиться пользоваться современной литературой по физико-химическим свойствам вещества, справочными материалами по физике и химии. Данные виды работы позволяет студентам получить практические навыки по методам исследования полимерных материалов. Для отдельных технических специальностей полученные навыки позволят подготовить студентов к выполнению соответствующих разделов курсовых и дипломных работ.

По каждой теме занятия даются краткие теоретические обоснования выполняемой работы, излагается последовательность выполнения задания, даются контрольные вопросы и указывается список литературы, необходимой для подготовки данной работы.

Практические работы выполняются каждым студентом по индивидуальному заданию, которое выдается преподавателем. После выполнения практического задания студент представляет его на защиту преподавателю.

Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Задания для самостоятельной работы предусмотрены для закрепления и расширения знаний, умений и навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины. Задания выполняются в письменной форме в неаудиторное время.

Выполнение заданий выполняется в форме докладов и рефератов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций в Microsoft Office PowerPoint;
- использование графических объектов, видео-аудио-материалов (через Интернет);
- использование на семинарских занятиях информационных (справочных) систем;
- компьютерное тестирование;
- подготовка проектов с использованием электронного офиса.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплины (модулю)

Лекции, практические занятия проводятся в аудиторном фонде, обеспеченном мультимедийными средствами. Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины, и способы их применения:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- приборы и оборудование учебного назначения;
- пакет прикладных обучающих программ;
- видеоуроки
- электронная библиотека курса
- ссылки на интернет-ресурсы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

Кафедра «Физическое воспитание»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»**

Код направления подготовки (специальности)	
Направление подготовки (специальности)	
Профиль подготовки, специализация	
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала обучения по данной образовательной программе	2026 г.
Код дисциплины	

Всего ЗЕТ

Всего часов

72 ч.

40 ч.

Из них:

Аудиторные занятия

34

34

лекции

лабораторные занятия

практические занятия

34

34

Самостоятельная работа

38

6

Промежуточная аттестация

Зачет

2, 3, 4, 5 сем.

6 сем.

Грозный, 2026

Башхаджиев Т.Д. Рабочая программа дисциплины «Физическая культура и спорт» [Текст] / Сост. Т.Д. Башхаджиев - Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова», 2026

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физвоспитание», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 05 от 12 января 2026 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 03.03.02, Физика утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» августа 2020 г. № 954, с учетом профиля «», основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) утвержденной Ученым советом университета от 07.05.2026г., протокол № 4

© Т.Д. Башхаджиев, 2026

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова», 2026

Содержание

47.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
48.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
49.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
50.	Трудоемкость дисциплины	5
51.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	6
52.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);	12
53.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	12
54.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	18
55.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)	19
56.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	19
57.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	20
58.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	20

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины (модуля): «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- понимание роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;
- знание научно-практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре;
- обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии;
- приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули) Обязательной части ОПОП, ее изучение осуществляется во 2, 3, 4, 5, 6 семестрах (очная форма обучения).

Предшествующие дисциплины:

1. Физическая культура и спорт (1 сем.).

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Владеть навыками	Уметь
Универсальные компетенции			
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. УК-7.1. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни; УК-7.2. Использует основы физической культуры для	1. Основы теории физической культуры и спорта. 2. Принципы организации здорового образа жизни. 3. Методы самоконтроля при физических нагрузках. 4. Нормативы физической подготовленности для своей возрастной группы. 5. Влияние физических упражнений на работоспособность и профессиональную	1. Приемами самоконтроля за состоянием здоровья. 2. Методами профилактики профессиональных заболеваний. 3. Техник выполнения основных физических упражнений. 4. Способами регулирования физической нагрузки. 5. Навыками организации активного отдыха и восстановления работоспособности	1. Планировать индивидуальные занятия физической культурой. 2. Выполнять комплексы физических упражнений различной направленности. 3. Контролировать состояние своего здоровья и физического развития. 4. Применять физические упражнения для профилактики переутомления и профессиональных заболеваний.

осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.	6. Основы профилактики профессиональных заболеваний средствами физической культуры.	6. Практическими умениями применения физкультурно-оздоровительных технологий.	5. Использовать средства физической культуры для поддержания работоспособности в процессе профессиональной деятельности. 6. Организовывать здоровый образ жизни.

4. Трудоемкость дисциплины

Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий	Количество часов в семестре				
	Форма обучения				
	очная				
	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, в том числе	34	34	34	34	34
Занятия лекционного типа					
Занятия семинарского типа:					
- семинарские занятия и/или коллоквиумы					
- практические занятия	34	34	34	34	34
- лабораторные занятия					
- клинические практические занятия (для медицинских специальностей)					
Курсовое проектирование					
Групповые консультации					
Индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимися					
Самостоятельная работа обучающихся	38	38	38	38	6
Промежуточная аттестация обучающихся					
Экзамен					
Зачет	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет
Защита курсовой работы					
Общая трудоемкость дисциплины	72 ч.	72 ч.	72 ч.	72 ч.	40 ч.
ВСЕГО	328 ч.				

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
УК-7	Общая физическая подготовка (ОФП)	- Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП. - Упражнения для развития и совершенствования физических качеств. - Подготовительные упражнения к комплексу ГТО. - Общие развивающие и специальные упражнения в беге на короткие дистанции. - Техника бега с низкого и высокого старта. - Техника стартового разбега, бега по дистанции, финиширования. - Техника бега на короткие дистанции. - Техника бега на средние и длинные дистанции. - Развитие скоростных качеств: бег на 30, 60, 100 м. - Техника прыжка с места.

		- Развитие силы: упражнения для мышц рук. - Упражнения для туловища. - Упражнения для мышц ног. Развитие гибкости и координационных способностей: - упражнения на растягивание (активного и пассивного характера); - упражнения на координацию движений; - спортивные игры (волейбол, баскетбол). - Техника бега на средние и длинные дистанции.
УК-7	Волейбол	Введение. Основы техники и тактики игры. Техника передвижений. Обучение технике владения мячом и противодействий. Тактика нападения и защиты. Выявление исходного уровня физической подготовленности, приём 4 контрольных нормативов: наклон вперед стоя на гимнастической скамье, поднимание туловища из положения лежа на спине (кол-во раз за 1 мин.), прыжок в длину с места, сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу. 1. Комбинации из освоенных элементов техники передвижений. Варианты техники приема и передач мяча Варианты подачи мяча. Варианты нападающего удара через сетку. Варианты блокирования нападающих ударов, страховка. Индивидуальные действия в нападении и защите. 2. Варианты подачи мяча. Варианты нападающего удара через сетку. Углубленное разучивание двигательного действия. Командные действия в нападении и защите. Игра по правилам. 3. Комбинации из освоенных элементов техники передвижений. Варианты техники приема и передач мяча. Варианты подачи мяча. Варианты нападающего удара через сетку. Варианты блокирования нападающих ударов вдвоем, страховка. Групповые действия в нападении и защите. 4. Углубленное разучивание двигательного действия. Варианты подачи мяча. Варианты нападающего удара через сетку. Варианты блокирования нападающих ударов вдвоем, страховка. Командные действия в нападении и защите. Игра по правилам. 5. Комбинации из освоенных элементов техники передвижений. Варианты техники приема и передач мяча. Варианты подачи мяча. Варианты нападающего удара через сетку. Варианты блокирования нападающих ударов вдвоем, страховка. Групповые действия в нападении и защите. 6. Комбинации из освоенных элементов техники передвижений (У). Варианты техники приема и передач мяча (У). Варианты подачи мяча. Варианты нападающего удара через сетку. Варианты блокирования нападающих ударов. Одиночная и вдвоем страховка (У). Командные действия в нападении и защите. Игра по правилам. 7. Варианты подачи мяча. Варианты нападающего удара через сетку. Командные действия в нападении и защите. Игра по правилам. 8. Комбинации из освоенных элементов техники передвижений. Варианты техники приема и передач мяча. Варианты подачи мяча. Варианты нападающего удара через сетку. Варианты блокирования нападающих ударов вдвоем, страховка. Командные действия в нападении и защите. Игра по правилам. 9. Варианты подачи мяча. Варианты нападающего удара через сетку. Командные действия в нападении и защите. Игра по правилам. 10. Комбинации из освоенных элементов техники передвижений. Варианты техники приема и передач мяча. Варианты подачи мяча. Варианты нападающего удара через сетку. Варианты блокирования нападающих ударов вдвоем, страховка. Командные действия в нападении и защите. Игра по правилам. 11. Комбинации из освоенных элементов техники передвижений. Варианты техники приема и передач мяча. Варианты подачи мяча. Варианты нападающего удара через сетку. Варианты блокирования нападающих ударов вдвоем, страховка. Командные действия в нападении и защите. Игра по правилам. 12. Комбинации из освоенных элементов техники передвижений. Варианты техники приема и передач мяча. Варианты подачи мяча. Варианты

		нападающего удара через сетку. Варианты блокирования нападающих ударов вдвоем, страховка. Командные действия в нападении и защите. Игра по правилам. 13. Комбинации из освоенных элементов техники передвижений. Варианты техники приема и передач мяча. Варианты подач мяча. Варианты нападающего удара через сетку. Варианты блокирования нападающих ударов вдвоем, страховка. Командные действия в нападении и защите. Игра по правилам. 14. Комбинации из освоенных элементов техники передвижений (У). Варианты техники приема и передач мяча (У). Варианты подач мяча (У). Варианты нападающего удара через сетку (У). 15. Комбинации из освоенных элементов техники передвижений (У). Варианты техники приема и передач мяча (У). Варианты подач мяча (У). Варианты нападающего удара через сетку (У). 16. Комбинации из освоенных элементов техники передвижений. Варианты техники приема и передач мяча. Варианты подач мяча. Варианты нападающего удара через сетку. Варианты блокирования нападающих ударов вдвоем, страховка. Командные действия в нападении и защите. Игра по правилам. 17. Комбинации из освоенных элементов техники передвижений. Варианты техники приема и передач мяча. Варианты подач мяча. Варианты нападающего удара через сетку. Варианты блокирования нападающих ударов вдвоем, страховка. Командные действия в нападении и защите. Игра по правилам. 18. Комбинации из освоенных элементов техники передвижений. Варианты техники приема и передач мяча. Варианты подач мяча. Варианты нападающего удара через сетку. Варианты блокирования нападающих ударов вдвоем, страховка. Командные действия в нападении и защите. Игра по правилам. 19. Комбинации из освоенных элементов техники передвижений (У). Варианты техники приема и передач мяча (У). Варианты подач мяча (У). Варианты нападающего удара через сетку (У). 20. Комбинации из освоенных элементов техники передвижений (У). Варианты техники приема и передач мяча (У). Варианты подач мяча (У). Варианты нападающего удара через сетку (У). Подведение итогов. Тестирование. Определение уровня физической подготовленности, приём контрольных нормативов.
УК-7	Баскетбол	Введение. Выявление исходного уровня физической подготовленности, приём 4 контрольных нормативов: наклон вперед стоя на гимнастической скамье, поднимание туловища из положения лежа на спине (кол-во раз за 1 мин.), прыжок в длину с места, сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу. Основы техники и тактики игры. Техника передвижений. Обучение технике владения мячом и приемам противодействия и овладения мячом. Тактика нападения и защиты. 1. Техника безопасности на уроках по баскетболу. Варианты техники приема и передач мяча. Ведение мяча правой, левой руками. 2. Стойка игрока (исходное положение). Бег по прямой, изменяя направление и скорость, приставным и крестным шагом (вправо, влево). 3. Прыжки: вверх толчком двух ног с места и толчком двух ног с места и с разбега, прыжок вверх толчком одной ноги и приземлением на другую. Повороты во время бега налево и направо. 4. Остановки во время бега: выпадом и прыжками (на обе ноги). Передвижение приставными шагами правым и левым боком с чередованием скорости и направления движения. 5. Перевод с передвижения правым боком, на передвижение левым боком. Передвижение в основной стойке. Остановка в шаге. 6. Прием баскетбольного мяча. Ведение мяча с изменением направления. Эстафеты. 7. Ведение мяча в низкой и высокой стойке. Учебная игра. 8. Передача мяча, броски в кольцо. Эстафеты с элементами баскетбола. 9. Броски в кольцо различным способом. Учебная игра.

		10. Стойка игрока, перемещения, остановка, повороты. Бросок мяча после остановки. 11. Ведение мяча в разных стойках. Броски мяча с различных дистанций. Эстафеты с элементами баскетбола. 12. Ведение мяча, остановка прыжком на две ноги, бросок в корзину. Ведение, два шага, бросок в корзину. 13. Броски в корзину; из-под корзины. Броски в корзину из 3-х секундной зоны. Штрафной бросок. Ловля и передача мяча различным способом. 14. Ловля мяча двумя руками, ловля мяча одной рукой, ловля мяча от пола (с отскока и полукотскока), катящегося (стоя на месте и в движении), высоко летящего, низко летящего, с шагом. 15. Передача мяча от плеча. Передача мяча от груди. Передача из-за головы. Передача в движении. Передача на месте и в движении. 16. 2-х шаговый бросок после ведения. Эстафеты с элементами баскетбола. Учебная 2-х сторонняя игра. 17. Ведение мяча на месте и в движении (по прямой, по кругу, «змейкой»); с изменением направления и скорости передвижения, высоты отскока от пола. 18. Подвижные игры с элементами баскетбола. Методики организации. Правила проведения подвижных игр с элементами баскетбола. Подведение итогов. Тестирование. Определение уровня физической подготовленности, приём контрольных нормативов.
УК-7	Мини-футбол	- Основные правила игры в мини-футбол. - Техника передвижения игрока. Удар внутренней стороной стопы. - Остановка катящегося мяча подошвой, остановка катящегося мяча внутренней стороной стопы. - Ведение мяча. Удар по катящемуся мячу внешней частью подъема. Удар носком. - Удар серединой лба на месте. - Вбрасывание мяча из-за боковой линии. - Ведение мяча в различных направлениях и с различной скоростью с пассивным сопротивлением защитника. - Комбинации из освоенных элементов техники перемещений и владения мячом. - Удар по летящему мячу средней частью подъема. - Вбрасывание мяча из-за боковой линии. - Ведение мяча с активным сопротивлением защитника. - Обманные движения (финты). - Остановка опускающегося мяча внутренней стороной стопы. - Комбинации из освоенных элементов техники перемещений и владения мячом. - Совершенствование техники ударов по мячу и остановок мяча. Удар по летящему мячу средней частью подъема. - Резаные удары. Удар по мячу серединой лба. Удар боковой частью лба. - Остановка катящегося мяча подошвой. - Остановка летящего мяча внутренней стороной стопы. Остановка мяча грудью. - Совершенствование техники ведения мяча. - Совершенствование техники защитных действий. Отбор мяча толчком плеча в плечо. Отбор мяча подкатом. - Совершенствование техники перемещений и владения мячом. Финт уходом. Финт ударом. Финт остановкой. - Совершенствование техники игры, тактические действия в защите. - Тактические действия в нападении. - Двухсторонняя игра (соревнование). - Двухсторонняя игра.
УК-7	Настольный теннис	- Общеразвивающие упражнения. - Подготовительные упражнения. - Перемещения и стойки. - Поочередные удары слева. - Поочередные удары справа. - Поочередные удары слева и справа по диагонали. - Поочередные удары слева и справа по диагонали против атакующих ударов

		«восьмеркой». - Поддача порезкой. - Поддача с боковым вращением мяча слева в различном направлении. - Поддача с боковым вращением мяча справа. - Индивидуальные тактические действия в нападении и защите. - Взаимодействия в нападении и защите. - Игры подготовительные к настольному теннису. - Учебная игра в настольный теннис. - Контрольные игры. - Участия в соревнованиях. - Контрольные испытания по физической подготовке и технике игры.
УК-7	<i>Вольная борьба</i>	- Совершенствование: проходы в ноги, нырок под плечо с захватом ноги, отработка мельницы в стойке. - Совершенствование контрприемов в стойке. - Отработка контрприемов в стойке. - Совершенствование приемов в партере: лампочка в партере, накат с захватом за руку. - Совершенствование контрприемов от лампочки в партере, от наката с захватом за руку, от растяжки в партере. - Совершенствование бросков: бедро, кочерга, мельница, вертушка.
УК-7	<i>Плавание</i>	- Введение в предмет. - Техника и методика обучения плаванию. - Техника и методика обучения плаванию «Кроль на груди». - Техника и методика обучения плаванию «брасс». - Техника и методика обучения плаванию «дельфин». - Обучение нырянию в длину и глубину. - Спасение на водах. - Первая помощь пострадавшим на воде. - Подвижные игры на воде.

5.2. Лекции

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.3. Лабораторные занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.4. Практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.5. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.6. Семинары и коллоквиумы

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.7. Курсовой проект (курсовая работа)

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.8. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Общая физическая подготовка (ОФП)	Составление и выполнение индивидуальных комплексов упражнений - разработка программы тренировок для развития физических качеств (выносливости, силы, гибкости, ловкости), соответствующей уровню подготовленности	Сдача контрольных нормативов. Демонстрация комплексов упражнений.	158	УК-7

	обучающегося. Подготовка к сдаче контрольных нормативов – целенаправленные тренировки для выполнения тестов по ОФП (бег, прыжки, подтягивания, отжимания и т. п.). Изучение и отработка техники выполнения упражнений – самостоятельное освоение двигательных навыков с последующей демонстрацией на занятии.			
<i>Волейбол</i>	Отработка техники в одиночку. Работа с партнёром. Физическая подготовка.	Выполнение контрольных нормативов по технике. Техника выполнения приёмов. Физическая подготовленность. Практическое применение.	158	УК-7
<i>Баскетбол</i>	Отработка техники в одиночку. Работа с партнёром. Физическая подготовка.	Выполнение контрольных нормативов по технике. Техника выполнения приёмов. Физическая подготовленность. Практическое применение.	158	УК-7
<i>Мини-футбол</i>	Отработка техники в одиночку. Работа с партнёром. Физическая подготовка.	Выполнение контрольных нормативов по технике. Техника выполнения приёмов. Физическая подготовленность. Практическое применение.	158	УК-7
<i>Настольный теннис</i>	Отработка техники в одиночку. Работа с партнёром. Физическая подготовка.	Выполнение контрольных нормативов по технике. Техника выполнения приёмов. Физическая подготовленность. Практическое применение.	158	УК-7
<i>Вольная борьба</i>	Отработка техники в одиночку. Работа с партнёром. Физическая подготовка.	Выполнение контрольных нормативов по технике. Техника выполнения приёмов. Физическая подготовленность. Практическое применение.	158	УК-7
<i>Плавание</i>	Отработка техники на суше. Физическая подготовка. Организационные и прикладные задания.	Выполнение контрольных нормативов. Физическая подготовленность. Практическое применение.	158	УК-7

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Тест оценки функциональной подготовленности (функционального состояния сердечно-сосудистой системы). Проба Мартине (также известная как проба Мартине-Кушелевского) – это функциональная проба, которая представляет собой дозированную физическую нагрузку в виде 20 глубоких приседаний за 30 секунд с последующим измерением показателей в процессе восстановления. Она используется для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой

системы, уровня физической подготовленности и адаптации организма к нагрузкам.

Тесты оценки спортивно-технической подготовленности – это специальные контрольные испытания, которые позволяют определить уровень владения основными техническими приёмами в конкретном виде спорта. Они помогают оценить технику выполнения действий, объём и разнообразие освоенных технических приёмов, а также эффективность технической подготовки спортсмена.

Оценка физической подготовленности по 12-минутному тесту плавания Купера – это метод оценки физической подготовленности, разработанный американским врачом и физиологом Кеннетом Купером в 1968 году. Он позволяет оценить аэробную выносливость, работу сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также общий уровень физической формы.

Тесты для оценки физической подготовленности – это контрольные упражнения, которые позволяют определить уровень развития физических качеств (силы, выносливости, гибкости, координации и др.). Такие тесты называют двигательными (моторными).

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
УК-7	2, 3, 4, 5 семестр (очно)	Промежуточный
УК-7	6 семестр (очно)	Итоговый

7.2. Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Оцениваемый результат (показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	Пороговый	знает базовые правила безопасности в спортивном зале, названия основных тренажёров и инвентаря, элементарные понятия о физической нагрузке, называет 5-7 основных правил безопасности; узнаёт 5-6 видов спортивного инвентаря; объясняет понятие «разминка» и её значение.	4-5
	Базовый	знает принципы построения тренировочного занятия, технику выполнения базовых упражнений в зале, основы дозирования нагрузки, описывает структуру занятия (разминка, основная часть, заминка); объясняет технику 3-4 базовых упражнений; знает показатели самоконтроля.	6-7
	Повышенный	знает методики тренировки в зале, может анализировать и корректировать нагрузку, знает принципы составления индивидуальных программ; аргументированно объясняет выбор упражнений для развития конкретных физических качеств; составляет мини-программу тренировки с учётом целей и уровня подготовленности; анализирует ошибки техники выполнения упражнений.	8-10
Умеет	Пороговый	умеет выполнять базовые упражнения под контролем преподавателя, соблюдает технику безопасности; выполняет 3-4 базовых упражнений с 2-3 техническими ошибками; нуждается в корректировке; время выполнения может превышать норматив на 20-30 %.	4-5
	Базовый	умеет самостоятельно выполнять упражнения с соблюдением техники, контролирует нагрузку; выполняет 5-6 упражнений с не более чем 1 незначительной ошибкой; соблюдает последовательность и дозировку; укладывается в норматив времени; демонстрирует стабильность результатов (3-4 успешных повторения подряд).	6-7
	Повышенный	умеет адаптировать упражнения под индивидуальные особенности, комбинирует элементы, оптимизирует нагрузку; выполняет сложные комплексы с высокой точностью; время выполнения на 10-20 % меньше норматива; предлагает рациональные варианты замены упражнений; корректирует нагрузку по показателям самоконтроля.	8-10
Владет навыками	Пороговый	применяет навыки в стандартных учебных условиях с частичной поддержкой; стабильно выполняет базовые комплексы упражнений; допускает 1-2 отклонения от эталона; нуждается в периодическом контроле; демонстрирует базовую физическую подготовленность – выполняет нормативы на «удовлетворительно».	4-5
	Базовый	уверенно применяет навыки в типовых ситуациях, контролирует нагрузку и восстановление, помогает другим; высокое качество выполнения действий; минимальные отклонения устраняются самостоятельно; демонстрирует уровень физической подготовленности выше среднего по группе; регулярно ведёт дневник самоконтроля; может подсказать товарищу по группе.	6-7
	Повышенный	творчески использует навыки, обучает других, организует занятия в зале; демонстрирует мастерство в выполнении сложных элементов; обучает менее опытных студентов технике выполнения упражнений; организует и проводит разминку/тренировку для группы; предлагает улучшения тренировочного процесса; показывает выдающиеся результаты в учебных соревнованиях.	8-10

Описание шкал оценивания

Оценки ставятся по 10-балльной шкале. Округление оценки производится в пользу студента: 8-10 баллов – «5» (отлично); 6-7 баллов – «4» (хорошо); 4-5 баллов – «3» (удовлетворительно).

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине – зачет

4-балльная шкала (уровень освоения)	Отлично (повышенный уровень)	Хорошо (базовый уровень)	Удовлетворительно (пороговый уровень)	Неудовлетворитель но (уровень не сформирован)
100-балльная шкала	96-100	76-95	51-75	0-50
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Тестовые задания

Комплект тестовых заданий (тест) по дисциплине размещен _____
ссылка

Паспорт тестовых заданий

Код компетенции (й)	Тема	Количество тестовых заданий					
		Открытого типа		Закрытого типа			
		Дополнение	Свободное изложение	Альтернативный выбор (да/нет)	Выбор одного правильного ответа	Выбор нескольких верных ответов	Установление соответствия
УК-7	Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.	Основной целью физического воспитания студентов является формирование _____ культуры личности. (Ответ: физической)			Какой вид программы представлял программу первых Олимпийских игр Древней Греции? 1) метание копья; 2) борьба; 3) бег на один стадион; 4) бег на четыре стада.		

7.3.2. Задания для оценивания практических навыков (для медицинских специальностей)

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

7.3.3. Вопросы к зачету

1. Взаимосвязь между интенсивностью занятий и частотой сердечных сокращений. УК-7
2. Взаимосвязь физической и умственной деятельности человека. УК-7
3. Влияние вредных привычек на физическую и умственную работоспособность. УК-7
4. Влияние регулярных занятий ходьбой и медленным бегом на физическое здоровье человека. УК-7
5. Воспитание выносливости. Определение понятия качества. Средства и методы воспитания качества. Тестирование. Индивидуализация физических нагрузок в учебно-тренировочном процессе. УК-7
6. Воспитание физических качеств. Определение понятий гибкости, выносливости, силы, быстроты, ловкости. Основные средства и методы воспитания. УК-7
7. Гигиена питания, питьевого режима, уход за кожей. Закаливание. УК-7
8. Границы интенсивности нагрузок в условиях самостоятельных занятий у лиц разного возраста. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. УК-7
9. Дайте определения понятиям: работоспособность, утомление, переутомление, усталость. УК-7

10. Дать определение понятий: «физическое воспитание», «система физического воспитания», «физическая культура», «физическая подготовка», «физическое развитие», «физическое совершенство», «спорт». УК-7
11. Закаливание и его влияние на сохранение, и укрепление здоровья. УК-7
12. Здоровый образ жизни и его составляющие. УК-7
13. Значение физической подготовки студента для будущей профессии. УК-7
14. История развития физической культуры. УК-7
15. Краткая физиологическая характеристика состояний организма при занятиях физическими упражнениями и спортом. УК-7
16. Краткая характеристика некоторых видов спорта (по выбору: баскетбол, волейбол, настольный теннис, футбол, легкая атлетика). УК-7
17. Критические состояния в процессе физических нагрузок и оказание первой помощи (обморок, гравитационный шок, гипогликемический шок и др.). УК-7
18. Массовый спорт и спорт высших достижений. Спортивная классификация, студенческий спорт. УК-7
19. Методика самостоятельных занятий оздоровительной ходьбой и бегом. УК-7
20. Методические основы производственной физической культуры. УК-7
21. Методы физического воспитания. Физические качества. УК-7
22. На какие пять групп можно разделить виды спорта? УК-7
23. Назовите основные виды физической культуры и раскройте их содержание. УК-7
24. Общая физическая подготовка. Ее цели и задачи. УК-7
25. Объективные и субъективные показатели самоконтроля уровня физического состояния. УК-7
26. Объективные показатели самоконтроля при занятиях физическими упражнениями. УК-7
27. Определение зон интенсивности нагрузок по частоте сердечных сокращений (ЧСС). УК-7
28. Определение уровня силовой подготовленности. УК-7
29. Оптимальная физическая нагрузка и ее влияние на развитие адаптационных процессов. УК-7
30. Основные методы физического воспитания. УК-7
31. Основные правила организации занятий на развитие силы и предупреждение травматизма. УК-7
32. Основные формы контроля при занятиях физической культурой и спортом. УК-7
33. Особенности организации учебных занятий в основном отделении и отделении спортивного совершенствования. Специальные зачетные требования и нормативы. УК-7
34. Охарактеризуйте виды спорта, развивающие выносливость. УК-7
35. Охарактеризуйте виды спорта, развивающие гибкость. УК-7
36. Охарактеризуйте виды спорта, развивающие ловкость. УК-7
37. Охарактеризуйте виды спорта, развивающие скоростно-силовые качества. УК-7
38. Оценка функциональной подготовленности организма. УК-7
39. Понятие «Здоровье». Общественное и индивидуальное здоровье. УК-7
40. Понятие об утомлении при физической и умственной деятельности. УК-7
41. Профессионально-прикладная физическая подготовка. Ее цели и задачи. УК-7
42. Профилактика гиподинамии средствами физического воспитания. УК-7
43. Самоконтроль при занятиях физической культурой и спортом. УК-7
44. Специальная физическая подготовка. Спортивная подготовка. УК-7
45. Средства формирования физической культуры студента. УК-7
46. Структура учебно-тренировочного занятия. УК-7
47. Субъективные показатели самоконтроля при занятиях физическими упражнениями. УК-7
48. Факторы, влияющие на состояние здоровья студентов. УК-7
49. Факторы, определяющие здоровье человека. УК-7
50. Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности. УК-7
51. Физическая культура личности. Основные признаки физической культуры личности. УК-7
52. Физическое самовоспитание и самосовершенствование как необходимое условие реализации

мероприятий ЗОЖ. УК-7

53. Формирование психических качеств личности в процессе физического воспитания. УК-7
54. Формы, содержание, организация самостоятельных занятий физическими упражнениями различной направленности. УК-7
55. Характеристика массового спорта. УК-7
56. Характеристика системы физических упражнений. УК-7
57. Характеристика спорта высших достижений. УК-7
58. Характеристика утренней гигиенической гимнастики. УК-7
59. Цель и задачи физического воспитания. УК-7
60. Что такое спорт и чем он отличается от физической культуры? Перечислите особенности спорта. УК-7

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Не выполняет требования техники безопасности и охраны труда на занятиях. Не имеет стойкой мотивации к занятиям физическими упражнениями. Нет положительных изменений в физических возможностях обучающегося. Не продемонстрировал существенных сдвигов в формировании знаний, умений и навыков в развитии физических или морально-волевых качеств. Не выполнял теоретические задания, не овладел доступными ему навыками самостоятельных занятий, необходимыми теоретическими и практическими знаниями в области физической культуры.

Продemonстрировал несущественные сдвиги в формировании знаний, умений и навыков в развитии физических или морально-волевых качеств в течение семестра. Выполняет все требования техники безопасности и правила поведения в спортивных залах. Соблюдает гигиенические требования и охрану труда при выполнении спортивных упражнений занятий. Имеет проблемы в физической подготовке, но при этом старателен, мотивирован к занятиям физическими упражнениями, есть незначительные, положительные изменения в физических возможностях обучающегося. Частично выполняет все теоретические задания учителя, частично овладел навыками самостоятельных занятий, необходимыми теоретическими и практическими знаниями в области физической культуры. Имеет с собой спортивную форму в не полном соответствии с требованиями.

Выполняет все требования техники безопасности и правила поведения в спортивных залах. Соблюдает гигиенические требования и охрану труда при выполнении спортивных упражнений занятий. Мотивирован к занятиям физическими упражнениями, несмотря на выраженные отклонения в состоянии здоровья. Есть положительные изменения в физических возможностях. Постоянно демонстрирует существенные сдвиги в формировании знаний, умений и навыков в развитии физических или морально-волевых качеств в течение семестра. Успешно сдаёт или подтверждает 80% всех требуемых для своего возраста нормативов по физической культуре. Выполняет все теоретические задания преподавателя, овладел доступными ему навыками самостоятельных занятий, оказания посильной помощи в судействе или организации занятия, а также необходимыми теоретическими и практическими знаниями в области физической культуры. Имеет с собой спортивную форму в полном соответствии с требованиями.

Постоянно демонстрирует существенные сдвиги в формировании знаний, умений и навыков в развитии физических или морально-волевых качеств в течение семестра. Успешно сдаёт или подтверждает все требуемые для своего возраста нормативы по физической культуре. Выполняет все требования техники безопасности и правила поведения в спортивных залах. Соблюдает гигиенические правила и охрану труда при выполнении спортивных упражнений занятий. Выполняет все задания преподавателя, овладел доступными ему навыками самостоятельных занятий, оказания посильной помощи в судействе или организации занятия, а также овладел необходимыми теоретическими навыками и знаниями в области физической культуры. Стойко мотивирован к занятиям физическими упражнениями, несмотря на проблемы со здоровьем. Есть существенные положительные изменения в физических возможностях. Имеет с собой спортивную форму в полном соответствии с требованиями.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

1. Баскетбол, волейбол : учебник для вузов / под редакцией Е. В. Конеевой. — 2-е изд., перераб. и

доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 176 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19017-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589702>.

2. Спортивные игры: правила, тактика, техника : учебник для вузов / под общей редакцией Е. В. Конеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 344 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18609-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <https://urait.ru/bcode/587113/p.1>

3. Письменский, И. А. Теория и методика избранного вида спорта. Спортивная борьба : учебник для вузов / И. А. Письменский. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 264 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05910-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586250>.

8.2. Дополнительная литература

1. Алхасов, Д. С. Базовые и новые виды физкультурно-спортивной деятельности с методикой преподавания: спортивные игры : учебник для вузов / Д. С. Алхасов, А. К. Пономарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 313 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14409-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567942>.

2. Германов, Г. Н. Двигательные способности и физические качества. Разделы теории физической культуры : учебник для вузов / Г. Н. Германов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04492-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 189 — URL: <https://urait.ru/bcode/585627/p.189>.

3. Общая физическая подготовка в рамках самостоятельных занятий студентов : учебник для вузов / М. С. Эммерт, О. О. Фаина, И. Н. Шевелева, О. А. Мельникова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 129 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17127-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566357>.

4. Профессионально-прикладная физическая подготовка : учебник для вузов / под редакцией Н. А. Воронова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12268-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587847>.

5. Плавание : учебник для вузов / под общей редакцией Н. Ж. Булгаковой. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 344 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07939-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586545>.

6. Самостоятельная работа студента по физической культуре : учебник для вузов / под редакцией В. Л. Кондакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19295-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587728>.

7. Стриханов, М. Н. Физическая культура и спорт в вузах : учебник / М. Н. Стриханов, В. И. Савинков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10524-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586266>.

8. Теоретические основы физической культуры : учебник для вузов / А. А. Горелов, О. Г. Румба, В. Л. Кондаков, Е. Н. Копейкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 194 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14341-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 105 — URL: <https://urait.ru/bcode/588595/p.105>.

9. Теория и методика избранного вида спорта : учебник для вузов / под редакцией С. Е. Шивринской. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19932-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585722>.

10. Туревский, И. М. Физическая подготовка: сдача нормативов комплекса ГТО : учебник для вузов / И. М. Туревский, В. Н. Бородаенко, Л. В. Тарасенко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11118-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587411>

8.3. Периодические издания

«Теория и практика физической культуры». — <https://istina.msu.ru/journals/96937/>

«Физическая культура, спорт – наука и практика». — <http://tpfk.ru/index.php/TPPC/index>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. ЦОР IPRsmart - www.iprbookshop.ru
2. Образовательная платформа ЮРАЙТ - <https://urait.ru/>
3. ЭБС «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» реализуется в виде практических занятий и самостоятельной работы студентов. В начале первого семестра обучающимся необходимо пройти медицинский осмотр. По результатам медицинского обследования и в зависимости от состояния здоровья студенты распределяются на основную и специальную медицинскую группы (см. Приложение 1).

Прежде чем приступить к практическим занятиям, обучающимся необходимо прослушать правила безопасного поведения на занятиях и в дальнейшем соблюдать меры безопасности, выполнять все требования преподавателя и методические указания.

Для повышения функциональной, физической и спортивно-технической подготовленности студентам необходимо посещать каждое практическое занятие, за исключением уважительной причины (болезнь студента, подтверждаемая медицинской справкой) и выполнять рекомендации по самостоятельной работе.

В начале и в конце каждого семестра студенты должны выполнять тесты физической и технической подготовленности.

Самостоятельная работа является внеаудиторной и предназначена для самостоятельных тренировочных занятий.

В процессе прохождения дисциплины «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» каждому студенту необходимо:

- систематически посещать учебные занятия в дни и часы, предусмотренные учебным расписанием;
- иметь спортивную форму и обувь, соответствующую виду занятий;
- соблюдать правила техники безопасности и правила поведения в спортивном зале и на открытой спортивной площадке;
- стремиться повышать свою физическую подготовку и выполнять требования и нормы, предусмотренные учебной программой;
- соблюдать рациональный режим учебы, отдыха и питания;
- регулярно выполнять утреннюю гигиеническую гимнастику;
- самостоятельно заниматься физическими упражнениями спортом, используя консультации преподавателя.

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий – формирование у студентов здорового образа жизни путем приобретения практических навыков.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии не требуются.

11.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальное программное обеспечение не требуется.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Спортивно-оздоровительные комплексы:

- игровой зал;
- зал для занятий ОФП;
- зал единоборств и силовой подготовки;
- кабинет для шашек, шахмат;
- зал для занятий специальной медицинской группы;
- плавательный бассейн.

Спортивное оборудование и инвентарь:

1. Стенка гимнастическая.
2. Перекладина.
3. Скамейка гимнастическая.
4. Коврик гимнастический.
5. Гимнастические маты.
6. Скакалка гимнастическая.
7. Палка гимнастическая.
8. Ракетки и воланы для игры в бадминтон.
9. Комплект щитов баскетбольных с кольцами и сеткой.
10. Мячи баскетбольные, волейбольные.
11. Теннисные столы и ракетки.
12. Шахматы и шашки.
13. Медицинский мяч (медбол).
14. Аптечка медицинская.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

**Приложение к рабочей программе
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»
для студентов специальных медицинских групп**

Грозный, 2026

1. Распределение трудоемкости дисциплины по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет **328 ч.**

Таблица 1

Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий	Трудоемкость часов						
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	Всего
Общая трудоемкость	-	72	72	72	72	40	328
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	-	36	36	36	36	36	180
<i>Лекции (Л)</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>							
Самостоятельная работа:	-	36	36	36	36	4	148
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)							
Расчетно-графическое задание (РГЗ)							
Реферат							
Эссе (Э)							
Самостоятельное изучение разделов							
Зачет/ экзамен	-	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет	

2. Распределение часов по разделам/темам и видам работы

Предлагаемые курсы на выбор

№	Наименование курсов
1	Оздоровительная ходьба
2	Оздоровительная гимнастика, дыхательная гимнастика
3	Элементы подвижных игр, бадминтон и настольный теннис
4	Шахматы и шашки

3. Программа дисциплины, структурированная по темам и разделам

№ п. п.	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание темы (раздела) дисциплины
1	Оздоровительная ходьба	Теоретическая подготовка. Показания и противопоказания. Особенности методики на начальном этапе. Особенности методики щадяще-тренирующего периода. Особенности методики тренирующего периода. Методы самоконтроля.
2	Дыхательная гимнастика	Особенности грудного и диафрагмального дыхания. Методика проведения. Показания и противопоказания. Элементы дыхательной гимнастики по Стрельниковой. Особенности проведения занятий. Показания и противопоказания. Методы самоконтроля.
3	Оздоровительная гимнастика	Оздоровительная гимнастика при заболеваниях: - сердечно-сосудистой системы; - органов пищеварения; - органов дыхания; - опорно-двигательного аппарата. Методы самоконтроля.
4	Шахматы и шашки	Ознакомление с основами теории практики игры в шашки и шахматы, формировать представление о правилах игры; обучать простым комбинациям и ходам; учить ориентироваться на плоскости, производить расчеты на несколько ходов вперед. Игра.
5	Элементы подвижных игр	Теоретическая подготовка. Показания и противопоказания. Элементы эстафет с упражнениями метания теннисным мячом на дальность, точность, левой рукой, правой рукой, попеременно, двумя руками. С упражнениями на развитие координации движений, с упражнениями на развитие равновесия.

6	Элементы настольного тенниса и бадминтона.	Теоретическая подготовка. Показания и противопоказания. Методы самоконтроля. Элементы игры в настольный теннис. Элементы игры в бадминтон.

4. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

1. Здоровый образ жизни студента : учебное пособие для вузов / В. П. Овчинников, А. М. Фокин, В. С. Кунарев, В. Н. Бледнова. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 176 с. — ISBN 978-5-507-49537-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Родин, Ю. И. Научные основы физической культуры : учебное пособие / Ю. И. Родин. — Москва : МПГУ, [б. г.]. — Часть 2 : Теория оздоровительной физической культуры — 2025. — 184 с. — ISBN 978-5-4263-1522-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/516693>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Физическая культура, спорт и здоровый образ жизни. Курс лекций : учебное пособие для вузов / В. В. Бобков, М. Л. Берговина, С. Ю. Татарова, Г. М. Жукарева. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 160 с. — ISBN 978-5-507-51829-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/460568>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Физкультурно-оздоровительные технологии : учебник для вузов / В. Л. Кондаков, А. А. Горелов, О. Г. Румба, Е. Н. Копейкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 334 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13599-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588340>.
5. Барский В.Л. Шахматная школа. Первый год обучения : методическое пособие / Барский В.Л.. — 5-е изд. — Москва : ВАКО, 2025. — 175 с. — ISBN 978-5-408-07212-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/161569.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Рипа, М. Д. Лечебно-оздоровительные технологии в адаптивном физическом воспитании : учебник для вузов / М. Д. Рипа, И. В. Кулькова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 158 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07260-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585689>.
7. Завьялова, Т. П. Профилактика нарушений опорно-двигательного аппарата у обучающихся : учебник для вузов / Т. П. Завьялова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08622-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585715>.
8. Физкультурно-оздоровительные технологии : учебник для вузов / В. Л. Кондаков, А. А. Горелов, О. Г. Румба, Е. Н. Копейкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 334 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13599-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <https://urait.ru/bcode/588340/p.1>.
9. Теннис, настольный теннис, бадминтон : учебник для вузов / под общей редакцией Е. В. Конеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 95 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19051-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589737>.
10. Сизоненко, В. В. Базовые и новые виды физкультурно-спортивной деятельности с методикой преподавания. Гимнастика : учебник для вузов / В. В. Сизоненко. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14684-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <https://urait.ru/bcode/588874/p.1>.

5. Методические указания по подготовке и проведению практических занятий для студентов специальной медицинской группы «А»:

5.1. Для темы: «Оздоровительная ходьба»

Задачи:

1. Улучшение психоэмоционального состояния, повышение общего тонуса организма.
2. Улучшение деятельности жизненно важных систем организма.
3. Повышение уровня компенсаторно-приспособительных реакций организма.

4. Снижение проявления патологических процессов.

5. Увеличение амплитуды движений, поддержание развития физических качеств, навыков, умений и уровня здоровья на оптимальном уровне.

Особенности методики занятий оздоровительной ходьбой.

Занятия оздоровительной ходьбой проводятся в виде прогулок или дозированной ходьбы. Занятия способствуют улучшению функциональных возможностей дыхательной, сердечно-сосудистой, нервной систем, повышают общий тонус организма. Ритмичное чередование напряжения и расслабления мышц позволяет улучшить крово- и лимфообращение, активизировать обмен веществ, укрепить структуры опорно-двигательного аппарата.

Дозирование нагрузки на занятиях оздоровительной ходьбой осуществляются по:

- ~ числу пассивного отдыха (остановок);
- ~ по длительности пассивного отдыха (время длительности остановок);
- ~ по интенсивности передвижения;
- ~ по пройденному расстоянию;
- ~ по длине и количеству шагов;
- ~ по рельефу местности и качеству грунта.

Противопоказания к занятиям носят временный характер.

Основными противопоказаниями являются:

- ~ острый период заболевания;
- ~ высокая температура;
- ~ сильные боли;
- ~ опасность возникновения кровотечений;
- ~ симптомы интоксикации организма;
- ~ консервативное лечение злокачественных опухолей;
- ~ другие состояния организма, при которых нежелательно активизировать физиологические процессы в организме.

Показаны занятия оздоровительной ходьбой для:

- ~ нормализации функций опорно-двигательного аппарата;
- ~ оптимизации процессов возбуждения и торможения в центральной и периферической нервной системе;
- ~ активизации обмена веществ;
- ~ тренировки кардио-респираторной системы;
- ~ адаптации организма к физическим нагрузкам.

Занятия на свежем воздухе более предпочтительны. К занятиям допускаются студенты в спортивной форме и спортивной обуви, которые соответствуют погодным условиям, а также цели и задачам, теме и содержанию занятия.

Перед началом занятий по теме «Оздоровительная ходьба» проводится теоретическая подготовка, которая включает:

- ~ инструктаж по правилам техники безопасности;
- ~ лекционный материал на тему «Особенности занятий оздоровительной ходьбой на начальном этапе, в щадяще-тренирующем и тренирующем периодах»;
- ~ методы самоконтроля с учетом индивидуальных особенностей.

Методика занятий оздоровительной ходьбой основана на общепедагогических (дидактических) принципах. Высокая эффективность методики оздоровительной ходьбы возможна лишь при активном, положительном отношении студента к занятиям.

Объяснение механизмов лечебного воздействия и перспективы ускорения восстановления, предотвращение осложнений и т.д., повышают интерес к занятиям.

Водная часть (5-10 мин.) является организационной частью занятия. Преподаватель строит студентов в шеренгу, отмечает присутствующих и отсутствующих, проверяет наличие спортивной формы и обуви, интересуется состоянием самочувствия занимающихся, измеряет частоту сердечных сокращений, визуально оценивает готовность к предстоящим нагрузкам, сообщает тему, цель, задачи занятия.

Подготовительная часть (20-30 мин.) является разминочной частью занятия, основная цель которой - подготовить организм занимающихся к предстоящей физической нагрузке в основной части занятия.

Средства для подготовительной части:

- ~ дыхательная гимнастика;
- ~ общеразвивающие упражнения на месте без резких смен исходных положений;

- ~ упражнения средней и малой интенсивности для мелких и средних мышечных групп;
- ~ общеразвивающие упражнения в движении строго на шагу малой и средней интенсивности для мелких и средних мышечных групп.

Основная часть (40-50 мин.) на первоначальном этапе включает в себя движение обычной ходьбой в медленном темпе и среднем темпе, строго дозированная по длительности, с обязательным учетом индивидуальных особенностей, при этом индивидуальная техника ходьбы сохраняется. По мере повышения работоспособности (оценивается регулярно по результатам функциональных проб и тестов), усложняется техника ходьбы. В технику ходьбы включаются дополнительные мышечные группы нижних конечностей и таза, что увеличивает общий расход энергии и значительно повышает ее эффективность. Характерные особенности: активное отталкивание стопой, перенос стопы с активным перекатом и поворотом таза вперед за счет притягивания тела вперед к опорной ноге, постановка стоп почти параллельно друг другу с минимальным разворотом. Необходимо избегать «натекания» на край пятки, следовательно, не следует выносить голень слишком далеко вперед. Переход от обычной ходьбы к усложнениям, осуществляется последовательно и постепенно, с поэтапным включением в технику новых элементов.

Заключительная часть (10-15 мин.) решает задачи восстановления и подведения итогов.

5.2. Для темы: «Дыхательная гимнастика»

Задачи:

1. Улучшение психоэмоционального состояния занимающихся.
2. Улучшение функционального состояния сердечно-сосудистой системы.
3. Улучшение функционального состояния дыхательной системы.
4. Улучшение деятельности системы пищеварения.
5. Повышение уровня обмена веществ.
6. Снижение процессов возбуждения.

Особенности методики занятий дыхательной гимнастикой.

Дыхательные упражнения неразделимы от процесса проведения любой формы лечебной физической культуры. При заболеваниях дыхательной системы являются ведущими. Дыхательные упражнения подразделяют на:

- ~ статические;
- ~ динамические;
- ~ дренажные.

Статические дыхательные упражнения выполняют в различных исходных положениях в состоянии покоя, т.е. без движения рук, ног, корпуса.

Динамические дыхательные упражнения выполняют в сочетании с движениями конечностей и корпуса.

Дренажные дыхательные упражнения выполняют при необходимости оттока экссудата из плевральной полости и удаления мокроты (при экссудативном плеврите, бронхоэктатической болезни, хроническом бронхите, и других заболеваниях органов дыхания). Следует различать дренажные дыхательные упражнения и позиционный дренаж (специально заданные исходные положения для оттока экссудата по дыхательным путям по принципу «желоба»).

По типу дыхания подразделяют:

- ~ брюшное (диафрагмальное);
- ~ грудное;
- ~ смешанное.

Приступая к применению дыхательных упражнений необходимо научить занимающихся правильно дышать, через нос – глубоко, ритмично, равномерно. Только при условии правильного дыхания вырабатывается ритмичность дыхательных движений (вдох-выдох), уменьшается их частота, удлиняется и усиливается выдох. Дыхательная гимнастика применяется в подготовительной, основной и заключительной части занятий любыми формами лечебной физической культуры со всеми студентами специальной медицинской группы.

5.3. Для темы: «Элементы подвижных игр, настольного тенниса, бадминтона»

Задачи:

- ~ повышение психоэмоционального уровня, положительной мотивации к занятиям.
- ~ совершенствование физических способностей, навыков и умений;

- ~ повышение функциональных возможностей жизненно важных систем организма;
- ~ улучшение функций анализаторов;
- ~ оказание общего тонизирующего воздействия на организм занимающихся.

Особенности методики занятий.

В зависимости от специальных задач, которые решаются на занятиях, очень важно переключение занимающихся от негативных мыслей по поводу своего заболевания. Помимо эмоционального воздействия занятия по данной теме оказывают и воспитательное влияние (дисциплинированность, чувство коллективизма). В ЛФК используют малоподвижные, элементы спортивных и подвижных игр.

Малоподвижные игры оказывают незначительную физическую нагрузку на сердечно-сосудистую, дыхательную системы повышая общий тонус организма. Данные игры эффективно применяют в подготовительной и заключительной части занятия, для организации группы, повышения интереса, постепенного снижения физической нагрузки. В содержание таких игр входят упражнения на внимание, координацию движений, на быстроту реакции, развитие глазомера и т.д.

Подвижные игры являются, как правило, частью группового занятия лечебной гимнастики. Характерным для подвижных игр является стремление участвующих в игре к индивидуальному или групповому превосходству, что в значительной мере повышает физическую нагрузку в целом на занятии. Эмоциональная составляющая усиливает нагрузку на нервную, сердечно-сосудистую, дыхательную систему, что необходимо контролировать регулярными измерениями частоты сердечных сокращений. Дозировка физической нагрузки при проведении подвижных игр снижается количеством перерывов на отдых и их продолжительностью. Также дозировка физических нагрузок регулируется подбором состава команд одинаковых по возрасту и физической подготовленности, своевременной сменой «водящего», продолжительностью и интенсивностью игры.

Элементы настольного тенниса и бадминтона рекомендуется использовать для повышения интереса, дозировки физической нагрузки в основной части занятия лечебной гимнастики, в подготовительной и заключительной части занятий оздоровительным бегом, ходьбой, скандинавской ходьбой. Физиологическое влияние нагрузки спортивных игр при прочих равных условиях зависит от технической подготовленности занимающихся (уровня предшествующей подготовки, владения техническими приемами игры).

При проведении элементов настольного тенниса и бадминтона для студентов специальной медицинской группы необходимо снижать физическую нагрузку, влияя на следующие аспекты:

- ~ облегчение правил игры;
- ~ увеличение количества игроков в команде;
- ~ подбор партнеров равных по силе;
- ~ уменьшение длительности игры;
- ~ частая замена игроков во время игры.

6. Темы рефератов для студентов специальной медицинской группы «Б»

№ п. п.	Наименование темы (раздела) дисциплины	Темы рефератов и докладов
1	Оздоровительная ходьба	1. Основная характеристика оздоровительных эффектов оздоровительной ходьбы. 2. Особенности дозирования нагрузки на занятиях оздоровительной ходьбой. 3. Оздоровительная ходьба (при данном) заболевании.
2	Дыхательная гимнастика	1. Особенности применения дыхательной гимнастики при данном заболевании. 2. Основная характеристика различных методик дыхательной гимнастики (на примере не менее 3). 3. Сравнительная характеристика различных видов дыхания.
3	Оздоровительная гимнастика	1. Особенности применения оздоровительной гимнастики при данном заболевании. 2. Виды оздоровительной гимнастики и особенности их воздействия на организм человека. 3. Методы самоконтроля в процессе занятий оздоровительной гимнастикой.

4	Элементы подвижных игр	1. Особенности организации и проведения подвижных игр при данном заболевании. 2. Особенности самоконтроля в процессе подвижных игр. 3. Значение подвижных игр в повышении уровня здоровья.
5	Элементы настольного тенниса и бадминтона.	1. Особенности организации и проведения элементов спортивных игр при данном заболевании. 2. Оздоровительные эффекты занятий настольным теннисом. 3. Оздоровительные эффекты занятий бадминтоном.

7. Дополнительные темы рефератов

1. История возникновения и этапы развития ЛФК в России.
2. Классификация и основная характеристика физических упражнений в ЛФК.
3. Методы исследования и оценки уровня здоровья.
4. Методы исследования и оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы.
5. Методы исследования и оценки функционального состояния дыхательной системы.
6. ЛФК при заболеваниях сердечно-сосудистой системы.
7. ЛФК при заболеваниях органов дыхания.
8. ЛФК при заболеваниях органов пищеварения.
9. Особенности ЛФК при нарушениях обмена веществ.
10. ЛФК при заболеваниях суставов.
11. ЛФК при травмах опорно-двигательного аппарата.
12. ЛФК при дефектах осанки, сколиозах, плоскостопии.
13. ЛФК при заболеваниях и травмах головного и спинного мозга.
14. ЛФК при ожогах и обморожениях.
15. Значение закаливания для оздоровления организма человека.
16. Основная характеристика оздоровительных эффектов ходьбы.
17. Основная характеристика оздоровительного воздействия бега на организм человека.
18. Особенности оздоровительного воздействия занятий плаванием.
19. Особенности оздоровительного воздействия лыжных прогулок.
20. Особенности оздоровительного воздействия занятий скандинавской ходьбой.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе прохождения дисциплины «Элективные дисциплины (модули) по физической культуре спорту» каждому студенту необходимо:

- ~ систематически посещать учебные занятия в дни и часы, предусмотренные учебным расписанием;
- ~ иметь спортивную форму и обувь, соответствующую виду занятий и погодным условиям;
- ~ соблюдать правила техники безопасности и правила поведения в спортивном зале и на открытой спортивной площадке;
- ~ стремиться повышать свою физическую подготовку и выполнять требования и нормы, предусмотренные учебной программой;
- ~ соблюдать рациональный режим учебы, отдыха и питания;
- ~ регулярно выполнять утреннюю гигиеническую гимнастику;
- ~ самостоятельно заниматься физическими упражнениями спортом, используя консультации преподавателя;
- ~ активно участвовать в массовых оздоровительных, физкультурно-спортивных мероприятиях в учебной группе, на курсе, институте, университете;
- ~ проходить медицинское обследование в установленные сроки, осуществлять самоконтроль за состоянием здоровья, физического развития и физической подготовленностью.

Дисциплина предусматривает практические занятия каждую неделю. Изучение курса завершается зачетом.

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий - формирование у студентов здорового образа жизни путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком

учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения. Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов.

9. Темы рефератов (индивидуальные задания)

1. История развития и общие основы лечебной физической культуры (ЛФК).
2. Лечебная физическая культура при заболевании.
3. Анатомические сведения о человеке.
4. Физические качества человека, их развитие.
5. Клинико-физиологическое обоснование механизмов лечебного и реабилитационного действия физических упражнений.
6. Физическая форма.
7. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями. Дневник самоконтроля.
8. Средства лечебной физкультуры.
9. Формы проведения лечебной физической культуры.
10. Основы здорового образа жизни.
11. Здоровье как ценностная ориентация.
12. Массаж, как средство реабилитации.
13. Оздоровительные средства физической культуры.
14. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.
15. Работоспособность и средства ее восстановления.

Студенты выполняют обязательную письменную работу если:

- не могут посещать практические занятия по состоянию здоровья, в связи с имеющимися медицинскими противопоказаниями или временными ограничениями, и запретами на занятия спортом (студенты «Освобожденных от занятий»);

- проходят физическую подготовку в «Специальных медицинских группах».

Темы рефератов выбираются совместно с преподавателем в соответствии с предоставленным перечнем. Данный метод обучения позволяет студенту восполнить недостающий объем знаний и расширить собственный кругозор. Студенты имеют право выбора собственной (индивидуальной) темы реферата, при условии, что выбранная тема соответствует области вопросов данной дисциплины и является актуальной и современной.

10. Критерии оценок рефератов:

К зачету допускаются студенты специальной медицинской группы, посетившие 50% занятий в группе ЛФК согласно утвержденному расписанию учебных занятий.

Критерии оценок:

Оценка 5(отлично) ставится за предоставление реферата утвержденной тематики для студентов специальной медицинской группы не позже установленного срока. Реферат соответствует всем требованиям по его оформлению. (см. Требования к оформлению реферата.) Доклад по его защите полностью раскрывает тему и содержание, докладчик свободно проводит анализ, сравнения с использованием специальной терминологии, правильно, кратко и четко отвечает на дополнительные вопросы, уверенно ориентируется в содержании реферата.

Оценка 4(хорошо) ставится за предоставление реферата утвержденной тематики для студентов специальной медицинской группы не позже установленного срока. Оформление реферата имеет незначительные недостатки, в целом реферат соответствует всем требованиям по его оформлению. Доклад по его защите полностью раскрывает тему и содержание, однако докладчик неуверенно проводит анализ и сравнения, правильно, но нечетко отвечает на дополнительные вопросы, имеет не более двух ошибок в изложении основного материала, редко использует специальную терминологию.

Оценка 3 (удовлетворительно) ставится за предоставление реферата утвержденной тематики для студентов специальной медицинской группы не позже установленного срока. Оформление реферата содержит не более трех несоответствий или ошибок. Доклад по его защите не полностью раскрывает тему и содержание, в процессе докладчик допускает не более трех неточностей или ошибок, затруднительно проводит анализ и сравнения, не

приводит примеров, нечетко и неуверенно отвечает на дополнительные вопросы, путается в последовательности изложения, имеет не более трех ошибок в изложении основного материала, не применяет специальную терминологию, но может объяснить ее значение.

Оценка 2 (неудовлетворительно) ставится за отсутствие реферата, утвержденной тематики для студентов специальной медицинской группы. Предоставление реферата осуществлено не в срок, без уважительной причины. Реферат, утвержденной тематики предоставлен в срок, однако отсутствует доклад по его защите. Оформление реферата содержит более трех ошибок и несоответствий. Докладчик не смог раскрыть тему и содержание реферата, не провел анализ, имеет более трех ошибок в изложении основного материала.

Реферат студенту необходимо предоставить не позже, чем за 10 дней до даты проведения зачета вместе с дневником самоконтроля (бланк оформления дневника самоконтроля прилагается).

11. Методические рекомендации по подготовке рефератов

Реферат представляет собой самостоятельную письменную работу обучающихся по определенной теме. При написании реферата обучающийся должен собрать и проанализировать имеющуюся литературу по данной теме, обобщить и систематизировать научный материал. Подготовка рефератов направлена на развитие и закрепление у обучающихся навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации. Рефераты должны отвечать высоким квалификационным требованиям в отношении научности содержания и оформления. Темы рефератов, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Оптимальный объем 15-20 страниц печатного текста. Текстовая часть работы состоит из введения, основной части и заключения. Во введении обучающийся кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает конкретные цели и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования. В основной части подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы. В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны вывод, кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы. В список литературы (источников и литературы) обучающийся включает только те документы, которые он использовал при написании реферата. В приложении (приложения) к реферату могут выноситься таблицы, графики, схемы и другие вспомогательные материалы, на которые имеются ссылки в тексте реферата.

12. Бланк дневника самоконтроля

Дата проведения самостоятельного занятия	Содержание (комплекс упражнений №) Вид двигательной активности	ЧСС (пульс) в покое	ЧСС (пульс) после занятия	Выводы	Личная подпись студента

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «ЧЕЧЕНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

ИСТОРИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра отечественной истории

Утверждаю
Проректор по учебной работе
_____ Н.У. Ярычев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «История России»

Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Направление подготовки (специальности)	Физика
Профиль подготовки, специализация, магистерская программа	«Фундаментальная физика»
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная
Год начала обучения по данной образовательной программе	2026
Код дисциплины	Б1. О. 03

Всего ЗЕТ	4
Всего часов	144
Из них:	–
Аудиторные занятия	
лекции	34
лабораторные занятия	–
практические занятия	34
клинические практические занятия (* для медицинских специальностей)	–
Самостоятельная работа	76
Промежуточная аттестация **	–
Зачет	– семестр
Экзамен	– 1-й семестр

Грозный, 2026

Матагова Х.А. Рабочая программа учебной дисциплины «История России» [Текст] / Сост. Х.А. Матагова. - Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры отечественной истории, рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 8 от 17 апреля 2026 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 года № 891, с учетом профиля «Фундаментальная физика», а также учебного плана по данному направлению подготовки от 07.05.2026г. протокол №4

© Х.А. Матагова, 2026

© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	с.
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	с.
3.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	с.
4.	Трудоемкость дисциплины	с.
5.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	с.
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	с.
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	с.
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	с.
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)	с.
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	с.
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	с.
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для с. осуществления образовательного процесса по дисциплине	с.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «История России» является формирование у студентов общегражданской идентичности, основанной на понимании исторического опыта строительства российской государственности на всех его этапах, понимании того, что на всем протяжении российской истории сильная центральная власть имела важнейшее значение для построения и сохранения единого культурно-исторического пространства национальной государственности.

Задачи дисциплины:

сформировать у студентов цельный образ истории с пониманием ее специфических проблем, синхронизировать российский исторический процесс с общемировым, а также развить умения работы с историческими источниками и научной литературой.

помочь студенту овладеть знаниями исторических фактов – дат, мест, участников и результатов важнейших событий, а также исторических названий, терминов; усвоить исторические понятия, концепции; обратить особое внимание на периоды, когда Россия сталкивалась с серьезными историческими вызовами или переживала кризисы, рассмотреть причины и предпосылки их вызвавшие, а также пути преодоления; исторический опыт национальной и конфессиональной политики Российского государства на всех этапах его существования (включая периоды Российской империи и Советского Союза) по достижению межнационального мира и согласия, взаимного влияния и взаимопроникновения культур.

выработать у студентов навыки и умения извлекать информацию из исторических источников, применять ее для решения познавательных задач; использовать приемы исторического описания (рассказа о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).

сформировать представления об оценках исторических событий и явлений, навыки критического мышления (умения определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам).

сформировать у будущих специалистов патриотически ориентированную политическую культуру на основе понимания исторических аспектов актуальных геополитических и социальных проблем, источников их возникновения и возможных путей их разрешения с учетом имеющегося у человечества исторического опыта.

сформировать у студентов общее представление об историческом пути российской цивилизации как неотъемлемой части мирового исторического процесса через изучение основных культурно-исторических эпох;

сформировать у студентов целостное представление об основных периодах и тенденциях развития многонационального российского государства с древнейших времен по настоящее время;

сформировать подход к истории российского государства как к непрерывному процессу обретения национальной идентичности, становления единого культурно-исторического пространства;

выработать сознательное оценочное отношение к историческим деятелям, процессам и явлениям, исключая возможность возникновения внутренних противоречий и взаимоисключающих трактовок исторических событий, в том числе имеющих существенное значение для отдельных регионов России;

сформировать способность осмысливать процессы, события и явления в России и мире в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципом историзма, высказывать и аргументированно отстаивать патриотическую позицию по проблемам отечественной истории;

сформировать у студентов понимание особенностей российского исторического развития на общемировом фоне, вклада России в развитие мировой цивилизации, ее роль в разрешении крупных международных конфликтов, влияния в мировой политике в целом, проблемы необходимости реагирования на общеисторические вызовы; • выработать сознательное отношение к истории прошлого региона как основы для формирования исторического

сознания, воспитания общегражданской идентичности и патриотизма.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части Б1. О. 03 учебного плана согласно ФГОС ВО для направления подготовки 03.03.02 Физика, ее изучение осуществляется в 1-м семестре (семестрах).

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Владеть навыками	Уметь
Универсальные компетенции			
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие УК-5.1 Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем. УК 5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии УК 5.2. Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий.	закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в социально-историческом, этическом и философском контекстах;	простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;
Общепрофессиональные компетенции			
Не формируются данной дисциплиной			
Профессиональные компетенции			
Не формируются данной дисциплиной			

4. Трудоемкость дисциплины

Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий	Количество часов в семестре

Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, в том числе	68
Занятия лекционного типа	34
Занятия семинарского типа:	34
– семинарские занятия и/или коллоквиумы	
– практические занятия	не предусмотрены
– лабораторные занятия	не предусмотрены
- клинические практические занятия (для медицинских специальностей)	не предусмотрены
Курсовое проектирование	не предусмотрено
Групповые консультации	
Индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работы преподавателя с обучающимися	не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся, в том числе	76
.....	
.....	
Промежуточная аттестация обучающихся	
Экзамен	
Зачет	
Защита курсовой работы	
Общая трудоемкость дисциплины	144 ч. / 4 з.е.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
УК-5	Введение в учебный курс «История» Древняя Русь.	1. Образование государства Руси. 2. Расцвет Древней Руси. 3. Раздробленность Руси 4. Культура и быт Руси 5. Русь в середине XIII- нач. XIVв.
УК-5	Образование и становление единого Русского государства.	1. Начало собирания русских земель вокруг Москвы. Куликовская битва. 2. Объединение русских земель вокруг Москвы. Свержение ордынского ига. 3. Правление Ивана Грозного. 4. Правление Бориса Годунова 5. Русская культура (конца XIII-XVI вв.
УК-5	Россия в XVII в.	1. Начало Смутного времени 2. Окончание Смуты и избрание М. Романова. 3. Правление Михаила Романова. 4. Царствование Алексея Михайловича. Народные движения. 5. Россия в годы царствования Федора Алексеевича и правления Софьи Алексеевны.
УК-5	Образование и становление Российской империи (конец XVII-XVIII в.).	1. Россия в годы правления Петра I. 2. Эпоха дворцовых переворотов. 3. Россия во второй половине XVIII в 4. Внешняя политика во второй половине XVIII в 5. Развитие культуры во второй половине XVIII в
УК-5	Россия в первой половине XIX в.	1. Начало правления Александра I. 2. Отечественная война 1812 г. И заграничные

		походы русской армии. 3. Последние годы царствования Александра I. и восстание декабристов. 4. Внутренняя политика в годы правления Николая I. 5. Общественная мысль в годы царствования Николая I. 6. Внешняя политика в годы царствования Николая I. 7. Русская культура в первой половине XIX в.
УК-5	Россия во второй половине XIX- начале XX вв.	1. Великие реформы 60-70-х гг. XIX в. 2. Общественное движение в годы правления Александра II. 3. Внешняя политика в годы правления Александра II. 4. Россия в правление Александра III. 5. Культура России во второй половине XIX в. 6. Революция 1905-1907 гг. 7. Россия между двумя революциями. 8. Культура России в начале XX в.
УК-5	Советская Россия в первой половине XX в.	1. Февральская революция 1917 г. 2. Приход к власти большевиков. 3. Советская Россия в 1920-е гг. 4. СССР в 1930-е гг. 5. Великая Отечественная война.
УК-5	Советская Россия во второй половине XX в.	1. СССР в 1945-1953 гг. 2. СССР в 1953-1964 гг. 3. СССР в 1964-1985 гг. 4. СССР в 1985-1991 гг.
УК-5	Российская Федерация на рубеже XX-XXI вв.	1. РСФСР в канун превращения в Российскую Федерацию. Сентябрь – декабрь 1991 2. Российская Федерация в 1992-1999 гг. 3. Внешняя политика России в 90-е гг. 4. Россия в начале нового тысячелетия.

5.2. Лекции

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
1-й семестр			
1	Введение в учебный курс «История» Древняя Русь. Учебные вопросы: 1. Образование государства Руси. 2. Расцвет Древней Руси. 3. Раздробленность Руси 4. Культура и быт Руси 5. Русь в середине XIII- нач. XIV в.	4	интерактивная
2	Образование и становление единого Русского государства. Учебные вопросы: 1. Начало собирания русских земель вокруг Москвы. Куликовская битва. 2. Объединение русских земель вокруг Москвы. Свержение ордынского ига. 3. Правление Ивана Грозного. 4. Правление Бориса Годунова	4	интерактивная

	5. Русская культура (конца XIII-XVI вв.		
3	1. Россия в XVII в. Учебные вопросы: 2. Начало Смутного времени 3. Окончание Смуты и избрание М. Романова. 4. Правление Михаила Романова. 5. Царствование Алексея Михайловича. Народные движения. 6. Россия в годы царствования Федора Алексеевича и правления Софьи Алексеевны.	4	интерактивная
4	Образование и становление Российской империи (конец XVII-XVIII в.). Учебные вопросы: 1. Россия в годы правления Петра I. 2. Эпоха дворцовых переворотов. 3. Россия во второй половине XVIII в 4. Внешняя политика во второй половине XVIII в 5. Развитие культуры во второй половине XVIII в	4	интерактивная
5	Россия в первой половине XIX в. Учебные вопросы: 1. Начало правления Александра I. 2. Отечественная война 1812 г. И заграничные походы русской армии. 3. Последние годы царствования Александра I. и восстание декабристов. 4. Внутренняя политика в годы правления Николая I. 5. Общественная мысль в годы царствования Николая I. 6. Внешняя политика в годы царствования Николая I. 7. Русская культура в первой половине XIX в.	4	интерактивная
6	Россия во второй половине XIX-начале XX вв. Учебные вопросы: 1. Великие реформы 60-70-х гг. XIX в. 2. Общественное движение в годы правления Александра II. 3. Внешняя политика в годы правления Александра II. 4. Россия в правление Александра III. 5. Культура России во второй половине XIX в. 6. Революция 1905-1907 гг. 7. Россия между двумя революциями. 8. Культура России в начале XX в.	4	интерактивная
7	Советская Россия в первой половине XX в. Учебные вопросы: 1. Февральская революция 1917 г. 2. Приход к власти большевиков. 3. Советская Россия в 1920-е гг. 4. СССР в 1930-е гг. 5. Великая Отечественная война.	4	интерактивная
8	Советская Россия во второй половине XX в. Учебные вопросы: 1. СССР в 1945-1953 гг. 2. СССР в 1953-1964 гг. 3. СССР в 1964-1985 гг. 4. СССР в 1985-1991 гг.	2	интерактивная
9	Российская Федерация на рубеже XX-XXI вв. Учебные вопросы: 1. РСФСР в канун превращения в Российскую Федерацию. Сентябрь – декабрь 1991 2. Российская Федерация в 1992-1999 гг.	4	интерактивная

	3. Внешняя политика России в 90-е гг.		
	4. Россия в начале нового тысячелетия.		
		34	

*Заполняется только, если занятие проводится в интерактивной форме. При отсутствии в учебном плане данного вида работы после заголовка пункта должна следовать запись: «Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

5.3. Лабораторные занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.4. Практические занятия

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
1-й семестр			
1	Введение в учебный курс «История» Древняя Русь. Учебные вопросы: 1. Образование государства Руси. 2. Расцвет Древней Руси. 3. Раздробленность Руси 4. Культура и быт Руси 5. Русь в середине XIII- нач. XIV в.	4	устный опрос, доклад, сообщение;
2	Образование и становление единого Русского государства. Учебные вопросы: 1. Начало собирания русских земель вокруг Москвы. Куликовская битва. 2. Объединение русских земель вокруг Москвы. Свержение ордынского ига. 3. Правление Ивана Грозного. 4. Правление Бориса Годунова 5. Русская культура (конца XIII-XVI вв.	4	устный опрос, доклад, сообщение;
3	Россия в XVII в. Учебные вопросы: 1. Начало Смутного времени 2. Окончание Смуты и избрание М. Романова. 3. Правление Михаила Романова. 4. Царствование Алексея Михайловича. Народные движения. 5. Россия в годы царствования Федора Алексеевича и правления Софьи Алексеевны.	4	устный опрос, доклад, сообщение;
4	Образование и становление Российской империи (конец XVIII-XVIII в.). Учебные вопросы: 1. Россия в годы правления Петра I. 2. Эпоха дворцовых переворотов. 3. Россия во второй половине XVIII в 4. Внешняя политика во второй половине XVIII в 5. Развитие культуры во второй половине XVIII в	4	устный опрос, доклад, сообщение;
5	Россия в первой половине XIX в. Учебные вопросы: 1. Начало правления Александра I. 2. Отечественная война 1812 г. И заграничные походы русской армии. 3. Последние годы царствования Александра I. и восстание декабристов. 4. Внутренняя политика в годы правления Николая I. 5. Общественная мысль в годы царствования Николая I. 6. Внешняя политика в годы царствования Николая I.	4	устный опрос, доклад, сообщение;

	7. Русская культура в первой половине XIX в.		
6	Россия во второй половине XIX-начале XX вв. Учебные вопросы: 1. Великие реформы 60-70-х гг. XIX в. 2. Общественное движение в годы правления Александра II. 3. Внешняя политика в годы правления Александра II. 4. Россия в правление Александра III. 5. Культура России во второй половине XIX в. 6. Революция 1905-1907 гг. 7. Россия между двумя революциями. 8. Культура России в начале XX в.	4	устный опрос, доклад, сообщение;
7	Советская Россия в первой половине XX в. Учебные вопросы: 1. Февральская революция 1917 г. 2. Приход к власти большевиков. 3. Советская Россия в 1920-е гг. 4. СССР в 1930-е гг. 5. Великая Отечественная война.	4	устный опрос, доклад, сообщение;
8	Советская Россия во второй половине XX в. Учебные вопросы: 1. СССР в 1945-1953 гг. 2. СССР в 1953-1964 гг. 3. СССР в 1964-1985 гг. 4. СССР в 1985-1991 гг.		устный опрос, доклад, сообщение;
9	Российская Федерация на рубеже XX-XXI вв. Учебные вопросы: 1. РСФСР в канун превращения в Российскую Федерацию. Сентябрь – декабрь 1991 2. Российская Федерация в 1992-1999 гг. 3. Внешняя политика России в 90-е гг. 4. Россия в начале нового тысячелетия.	4	устный опрос, доклад, сообщение;
		34	

*Заполняется только, если занятие проводится в интерактивной форме. При отсутствии в учебном плане данного вида работы после заголовка пункта должна следовать запись: «Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

5.5. Клинические практические занятия (для медицинских специальностей, в остальных случаях не указывается)

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.6. Семинары и коллоквиумы

Отдельный вид занятий «семинары и коллоквиумы» учебным планом не предусмотрен; семинарские формы работы реализуются в рамках практических занятий.

5.7. Курсовой проект (курсовая работа)*

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.8. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Введение в учебный курс «История» Древняя Русь.	Изучение в рамках темы вопросов и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия, подготовка к лекции, практическому занятию, промежуточному контролю.	Опрос на практических занятиях; доклад, сообщение; экзаменационные	8	УК-5

		материалы.		
Образование и становление единого Русского государства.	Изучение в рамках темы вопросов и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия, подготовка к лекции, практическому занятию, промежуточному контролю.	Опрос на практических занятиях; доклад, сообщение; экзаменационные материалы.	8	УК-5
Россия в XVIII в.	Изучение в рамках темы вопросов и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия, подготовка к лекции, практическому занятию, промежуточному контролю.	Опрос на практических занятиях; доклад, сообщение; экзаменационные материалы.	8	УК-5
Образование и становление Российской империи (конец XVIII-XVIII в.).	Изучение в рамках темы вопросов и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия, подготовка к лекции, практическому занятию, промежуточному контролю.	Опрос на практических занятиях; доклад, сообщение; экзаменационные материалы.	8	УК-5
Россия в первой половине XIX в.	Изучение в рамках темы вопросов и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия, подготовка к лекции, практическому занятию, промежуточному контролю.	Опрос на практических занятиях; доклад, сообщение; экзаменационные материалы.	8	УК-5
Россия во второй половине XIX-начале XX вв.	Изучение в рамках темы вопросов и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия, подготовка к лекции, практическому занятию, промежуточному контролю.	Опрос на практических занятиях; доклад, сообщение; экзаменационные материалы.	8	УК-5
Советская Россия в первой половине XX в.	Изучение в рамках темы вопросов и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия, подготовка к лекции, практическому занятию, промежуточному контролю.	Опрос на практических занятиях; доклад, сообщение; экзаменационные материалы.	8	УК-5
Советская Россия во второй половине XX в.	Изучение в рамках темы вопросов и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия, подготовка к лекции, практическому занятию, промежуточному контролю.	Опрос на практических занятиях; доклад, сообщение; экзаменационные материалы.	8	УК-5
Российская Федерация на рубеже XX-XXI вв.	Изучение в рамках темы вопросов и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия, подготовка к лекции, практическому занятию, промежуточному контролю.	Опрос на практических занятиях; доклад, сообщение; экзаменационные материалы.	10	УК-5
Всего часов			76	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине направлена на углубление и закрепление учебного материала, развитие навыков поиска, анализа и интерпретации информации, подготовку к практическим

занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации.

Одним из основных видов деятельности студента является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, первоисточников, подготовку сообщений, выступления на групповых занятиях, выполнение заданий преподавателя.

Помимо рекомендованной основной и дополнительной литературы, в процессе самостоятельной работы студенты могут пользоваться следующими методическими материалами: 1. Лекции по дисциплине «История» для студентов неисторических специальностей; 2. История России до XX в. (1801-1861 гг.) (учебно-методическое пособие). Грозный: Издательство Чеченского государственного университета, 2016. - 31 с.

4. История России до XX в. (1861-1917 гг.) (учебно-методическое пособие). Грозный: Издательство Чеченского государственного университета, 2016. - 60 с.

Методические материалы в виде электронных ресурсов находятся в открытом доступе.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
УК-5	1-й	Введение в учебный курс «История» Древняя Русь.
УК-5	1-й	Образование и становление единого Русского государства.
УК-5	1-й	Россия в XVIII в.
УК-5	1-й	Образование и становление Российской империи (конец XVIII-XVIII в.).
УК-5	1-й	Россия в первой половине XIX в.
УК-5	1-й	Россия во второй половине XIX-начале XX вв.
УК-5	1-й	Россия в первой половине XX в.
УК-5	1-й	Россия во второй половине XX в.
УК-5	1-й	Российская Федерация на рубеже XX-XXI вв.

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция – УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие

Компетенция – УК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем.

Компетенция – УК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии

Компетенция – УК-5.3. Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций раз личных социальных групп, этносов и конфессий.

Оцениваемый результат (показатель)	Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур социально-историческом, этическом и философском контекстах;	собеседование доклад, сообщение; экзаменационные материалы.
Умеет	понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;	собеседование доклад, сообщение; экзаменационные материалы.

Владеет навыком	простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	собеседование доклад, сообщение; экзаменационные материалы.

Шкала и критерии оценивания промежуточного контроля:

Оценка	Критерии
Критерий оценки экзамена	
«Отлично»	Знание: Студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. Умение: Студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. Владение: Студент правильно выполнил комплексное задание билета. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.
«Хорошо»	Знание: Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. Умение: Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. Владение: Студент выполнил комплексное задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
«Удовлетворительно»	Знание: Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. Умение: Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. Владение: Студент выполнил комплексное задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
«Неудовлетворительно»	Знание: При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. Умение: При выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. Владение: При выполнении комплексного задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Комплект тестовых заданий по дисциплине размещается в электронной информационно-образовательной среде университета и/или хранится на кафедре отечественной истории.

7.3.1 Тестовые задания

Образец тестовых заданий для текущего контроля:

(Задание закрытого типа)

1.Объединение двух центров древнерусской государственности произошло в

- 1) 860 г.
- 2) 862 г.
- 3) **882 г.**
- 4) 911 г.

2.В 862 г. в Новгороде стал править

- 1) Игорь
- 2) **Рюрик**
- 3) Олег
- 4) Аскольд

3.В последний раз воссоздать единство Древнерусского государства удалось

- 1) Ярославу Мудрому
- 2) Всеволоду Ярославичу
- 3) Владимиру Мономаху
- 4) **Мстиславу Великому**

Паспорт тестовых заданий

Код компетенции(й)	Тема	Открытого типа Дополнение	Открытого типа Свободное изложение	Закрытого типа Альтернативный выбор	Закрытого типа Выбор одного правильного ответа	Закрытого типа Выбор нескольких верных ответов	Установление соответствия	Установление правильной последовательности
УК-5		0	20	0	20	0	0	0
УК-5		0	20	0	20	0	0	0
УК-5		0	20	0	20	0	0	0

7.3.2 Задания для оценивания практических навыков (для медицинских специальностей)

7.3.3 Вопросы к экзамену:

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Восточные славяне в древности. (УК-5)
2. Образование Древнерусского государства. (УК-5)
3. Деятельность первых древнерусских князей (IX – сер. X в.). (УК-5)
4. Расцвет Киевской Руси (конец X – первая половина XI в.). (УК-5)
5. Переход к удельной раздробленности на Руси (вторая половина XI – начало XII вв.).
6. Русские земли и княжества в начале XII – первой половине XIII в. Политическая раздробленность. (УК-5)
7. **Культура и быт Древней Руси.** (УК-5)
8. Борьба русских земель и княжеств с монгольским завоеванием в XIII в. (УК-5)
9. Борьба русских земель и княжеств против крестоносцев в XIII в. Александр Невский. (УК-5)
10. Русь под ордынским игом в середине XIII- нач. XIV в. (УК-5)
11. Начало собирания русских земель вокруг Москвы. Куликовская битва. Иван I Калита. Дмитрий Донской. (УК-5)
12. Русское государство в первой половине XV в. (УК-5)
13. Завершение объединения русских земель вокруг Москвы в конце XV - начале XVI. Образование Российского государства. (УК-5)
14. Иван IV Грозный. Внутренняя и внешняя политика. (УК-5)
15. Правление Бориса Годунова. (УК-5)
16. Русская культура конца XIII-XVI вв. (УК-5)
17. Россия на рубеже XVI-XVII вв. Смутное время. (УК-5)

18. Деятельность избранных царей и самозванцев на Руси в период Смуты. (УК-5)
19. Россия в годы царствования Михаила Романова. (УК-5)
20. Россия в годы царствования Алексея Михайловича. (УК-5)
21. Россия в годы царствования Федора II Алексеевича и правления Софьи Алексеевны.
22. Внешняя политика России в XVII в. (УК-5)
23. Россия в конце XVII - первой четверти XVIII в. Петровские преобразования. (УК-5)
24. Внешняя политика России в конце XVII - первой четверти XVIII в. (УК-5)
25. Россия во второй четверти – середине XVIII в. Эпоха дворцовых переворотов (УК-5)
26. Царствование Елизаветы Петровны. (УК-5)
27. Российская империя во второй половине XVIII в. Екатерина II. (УК-5)
28. Царствование Павла I. (УК-5)
29. Внутренняя политика Александра I. (УК-5)
30. Внешняя политика Александра I. (УК-5)
31. Общественное движение в России в первой четверти XIX в. (УК-5)
32. Внутренняя политика Николая I. (УК-5)
33. Внешняя политика России во второй четверти XIX в. (УК-5)
34. Крымская война. (УК-5)
35. Социально-экономическое развитие России в первой половине XIX в. (УК-5)
36. Общественное движение в России во второй четверти XIX в. Теория «официальной народности». (УК-5)
37. Отмена крепостного права в России. (УК-5)
38. Буржуазные реформы 60-70 гг. XIX в. (УК-5)
39. Общественное движение в России в пореформенный период (60-90-е гг. XIX в.). (УК-5)
40. Внутренняя политика Александра III. (УК-5)
41. Внешняя политика России в пореформенный период (60-90-е гг. XIX в.). (УК-5)
42. Российская империя на рубеже XIX- XX вв.: территория, население, особенности экономики, политического строя и социальный и национальный составы империи. (УК-5)
43. Общественное движение в России на рубеже XIX- XX вв. (УК-5)
44. Русско-японская война 1904-1905 гг. (УК-5)
45. Революция 1905-1907 гг. (УК-5)
46. Россия в Первой мировой войне(УК-5)
47. Февральская революция в России. (УК-5)
48. Октябрьская революция 1917 г. Первые мероприятия Советской власти. (УК-5)
49. Гражданская война 1918-1920 гг. Политика «военного коммунизма». (УК-5)
50. Советское государство в первой половине 20-х гг. XX в. (УК-5)
51. Образование СССР. (УК-5)
52. СССР во второй половине 20-х – 30-е гг. XX в. (УК-5)
53. Внешняя политика СССР в 20-30-е гг. XX в. (УК-5)
54. СССР в годы Великой Отечественной войны. (УК-5)
55. СССР в послевоенные годы (1945-1953 гг.). (УК-5)
56. Внутренняя и внешняя политика СССР в 1953-1964 гг. (УК-5)
57. Внутренняя и внешняя политика СССР в 1964-1985 гг. (УК-5)
58. Перестройка и распад СССР (1985-1991 гг.) (УК-5)
59. Российская Федерация на рубеже XX – XXI вв. (УК-5)
60. Обострение национальных конфликтов в России. Чеченский кризис 1994-2000 гг.(УК-5)

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Текущий контроль проводится в форме устного опроса, тестирования, оценки докладов, рефератов, интернет-обзоров и участия в дискуссиях.
2. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в письменной форме по вопросам, представленным в фонде оценочных средств, с учетом результатов текущего контроля.
3. Оценивание осуществляется на основе критериев полноты раскрытия вопроса, корректности использования понятий, аргументированности позиции, самостоятельности выводов и соблюдения норм академической этики.
4. Обучающийся допускается к экзамену при выполнении заданий текущего контроля и освоении содержания разделов дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная литература

1. Орлов А.С., Георгиев В.А., Сивохина Т.А. История России. М.: Проспект, 2016. – 680 с.
https://vk.com/doc186847516_581000638?hash=2uuKALe38I67wrlSZ0IPtnYxu2GqN8AlG9bHj76PgKP

8.2 Дополнительная литература

1. Анисимов Е.В. История России от Рюрика до Путина. Люди. События. Даты. 4-е изд., доп. — СПб.: Питер, 2019. — 592 с.: ил
2. Зубов А.Б. История России XX в. М. Эксмо, 2017.
3. Поляк Г.Б. История России. Учебник. — М.: Юнити-Дана, 2018. — 687

8.3 Периодические издания

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт Российской национальной библиотеки- [http:// www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)
2. Сайт Российской государственной библиотеки- [http:// www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
3. Сайт Государственной публичной исторической библиотеки- [http:// www.shpl.ru/](http://www.shpl.ru/)
4. <http://www.iprbookshop.ru>
5. <http://ivis.ru>
6. <http://www.studentlibrary.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, структурой курса, перечнем тем, фондом оценочных средств, учебно-методическим и информационным обеспечением.

Учебный материал осваивается последовательно: лекции обеспечивают теоретическую основу, практические занятия закрепляют и конкретизируют материал, самостоятельная работа направлена на углубление знаний и подготовку к текущему контролю и зачету.

При подготовке к лекциям обучающимся рекомендуется предварительно знакомиться с темой занятия, вести конспект, фиксировать ключевые понятия, даты, имена, нормативные положения и вопросы, требующие уточнения.

При подготовке к практическим занятиям необходимо проработать конспект лекции, изучить рекомендованную литературу, подготовить ответы на вопросы занятия, выполнить задания преподавателя, подготовить доклад, реферат или интернет-обзор при наличии соответствующего задания.

Самостоятельная работа включает чтение основной и дополнительной литературы, работу с электронными ресурсами, подготовку докладов, рефератов, презентаций, участие в дискуссиях, решение тестовых заданий и подготовку к зачету.

Рейтинговая оценка знаний по дисциплине формируется из результатов текущего контроля, активности на занятиях, качества выполнения самостоятельных работ и результата промежуточной аттестации.

По каждому виду работы обучающиеся могут получить консультацию преподавателя на кафедре отечественной истории и в электронной информационно-образовательной среде университета.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При чтении лекций используется компьютерная техника для демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На практических занятиях обучающиеся представляют презентации, подготовленные в часы самостоятельной работы, выполняют тестовые задания, участвуют в обсуждении материалов электронных источников.

Информационные технологии:

1. демонстрация презентационных мультимедийных материалов;
2. компьютерное тестирование и работа с электронными учебными материалами;
3. использование электронной почты и электронной информационно-образовательной среды университета;
4. поиск учебной, научной и нормативной информации в электронных библиотечных системах и справочных ресурсах.

11.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Специальное программное обеспечение не требуется. Для освоения дисциплины используются стандартные офисные программы для подготовки текстовых документов и презентаций, браузер для доступа к электронным ресурсам, а также информационные справочные и библиотечные системы:

1. Информационная система автоматизации учебного процесса «UComplex»;
2. ЭБС IPR SMART;
3. ЭБС «Консультант студента»;
4. ООО «ИВИС»;
5. Информационно-справочные правовые системы при наличии доступа в университете.

6. ОС Windows7 Professional Соглашение OPEN 93592430ZZE1605 Лицензия 63588548 (бессрочно);
 7. MS Office Standard 2010 Russian Соглашение OPEN 93592432ZZE1605 Лицензия 63588550 (бессрочно);
 8. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный, № лицензии 2304-000451-57227148

В ходе реализации целей и задач дисциплины обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем и архивов.

Сайт Российской национальной библиотеки – [http:// www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)

Сайт Российской государственной библиотеки – [http:// www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)

Сайт Государственной публичной исторической библиотеки– [http:// www.shpl.ru/](http://www.shpl.ru/)

eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного и практического типа. Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам (интерактивная доска, ноутбук, проектор для проведения практических занятий).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «ЧЕЧЕНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Общая физика»

Утверждаю

Проректор по учебной работе

Н.У. Ярычев

«__» _____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Физика»

Код направления подготовки (специальности)	01.03.01
Направление подготовки (специальности)	Математика
Профиль подготовки, специализация, магистерская программа	Математика
Квалификация (степень) выпускника	
Форма обучения	Очная
Год начала обучения по данной образовательной программе	2026
Код дисциплины	Б1.В.02

Всего ЗЕТ

2

Всего часов

72

Из них:

Аудиторные занятия

лекции

17

лабораторные занятия	34	
практические занятия	—	
Самостоятельная работа		21
Зачет		4 семестр

Грозный, 2026

Цебаев С.Н. Рабочая программа учебной дисциплины «Физика»

Сост. С.Н. Цебаев. - Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Общая физика», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 9 от 21.05. 2026 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 Наименование Физика , утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 891, с учетом профиля «Наименование профиля», основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) 03.03.02 Наименование (с прописной буквы и без кавычек), утвержденной Ученым советом университета от 07.05.2026 г., протокол № 4

© С.Н. Цебаев, 2026

© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4с.
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4с.
3.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4с.
4.	Трудоемкость дисциплины	5с.
5.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5с.
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9с.
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10с.
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	18с.
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)	21с.
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	21с.
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	22с.
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	22с.

1.Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины физика является формирование у студентов представление об основных понятиях и законах классической и релятивистской механики, фундаментальных опытных фактах, лежащих в основе теории.

Задачи:

1. изучение основных принципов и законов механики, и их математического выражения;
2. ознакомление с основными механическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, теоретическим описанием;
3. формирование навыков математической постановки и решения задач по механике с применением основных понятий кинематики, законов Ньютона, свойств основных видов сил, основных теорем и законов сохранения, элементов механики твердого тела.
4. ознакомление с базовыми знаниями в области «физики», как части общей физики;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемая участниками образовательных отношений ОПОП, ее изучение осуществляется в 4 семестре.

Предшествующие дисциплины:

1. Б1.О.18 Элементарная математика

Последующие дисциплины:

1. Б1.В.12 Методика преподавания математики

Предшествующие и последующие дисциплины указываются в строгом соответствии с учебным планом.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Владеть навыками	Уметь
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-1.1	основные понятия и аксиомы механики. Иметь представление о законах и закономерностях механики. Иметь представление о физических величинах и о единицах измерения физических величин.	навыками решения задач по физике с использованием знаний по элементарной математике в соответствии с программой	уметь использовать законы и закономерности механики для решения задач по физике
ОПК-1.2	знать основные законы и закономерности. Знает об основных и производных физических величинах, и единицах их и измерения	навыками решения задач по механике с использованием знаний математического анализа в соответствии с программой	уметь использовать основные законы и закономерности механики для решения задач по физике

4. Трудоемкость дисциплины

Форма работы обучающихся/Виды учебных занятий	Количество часов в семестре
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, в том числе	51
Занятия лекционного типа	17
Занятия семинарского типа:	
– семинарские занятия и/или коллоквиумы	-
– практические занятия	-
– лабораторные занятия	34
Курсовое проектирование	-
Групповые консультации	-
Индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимися	-
Самостоятельная работа обучающихся, в том числе	21
Промежуточная аттестация обучающихся	
Экзамен	-
Зачет	2
Защита курсовой работы	-
Общая трудоемкость дисциплины	72ч. 2з.е.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
	Раздел I.	
	Тема 1.1	
	Тема 1.2....	
	Раздел II.	
	Тема 2.1	

	Тема 2.2...	

5.2. Лекции

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
4 семестр			
Кинематика	Система отсчета в механике Ньютона. Понятие материальной точки. Законы движения, траектория движения и пройденный путь, перемещение. Векторы скорости, ускорения; тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.	2	Разбор решений задач. Устный опрос Тестирование
Основы динамики	Понятие о силе. Первый закон Ньютона. Масса и ее измерение. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.	2	Разбор решений задач. Устный опрос Тестирование
Силы в природе	Сила тяжести, силы упругости, сила трения.	2	Разбор решений задач. Устный опрос Тестирование
Законы сохранения в механике	Потенциальная и кинетическая энергии. Закон сохранения механической энергии	2	Разбор решений задач. Устный опрос Тестирование
Основные представления молекулярно-кинетической теории вещества	Основные представления МКТ теории газов. Размеры молекул	2	Разбор решений задач. Устный опрос Тестирование
Идеальный газ	Идеальный газ. Уравнение Клапейрона - Менделеева.	2	Разбор решений задач. Устный опрос Тестирование
Электростатика	Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля	2	Разбор решений задач. Устный опрос Тестирование
Световые волны	Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Закон преломления света.	2	Разбор решений задач. Устный опрос Тестирование
Элементарные частицы	Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы.	2	Разбор решений задач. Устный опрос Тестирование

5.3. Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
4 семестр			
Кинематика	Изучение равноускоренного движения	4	Защита лабораторной работы (ЛР)
Кинематика	Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника	4	Защита лабораторной работы (ЛР)
Силы в природе	Изучение закона Гука.	4	Защита лабораторной

	Измерение силы трения		работы (ЛР)
Идеальный газ	Определение плотности твердых тел правильной формы.	4	Защита лабораторной работы (ЛР)
Идеальный газ	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва капель.	4	Защита лабораторной работы (ЛР)
Электростатика	Изучение электроизмерительных приборов.	4	Защита лабораторной работы (ЛР)
Световые волны	Измерение фокусного расстояния собирающей линзы с помощью формулы линзы.	4	Защита лабораторной работы (ЛР)
Световые волны	Исследование явления отражения света.	2	Защита лабораторной работы (ЛР)
Световые волны	Исследование явления преломления света.	2	Защита лабораторной работы (ЛР)

5.4. Практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.5. Клинические практические занятия (для медицинских специальностей, в остальных случаях не указывается)

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.6. Семинары и коллоквиумы

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.8. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции (й)
Кинематика поступательного и вращательного движения.		Устный опрос Тестирование	2	ОПК-1
Преобразование Галилея и Лоренца		Устный опрос Тестирование	2	ОПК-1
Динамика материальных точек		Устный опрос Тестирование	2	ОПК-1
Законы сохранения		Устный опрос Тестирование	2	ОПК-1
Неинерциальные системы отсчета		Устный опрос Тестирование	2	ОПК-1
Динамика твердого тела		Устный опрос Тестирование	2	ОПК-1
Колебательное движение		Устный опрос Тестирование	2	ОПК-1
Волны в сплошной среде		Устный опрос Тестирование	2	ОПК-1
Деформация и напряжение в твердых телах		Устный опрос Тестирование	2	ОПК-1

Механика жидкостей и газов		Устный опрос Тестирование	2	ОПК-1
Всего часов			21	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Кокин, С. М. Физика: колебания, волны, оптика, квантовая механика, ядерная физика : конспект лекций / С. М. Кокин, В. А. Никитенко. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2022. — 303 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126362.html>
2. Кокин, С. М. Физика: механика, молекулярно-кинетическая теория, термодинамика, электричество и магнетизм : конспект лекций / С. М. Кокин, В. А. Никитенко. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 300 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122062.html>
3. Летута, С. Н. Физика. Электростатика : учебное пособие для СПО / С. Н. Летута, А. А. Чакак. — Саратов : Профобразование, 2020. — 177 с. — ISBN 978-5-4488-0591-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92190.html>
4. Молекулярная физика и основы термодинамики : учебное пособие / составители О. М. Алыкова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 222 с. — ISBN 978-5-4497-1434-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116365.html> - DOI: <https://doi.org/10.23682/116365>
5. Молекулярная физика и термодинамика. Курс лекций : учебное пособие / Ю. В. Бобылёв, А. И. Грибков, Д. А. Нургулеев, Р. В. Романов. — Тула : Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого, 2021. — 238 с. — ISBN 978-5-6047369-8-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119686.html>
6. Сарина, М. П. Оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы физики твердого тела. Ядерная физика : учебное пособие / М. П. Сарина. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 123 с. — ISBN 978-5-7782-3581-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91286.html>
7. Тришкина, Л. И. Физика. Электромагнетизм : учебное пособие / Л. И. Тришкина, Т. В. Черкасова, Ю. В. Соловьева. — Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-93057-988-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123733.html>
8. Чакак, А. А. Молекулярная физика : учебное пособие для СПО / А. А. Чакак ; под редакцией М. Г. Кучеренко. — Саратов : Профобразование, 2020. — 377 с. — ISBN 978-5-4488-0670-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91895.html>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
ОПК-1	4	Промежуточная

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция – ОПК-1.1 -

Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук

Оцениваемый результат(показатель)*		Критерии оценивания	Процедура оценивания**
Знает	фундаментальные разделы физики (механику, молекулярную физику, термодинамику, электродинамику, оптику, основы квантовой механики); - основные законы и понятия физики; - способы проведения лабораторных работ по физике.	1	демонстрация практического опыта
		2	
		n	
Умеет	- приобретать новые знания в области физики, в том числе с использованием современных образовательных и информационных технологий; - планировать и проводить лабораторные работы адекватными экспериментальными методами, оценивать точность и погрешность измерений.	1	демонстрация практического опыта
		2	
		n	
Владеет навыком	математической и естественнонаучной культурой в области физики, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры; - основными теоретическими и экспериментальными методами физических исследований.	1	демонстрация практического опыта
		2	
		n	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки

знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Оценка успеваемости студентов в рамках рейтинговой системы осуществляется в ходе текущего, рубежного и промежуточного контроля успеваемости и контроля посещения занятий студентами путём начисления соответствующих баллов.

Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию.

Видом текущего контроля дисциплины «Физика» является выполнение и сдача лабораторных работ.

Перечень заданий текущего контроля по дисциплине «Физика»

1. Лабораторная работа «Изучение равноускоренного движения».

Цель работы: определить значение скорости тела, движущегося прямолинейно и равноускоренно, в заданной точке его траектории и величину ускорения, с которым тело соскальзывает с наклонной плоскости, и доказать, что оно при этом движется равноускоренно. Проверка одного из основных уравнений прямолинейного равноускоренного движения, связывающего перемещение тела с его начальной скоростью, ускорением и временем движения.

Оборудование: прибор для изучения прямолинейного движения, штатив.

2. Лабораторная работа «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»

Целью работы: исследование зависимости дальности полета тела, брошенного горизонтально, от высоты, с которой оно начало движение.

Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, желоб дугообразный, шарик стальной, пленка-отметчик, направляющая прибора для изучения прямолинейного движения, скотч.

3. Лабораторная работа «Определение плотности твердых тел».

Цель работы: Определение плотности твердых тел разных геометрических форм.

Оборудование: весы, гири, измерительный цилиндр, твердые тела, плотности которых надо определить, нитка.

4. Лабораторная работа «Газовые законы»

Цель работы: Проверка соотношения между изменениями объема и давления при его изотермическом сжатии.
Оборудование: прозрачная трубка с двумя кранами на концах; измерительная лента; барометр-анероид, мерный цилиндр.

5. Лабораторная работа «Изучение электроизмерительных приборов»

Цель работы: ознакомление с основными системами электроизмерительных приборов, с их характеристиками.
Оборудование: электроизмерительные приборы различных систем.

6. Лабораторная работа «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»

Цель работы: изучить метод измерения электродвижущей силы и внутреннего сопротивления источника тока, основанный на использовании вольтметра, амперметра и реостата.
Оборудование: источник постоянного тока типа ВУ-4, амперметр лабораторный, вольтметр лабораторный, лабораторный реостат, ключ, соединительные провода.

Лабораторная работа «Исследование закона отражения и преломления»

Цель работы: Определение показателя преломления и подтверждения закона отражения
Оборудование: лимб, линзы, планшет, соединительные провода, лампочка, источник питания, экран со щелью. И т. д.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам - учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время.

Рубежный контроль знаний студентов проводится на 8-й и 16-й учебных неделях каждого семестра, во время аудиторных занятий, в виде устного опроса.

Вопросы для подготовки к первому рубежному контролю 4 семестр

1. Предмет механика. Основные понятия и определения.
2. Скорость. Ускорение.
3. Движение по окружности.
4. Законы Ньютона.
5. Закон Всемирного тяготения
6. Сила упругости. Закон Гука.
7. Силы трения.
8. Кинетическая и потенциальная энергии.
9. Закон сохранения энергии.
10. Закон сохранения импульса.
11. Пружинный и математический маятники.
12. Основные представления МКТ теории газов и их опытное обоснование
13. Газовые законы.
14. Давление газов. Абсолютная температура.
15. Идеальный газ. Уравнение Клапейрона - Менделеева.
16. Измерение скоростей молекул. Распределение скоростей по Максвеллу.
17. Барометрическая формула.
18. Распределение энергии молекул по степеням свободы.
19. Электрический заряд. Закон Кулона
20. Электрическое поле. Напряженность.
21. Теорема Гаусса.
22. Работа в электрическом поле. Потенциал.
23. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.
24. Емкость. Конденсаторы.
25. Электрический ток. Сила тока.
26. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.
27. Последовательное и параллельное соединение проводников
28. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.
29. Электронная проводимость металлов.
30. Электрический ток в полупроводниках.
31. Электрический ток через контакт полупроводников р- и n-типов.
32. Электрический ток в жидкостях.
33. Закон электролиза
34. Электрический ток в газах.

Вопросы для подготовки ко второму рубежному контролю 4 семестр

1. Принцип Гюйгенса. Законы отражения света.
2. Законы преломления света.
3. Полное отражение.
4. Линза. Построение изображения в линзе.
5. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.

6. Интерференция света.
7. Дифракция света.
8. Поляризация света.
9. Фотозффект.
10. Фотоны.
11. Строение атома. Опыты Резерфорда.
12. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.
13. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
14. Строение атомного ядра.
15. Ядерные силы.
16. Энергия связи атомных ядер.
17. Три этапа в развитии физики элементарных частиц.
18. Открытие позитрона. Античастицы.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Электрический заряд и его свойства.
2. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.
3. Закон Кулона.
4. Электрическое поле. Силовые линии электрического поля. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции напряженности электрического поля.
5. Поток Φ вектора напряженности. Теорема Гаусса.
6. Електроемкость. Електроемкость плоского конденсатора.
7. Конденсаторы. Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.
8. Электрический ток. Сила тока.
9. Закон Ома для однородного участка цепи. Электрическое сопротивление.
10. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника. Закон Ома для полной цепи.
11. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников.
12. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
13. Электрический ток в металлах.
14. Электрический ток в полупроводниках.
15. Электронная проводимость в полупроводниках.
16. Магнитное взаимодействие токов.
17. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции полей постоянного магнита и катушки с током.
18. Закон Ампера. Правило левой руки, для определения силы Ампера.
19. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Правило Буравчика. Сила Лоренца.
20. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.
21. Вынужденные колебания. Переменный ток.
22. Закон Ома для участка цепи.
23. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
24. Принцип ферма. Прямолинейность световых лучей.
25. Законы отражения. Зеркальное и диффузионное отражения.
26. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Доказательство законов отражения и преломления света с помощью принципа Гюйгенса.
27. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.
28. Собирающие линзы. Рассеивающие линзы.
29. Построение в линзах. Формула в тонкой линзе. Оптическая сила линзы.
30. Свет как электромагнитная волна. Скорость распространения света.
31. Интерференция двух когерентных волн. Условия максимума и минимума интерференции.
32. Дифракция света.
33. Поляризация света. Виды поляризации света. Основная теорема теории поляризации.
34. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
35. Спектральные приборы. Дифракционная решетка.
36. Дисперсия света. Разложение белого света в спектр.
37. Введение в атомную физику. Опыт Резерфорда.
38. Ядерная (планетарная) модель строения атома Резерфорда.
39. Модель атома Томсона.
40. Состав и основные характеристики атомных ядер.
41. Первый квантовый постулат Нильса бора.
42. Второй квантовый постулат Нильса бора.

43. Третий квантовый постулат Нильса бора.
44. Модель атома водорода по Бору.
45. Ядерные силы. Энергия связи ядра.
46. Взаимодействие нуклонов в ядре, свойства и природа ядерных сил.
47. Стабильные и нестабильные изотопы. Радиоактивность.
48. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность.
49. Альфа-, бета- и гамма-распад.
50. Ядерные реакции. Типы ядерных реакций.
51. Деление тяжелых ядер.
52. Термоядерная реакция. Принцип жизни звезд.
53. Устройства ядерного реактора.
54. Основные характеристики элементарных частиц.
55. Три этапа в развитии физики элементарных частиц.
56. Классификация элементарных частиц.
57. Виды взаимодействия элементарных частиц.
58. Взаимные превращения элементарных частиц.
59. Понятие о фермионах.
60. Понятие об античастицах.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в документе «Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Физика».

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Устный опрос

Устный опрос - самый распространенный вид проверки знаний и умений, позволяющий проследить за ходом мыслей обучающегося, развитием его речи и логического мышления. При этом можно выявить в полной мере пробелы в знаниях студента, встречаемые им затруднения и наметить пути их преодоления. Поэтому устный опрос успеваемости должен иметь место на большей части занятий по физике, как бы различны не были их цели и какие бы технические средства контроля не были в распоряжении преподавателя; важно лишь высокой организацией обеспечить рациональное использование учебного времени на устный опрос.

Устный опрос можно проводить в начале занятия с целью проверки выполнения студентами домашнего задания и готовности их к изучению нового материала. Для этого преподаватель ставит перед группой несколько вопросов, устанавливающих связь с ранее изученными понятиями. При этом, будучи «введением» к новому учебному материалу, устный опрос служит вместе с тем средством выявления состояния знаний обучающихся и успехов каждого из них.

В зависимости от времени, выделяемого на проверку успеваемости на занятие, учебной ситуации и последовательного решения задач развивающего обучения применяют индивидуальный или фронтальный опрос, а также контроль и самоконтроль, зачеты.

При индивидуальном опросе обстоятельно выявляют знания нескольких обучающихся (обычно 1-3), одновременно обучая их вести связный рассказ, анализировать, классифицировать факты и явления и пр. В этом случае преподаватель ставит вопрос всей группе и (при необходимости) дает общий план ответа или конкретизирующие указания (сделать чертеж, собрать цепь, продемонстрировать опыты и т.п.), затем предоставляет обучающимся 1-2 мин для обдумывания и вызывает к доске студентам т.д.

При индивидуальном опросе вопросы, можно разделить на основной и дополнительный. Первый требует более или менее развернутого рассказа, решения задачи, постановки и объяснения опыта; если студент затрудняется ответить на него или требуется выяснить, систематически ли он работает над учебным материалом, ему задают дополнительные вопросы. Чтобы вопросы были интересны всем обучающимся, полезно ставить такие, которые требуют не только пересказа части параграфа или изложенного преподавателем, но и разбора известных явлений в не рассматривавшийся еще условиях, самостоятельного применения изученного, проявления сообразительности.

Опрос студента (независимо от его успеваемости) не должен быть длительным; если обнаруживаются крупные пробелы в его знаниях, нужно прервать ответ, обращаясь к обучающимся с вопросом: «Как думаете вы?», и вызвать к доске другого (не следует «вытягивать» ответ из явно неподготовленного студента).

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

Шкалы и критерии оценивания устного опроса

Баллы	Критерии

5	ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.
4	ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.
3	ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.
2-1	ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.
0	ставится, если совсем не было попытки ответа на вопросы

Расчетно-графическая работа (лабораторная работа)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена.

В конце каждого из семестров изучения дисциплины студент должен получить зачет или экзамен по соответствующему разделу курса по результатам работы в лаборатории. Для получения зачета или экзамена студенту необходимо выполнить экспериментальную часть, выполнить обработку полученных результатов, сдать *отчеты* по всем лабораторным работам и сдать устный допуск к лабораторным работам в *виде устного ответа на контрольные вопросы*.

В целях эффективного контроля, за самостоятельными занятиями студентов по разным разделам составлены контрольные вопросы, по которым будем производиться опрос студентов при допуске к выполнению лабораторных работ и сдаче отчета по ним.

Характер выполняемых работ обуславливает различные требования к проведению измерений и обработке результатов измерений в каждой работе.

Как правило, при измерении физической величины возникают систематические и случайные погрешности. Число измерений любой физической величины определяется соотношением между систематическими и случайными погрешностями. Если систематическая погрешность очень большая, то достаточно двух измерений, если погрешности близки друг к другу, следует производить каждое измерение 3-4 раза. При малом значении систематической погрешности по отношению к случайной необходимо увеличивать число измерений.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- порядковый номер и наименование работы;
- цель работы;
- перечень используемого оборудования с указанием основных характеристик;
- функциональную и принципиальную схемы лабораторной установки;
- основные теоретические сведения и расчетные формулы, используемые при выполнении данной работы;
- результаты прямых измерений и вычислений, записанные в таблицы;
- графики экспериментальных и расчетных зависимостей, вычерченные на миллиметровой бумаге с указанием погрешностей по обеим осям;
- конечные результаты исследования с указанием погрешности измерения (абсолютной или относительной);
- краткие выводы, содержащие критические сопоставления результатов эксперимента и теоретических предположений с объяснением расхождения между ними (при наличии такового);
- список литературы, использованной при подготовке к выполнению работы и анализе полученных результатов.

Шкалы и критерии оценивания лабораторной работы

Баллы	Критерии
5	выполнены все задания практической (лабораторной) работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.
4	выполнены все задания практической (лабораторной) работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
3	выполнены все задания практической (лабораторной) работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
2-1	студент не выполнил или выполнил неправильно задания практической (лабораторной) работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.
0	ставится, если совсем не было попытки выполнения лабораторной работы

Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации (зачету)

Зачет является неотъемлемой частью учебного процесса и призван закрепить и упорядочить знания студента, полученные на занятиях и самостоятельно. Сдачи зачета предшествует работа студента на лекционных, практических занятиях и самостоятельная работа по изучению предмета и выполнению контрольных работ.

Подготовка к зачету осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий.

Рассмотрим методические рекомендации по подготовке к зачету.

1. Подготовка к зачету заключается в изучении и тщательной проработке студентом учебного материала дисциплины с учетом учебников и лекционных занятий, сгруппированном в виде контрольных вопросов.

2. Зачет по курсу проводится в устной форме по вопросам.

3. На зачете по курсу студент обязан предоставить:

- полный конспект лекций (даже в случаях разрешения свободного посещения учебных занятий);

- конспекты дополнительной литературы по курсу (по желанию студента).

4. На зачете студент дает ответы на зачетные вопросы после предварительной подготовки. Студенту предоставляется право отвечать на вопросы без подготовки по его желанию.

Преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы, если студент недостаточно полно осветил тематику вопроса, если затруднительно однозначно оценить ответ, если студент не может ответить на вопрос, если студент отсутствовал на занятиях в семестре.

Готовиться к зачету необходимо по вопросам к нему, которые за месяц до промежуточной аттестации предоставляются студентам.

По результатам выполнения всех видов работ контролирующего характера выводится **рейтинг освоения дисциплины**.

Типовые критерии оценивания для зачета:

«Зачтено» – оценка соответствует повышенному и пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач- 51 балл.

«Не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы- менее 51 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная литература

1. Абдрахманова, А. Х. Физика. Электричество : тексты лекций / А. Х. Абдрахманова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 120 с. — ISBN 978-5-7882-2340-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95059.html> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Березин, Н. Ю. Физика в лекционных демонстрациях. Механика : учебное пособие / Н. Ю. Березин, Н. Ю. Петров. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2021. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-4574-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126606.html> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Дмитриева, Е. И. Физика : учебное пособие / Е. И. Дмитриева. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 143 с. — ISBN 978-5-4486-0445-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79822.html> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Казанцева, А. Б. Молекулярная физика : лабораторный практикум / А. Б. Казанцева. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-4263-0790-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94656.html> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/94656>
5. Касименко, Л. М. Физика : учебно-методическое пособие к лабораторным работам 35, 35а, 38, 135, 138 / Л. М. Касименко, Н. С. Бабич ; под редакцией В. С. Антипенко. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 44 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122149.html> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Кокин, С. М. Физика: колебания, волны, оптика, квантовая механика, ядерная физика : конспект лекций / С. М. Кокин, В. А. Никитенко. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2022. — 303 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

- <https://www.iprbookshop.ru/126362.html>
7. Летута, С. Н. Физика. Электростатика : учебное пособие для СПО / С. Н. Летута, А. А. Чакак. — Саратов : Профобразование, 2020. — 177 с. — ISBN 978-5-4488-0591-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92190.html>
 8. Молекулярная физика и основы термодинамики : учебное пособие / составители О. М. Алыкова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 222 с. — ISBN 978-5-4497-1434-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116365.html> - DOI: <https://doi.org/10.23682/116365>
 9. Палыгина, А. В. Физика : лабораторный практикум / А. В. Палыгина. — 2-е изд. — Комсомольск-на-Амуре, Саратов : Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 84 с. — ISBN 978-5-85094-464-3, 978-5-4497-0150-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85834.html> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/85834>
 10. Паршаков, А. Н. Физика в задачах. Механика : учебное пособие для СПО / А. Н. Паршаков. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 198 с. — ISBN 978-5-4488-0665-0, 978-5-4497-0263-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88764.html> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/88764>
 11. Паршаков, А. Н. Физика в задачах. Оптика : учебное пособие для СПО / А. Н. Паршаков. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 146 с. — ISBN 978-5-4488-0728-2, 978-5-4497-0276-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88765.html> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/88765>
 12. Паршаков, А. Н. Физика в задачах. Электромагнетизм : учебное пособие для СПО / А. Н. Паршаков. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 199 с. — ISBN 978-5-4488-0727-5, 978-5-4497-0275-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88766.html> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/88766>
 13. Сарина, М. П. Оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы физики твердого тела. Ядерная физика : учебное пособие / М. П. Сарина. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 123 с. — ISBN 978-5-7782-3581-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91286.html>
 14. Тришкина, Л. И. Физика. Электромагнетизм : учебное пособие / Л. И. Тришкина, Т. В. Черкасова, Ю. В. Соловьева. — Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСБ, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-93057-988-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123733.html>
 15. Физика. Краткий курс : учебное пособие / О. С. Дмитриев, О. В. Исаева, И. А. Осипова, В. Н. Холодилин. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСБ, 2021. — 181 с. — ISBN 978-5-8265-2344-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122988.html> (дата обращения: 19.07.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
 16. Физика. Электричество. Магнетизм : учебное пособие (лабораторный практикум) / А. Ш. Ильясов, Н. В. Жданова, В. Г. Зубрилов, В. В. Мизина. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 131 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92617.html> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
 17. Физика: механика : учебное пособие / К. В. Аленькина, Р. М. Маркель, В. М. Любимский [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-3531-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91469.html> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
 18. Чакак, А. А. Молекулярная физика : учебное пособие для СПО / А. А. Чакак ; под редакцией М. Г. Кучеренко. — Саратов : Профобразование, 2020. — 377 с. — ISBN 978-5-4488-0670-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91895.html>
 19. Чакак, А. А. Физика. Физические основы механики : учебное пособие для СПО / А. А. Чакак. — Саратов : Профобразование, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-4488-0673-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91903.html> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.2 Дополнительная литература

1. Кокин, С. М. Физика: механика, молекулярно-кинетическая теория, термодинамика, электричество и магнетизм : конспект лекций / С. М. Кокин, В. А. Никитенко. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 300 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122062.html>
2. Молекулярная физика и термодинамика. Курс лекций : учебное пособие / Ю. В. Бобылёв, А. И. Грибков, Д. А. Нургулеев, Р. В. Романов. — Тула : Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого, 2021. — 238 с. — ISBN 978-5-6047369-8-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119686.html>
3. Романова, В. В. Физика. Примеры решения задач : учебное пособие / В. В. Романова. — 2-е изд. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. — 348 с. — ISBN 978-985-7253-60-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125481.html> (дата обращения: 31.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

8.3 Периодические издания

Пособия с кафедры.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" необходимых для освоения дисциплины

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)
2. Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)
3. Электронно-библиотечная система «ИВИС» (<http://ivis.ru>)
4. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета. Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы студента на лекциях и семинарских занятиях, а также в ходе самостоятельной работы по изучению рекомендованной литературы. Основными видами учебной работы являются лекции, практические занятия, и самостоятельная работа студентов.

Кроме того, важно пользоваться индивидуальными консультациями, которые осуществляет преподаватель непосредственно в процессе решения учебных задач, а также посредством электронной информационной образовательной среды университета. На лекциях важно сосредоточить внимание на ее содержании. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине.

Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал. С целью уяснения теоретических положений, разрешения возможных затруднений необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти, необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы.

Целью практических занятий по дисциплине является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо ознакомиться с содержанием конспекта лекций, разделами учебников и учебных пособий.

Прочное усвоение и долговременное закрепление учебного материала невозможно без продуманной самостоятельной работы.

В ходе самостоятельной работы студенты выполняют следующие задачи:

1. дорабатывают лекции, изучают рекомендованную литературу,
2. готовятся к практическим занятиям, контрольным работам по отдельным темам дисциплины
3. прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Результатом самостоятельной работы является прочное усвоение материалов по предмету согласно программе дисциплины.

В итоге этой работы формируются профессиональные умения и компетенции, развивается творческий подход к решению возникших в ходе учебной деятельности проблемных задач, появляется самостоятельности мышления.

При выполнении практических заданий основным методом обучения является самостоятельная работа студента под управлением преподавателя.

На них пополняются теоретические знания студентов, их умение творчески мыслить, анализировать, обобщать изученный материал, проверяется уровень сформированности коммуникативной компетенции обучающегося.

Оценка выполненной работы осуществляется преподавателем комплексно: по результатам выполнения заданий, устному сообщению и оформлению работы.

После подведения итогов занятия студент обязан устранить недостатки, отмеченные преподавателем при оценке его работы.

Процедура оценивания знаний, умений, владений по дисциплине включает учет успешности по всем видам заявленных оценочных средств.

Устный опрос проводится на каждом практическом занятии и затрагивает как тематику прошедшего занятия, так и лекционный материал.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде экзамена. Экзамен служит для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений приводить примеры практического использования знаний (например, применять их в решении практических задач), приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления. Оценка сформированности компетенций на зачете для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на зачете.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При чтении лекций используется компьютерная техника для демонстрации презентационных мультимедийных материалов.

1. Технические средства: комплект проекционного мультимедийного оборудования: экран, проектор, ноутбук;
2. Методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов);
3. Перечень интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы «Консультант плюс», электронная почта);
4. Перечень информационных справочных систем (Информационная система автоматизации учебного процесса «UComplex», Автоматизированные библиотечноинформационные системы – «IPRbooks», «Консультант студента», ООО «ИВИС»).

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия проводятся в обычной аудитории, оснащенной учебной мебелью и доской, проекционного и мультимедийного оборудования.

Для проведения лабораторных занятий по данной дисциплине необходимо использование технических средств (проектор, интерактивная доска), а также компьютерный класс, набор персональных компьютеров со стандартным комплексом программ и с выходом в Интернет.

Для выполнения лабораторных работ у каждого обучающегося должен быть доступ к компьютеру с выходом в Интернет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. А.А. КАДЫРОВА»**

ИСТОРИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «История Чеченской Республики»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ИСТОРИЯ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ»**

Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Направления подготовки (специальности)	Физика
Профиль подготовки, специализация, магистерская программа	Фундаментальная физика
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная/очно-заочная
Год начала обучения по данной образовательной программе	2025
Код дисциплины	Б1.О.04

Грозный – 2026

Рабочая программа учебной дисциплины «История Чеченской Республики»
/ Сост. С.А. Бегуев – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры истории Чеченской Республики, рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 09 от 21 мая 2026 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», (степень – бакалавр), утвержденного приказом № 986 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 г. с учетом профиля «Фундаментальная физика», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки от 07.05.2026г. протокол №4

© Бегуев С.А., 2026.

© ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет
им А.А. Кадырова», 2026.

Содержание

		Стр.
1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4

3.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4.	Трудоемкость дисциплины	6
5.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	18
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	20
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	27
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)	28
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	28
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	38
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	38

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «История Чеченской Республики» являются – формирование у студентов целостного представления о сложных процессах

социально-экономического, политического и культурного развития чеченского общества в контексте истории мировой и отечественной истории.

Задачи дисциплины:

- показать место истории Чечни во всемирной истории и истории Отечества;
- проследить, начиная с древнейших времен, основные этапы и закономерности исторического развития чеченского народа;
- выявить и показать основные направления, свидетельствующие о том, что чеченцы один из древнейших народов Кавказа, сыгравший видную роль в, этническом, социально-экономическом, конфессиональном и культурном развитии региона;
- привить навыки работы в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «История Чеченской Республики» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули). Код дисциплины Б1.О.04. Учебная дисциплина изучается на 2 семестре по очной и очно-заочной формам обучения. Для освоения дисциплины «История Чеченской Республики» обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные на предыдущем уровне образования (в общеобразовательной школе).

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Универсальные компетенции	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5. способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код компетенции	Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине

	компетенции	
У К - 5 . Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	У К - 5 . 1 . Демонстрирует толерантное восприятие социальных, религиозных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям	Знать: - основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции; Уметь: - раскрывать содержание основных исторических концепций, их значение для развития исторического знания; - понимать, критически анализировать и излагать базовую историческую информацию; владеть: - способностью понимать, критически анализировать и излагать культурные особенности и традиции различных этнических групп.
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.2. Находит и использует необходимую для взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	Знать: - общенаучные принципы и методики изучения основных этапов и закономерностей исторического развития общества; - основные требования к анализу исторических процессов, и исторического научного анализа с дисциплинарной спецификой исследования экономических, социальных, политических, правовых, культурных явлений, процессов и институтов; Уметь: - применять при изучении истории Чечни знания и навыки по методике поиска, систематизации, анализа по основным этапам и закономерностям исторического развития общества; - применять методологические и мировоззренческие аспекты исторического научного анализа с дисциплинарной спецификой исследования экономических, социальных, политических, правовых, культурных явлений, процессов и институтов; Владеть:

		- методикой использования исторической терминологии и категориальным аппаратом по основным этапам и закономерностям исторического развития общества; - методикой объективного анализа экономических, социальных, политических, правовых, культурных явлений, процессов.
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.3. Использует философские знания для формирования мировоззренческой позиции, предполагающей принятие нравственных обязательств по отношению к природе, обществу, другим людям и к самому себе.	Знать: - особенности современных подходов концептуально-методологического и мировоззренческого обобщения исторических и обществоведческих знаний; Уметь: - применять особенности современных междисциплинарных подходов при обобщении исторических и обществоведческих знаний; Владеть: - способностью к выявлению перспективных тем для применения междисциплинарного подхода на стыке исторических и обществоведческих знаний.

4. Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Форма работы обучающихся виды учебных занятий	Трудоемкость, часов		
	Семестр № 2	Семестр	Всего
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	68		68
Лекции	34		34
Практические занятия	34		34
Лабораторные работы	-		-
Самостоятельная работа:	13		13
Курсовой проект, курсовая работа	-		-
Расчетно-графическое задание	-		-
Реферат	-		-

Эссе	-		-
Самостоятельное изучение разделов	13		13
Зачет/экзамен	27		27
Всего	108		108

Общая трудоемкость дисциплины по очно-заочной форме обучения составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Форма работы обучающихся виды учебных занятий	Трудоемкость, часов		
	Семестр № 1	Семестр	Всего
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	34		34
Лекции	17		17
Практические занятия	17		17
Лабораторные работы	-		-
Самостоятельная работа:	47		47
Курсовой проект, курсовая работа	-		-
Расчетно-графическое задание	-		-
Реферат	-		-
Эссе	-		-
Самостоятельное изучение разделов	47		47
Зачет/экзамен	27		27
Всего	108		108

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.

5.1. Содержание разделов дисциплины.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Чечня в эпоху древности	1. Чечня в эпоху становления первобытнообщинного строя 2. Чечня в эпоху расцвета первобытного общества 3. Чечня в бронзовом веке (IV–II тыс. до н.э.)	Устный опрос

2	Чечня в VII в. до н.э. – IV в. н.э.	1. Нахи и степной мир 2. Хозяйство. Общественный строй 3. Духовная культура 4. Нахи и сарматы	Устный опрос
3	Чечня в период раннего средневековья (V–XII вв.)	1. Чечня в составе раннефеодального государства Алании 2. Взаимоотношения древних нахов с соседними народами 3. Материальная и духовная культура Чечни в V–XII веках	Устный опрос
4	Борьба чеченцев против нашествия чингизидов и Тимура (XIII–XV вв.)	1. Татаро-монгольское нашествие и борьба чеченцев за независимость 2. Нашествие Тимура на Северный Кавказ и борьба его народов за независимость 3. Взаимоотношения чеченцев с народами Кавказа и Руси 4. Культура чеченцев в XIII–XV вв.	Устный опрос
5	Чечня в XVI–XVII вв.	1. Территория и население. Хозяйственные занятия 2. Общественно-политический и социальный строй Чечни 3. Материальная и духовная культура чеченцев 4. Терско-гребенское казачество на территории Чечни	Устный опрос
6	Чечня в XVIII веке	1. Борьба трех империй за Кавказ 2. Социально-экономическое развитие Чечни 3. Общественно-политический строй Чечни 4. Крестьянские восстания в Чечне в XVIII веке	Устный опрос
7	Народно-освободительная борьба в Чечне и на Северном Кавказе под предводительством	1. Социально-экономическое и политическое положение в Чечне накануне движения горцев в 1785–1791 гг. 2. Основные этапы движения горцев под предводительством шейха Мансура	Устный опрос

	вом шейха Мансура в 1785–1791 гг.	3. Первый опыт государственного образования имама Мансура в Чечне и на Северном Кавказе в 1785–1791 гг.	
8	Культура чеченцев в XVIII веке	1. Материальная культура чеченцев 2. Духовная культура чеченцев	Устный опрос
9	Взаимоотношения чеченцев с Россией и кавказскими народами в XVIII веке	1. Чечено-российские отношения в первой половине XVIII века 2. Борьба Чечни против колониальной политики царизма во второй половине XVIII века 3. Взаимоотношения чеченцев с кавказскими народами	Устный опрос
10	Социально-экономическое и политическое развитие Чечни в первой половине XIX века	1. Территория, расселение и численность населения 2. Социально-экономическое развитие Чечни в первой половине XIX века 3. Российско-чеченские отношения в начале XIX века 4. Чечня в начале «Ермоловского» периода кавказской политики России (1816–1820) 5. Военно-политическая деятельность Бейбулата Таймиева	Устный опрос
11	Народно-освободительное движение в Чечне в 30–50-е годы XIX века	1. Политическая обстановка в Чечне в конце 1820-х годов 2. Освободительное движение в Чечне в 30-е годы XIX века 3. Антиколониальная борьба в Чечне в 40–50-е годы XIX века	Устный опрос
12	Чечня в составе Российской империи в 60–90-е гг. XIX века	1. Крестьянские движения в Чечне в 60–70-х гг. XIX в. 2. Переселение чеченцев на территорию Османской империи 3. Культура и быт чеченцев в XIX веке	Устный опрос
13	Чечня в начале XX в.	1. Социально-экономическое и политическое развитие в начале XX в.	Устный опрос

		2. Чечня в первой российской (русской) революции 3. Чечня накануне и в годы Первой мировой войны	
14	Чечня в революциях 1917 года	1. Общественно-политическая обстановка в Чечне после февральской революций 2. Борьба общественно-политических сил за массы в период двоевластия 3. Политическая ситуация в Чечне после победы вооруженного восстания в Петрограде	Устный опрос
15	Чечня в годы Гражданской войны	1. Начало Гражданской войны на Тереке. Стодневные бои в Грозном. Создание Чеченской Красной Армии (июнь 1918 г. – февраль 1919 г.) 2. Борьба против деникинцев и буржуазно-националистической контрреволюции	Устный опрос
16	Чечня в годы Великой Отечественной войны	1. Перестройка народного хозяйства на военный лад 2. Военно-мобилизационная работа 3. Промышленность, транспорт, сельское хозяйство, наука и культура республики в годы войны 4. Помощь населения фронту и семьям воинов Красной Армии	Устный опрос
17	Чечня в 1985–1991 гг.	1. Общественно-политическая обстановка в Чечне во второй половине 80-х гг. XX в. 2. Общенациональный съезд чеченского народа. Дальнейшее обострение борьбы за политическую власть в республике	Устный опрос
18	Чеченская республика на рубеже XX–XXI вв.	1. Чеченский кризис. Его природа и эволюция 2. Хасав-Юртовские соглашения. Усиление социально-	Устный опрос

		экономического и политического кризиса в 1996–1999 гг. 3. Военные действия в 1999–2001 гг. 4. Формирование федеральных и республиканских органов власти. Деятельность руководства Чеченской Республики во главе с А-Х.А. Кадыровым по прекращению военных действий и восстановление экономики и социальной сферы	

5.2 Самостоятельная работа студентов

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
1. Чечня в эпоху древности	Развернутая беседа с обсуждением групповые дискуссии. Диалоги	Доклад, устный опрос.	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
2. Чечня в VII в. до н.э. – IV в. н.э.	Развернутая беседа с обсуждением групповые дискуссии. Диалоги	Доклад, устный опрос.	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
3. Чечня в период раннего средневековья (V–XII вв.)	Развернутая беседа с обсуждением групповые дискуссии. Диалоги	Доклад, устный опрос.	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
4. Борьба чеченцев против нашествия чингизидов и Тимура (XIII–XV вв.)	Развернутая беседа с обсуждением групповые дискуссии. Диалоги	Доклад, устный опрос.	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
5. Чечня в XVI–XVII вв.	Развернутая беседа с обсуждением	Доклад, устный	2	УК-5.1, УК-5.2,

	групповые дискуссии. Диалоги	опрос.		УК-5.3
6. Чечня в XVIII веке	Развернутая беседа с обсуждением групповые дискуссии. Диалоги	Доклад, устный опрос.	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
7. Народно-освободительная борьба в Чечне и на Северном Кавказе под предводительством шейха Мансура в 1785–1791 гг.	Развернутая беседа с обсуждением групповые дискуссии. Диалоги	Доклад, устный опрос.	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
8. Культура чеченцев в XVIII веке	Развернутая беседа с обсуждением групповые дискуссии. Диалоги	Доклад, устный опрос.	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
9. Взаимоотношения чеченцев с Россией и кавказскими народами в XVIII веке	Развернутая беседа с обсуждением групповые дискуссии. Диалоги	Доклад, устный опрос.	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
10. Социально-экономическое и политическое развитие Чечни в первой половине XIX века	Развернутая беседа с обсуждением групповые дискуссии. Диалоги	Доклад, устный опрос.	4	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
11. Народно-освободительное движение в Чечне в 30–50-е годы XIX века	Развернутая беседа с обсуждением групповые дискуссии. Диалоги	Доклад, устный опрос.	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
12. Чечня в составе Российской империи в 60–90-е гг. XIX века	Развернутая беседа с обсуждением групповые дискуссии. Диалоги	Доклад, устный опрос.	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
13. Чечня в	Развернутая беседа	Доклад,	4	УК-5.1,

начале XX в.	с обсуждением групповые дискуссии. Диалоги	устный опрос.		УК-5.2, УК-5.3
14. Чечня в революциях 1917 года	Развернутая беседа с обсуждением групповые дискуссии. Диалоги	Доклад, устный опрос.	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
15. Чечня в годы Гражданской войны	Развернутая беседа с обсуждением групповые дискуссии. Диалоги	Доклад, устный опрос.	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
16. Чечня в годы Великой Отечественной войны	Развернутая беседа с обсуждением групповые дискуссии. Диалоги	Доклад, устный опрос.	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
17. Чечня в 1985–1991 гг.	Развернутая беседа с обсуждением групповые дискуссии. Диалоги	Доклад, устный опрос.	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
18. Чеченская республика на рубеже XX–XXI вв.	Развернутая беседа с обсуждением групповые дискуссии. Диалоги	Доклад, устный опрос.	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
Всего часов			40	

5.3. Лабораторные занятия – не предусмотрены

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	3	4
-	-	-	-
-	-	-	-

5.4. Практические (семинарские) занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1	1	Тема 1. Чечня в эпоху древности 1. Чечня в эпоху становления первобытнообщинного строя 2. Чечня в эпоху расцвета первобытного общества 3. Чечня в бронзовом веке (IV–II тыс. до н.э.)	2
2	2	Тема 2. Чечня в VII в. до н.э. – IV в. н.э. 1. Нахи и степной мир 2. Хозяйство. Общественный строй 3. Духовная культура 4. Нахи и сарматы	2
3	3	Тема 3. Чечня в период раннего средневековья (V–XII вв.) 1. Чечня в составе раннефеодального государства Алании 2. Взаимоотношения древних нахов с соседними народами 3. Материальная и духовная культура Чечни в V–XII веках	2
4	4	Тема 4. Борьба чеченцев против нашествия чингизидов и Тимура (XIII–XV вв.) 1. Татаро-монгольское нашествие и борьба чеченцев за независимость 2. Нашествие Тимура на Северный Кавказ и борьба его народов за независимость 3. Взаимоотношения чеченцев с народами Кавказа и Руси 4. Культура чеченцев в XIII–XV вв.	2
5	5	Тема 5. Чечня в XVI–XVII вв. 1. Территория и население. Хозяйственные занятия 2. Общественно-политический и социальный строй Чечни 3. Материальная и духовная культура чеченцев 4. Терско-гребенское казачество на территории Чечни	2
6	6	Тема 6. Чечня в XVIII веке 1. Борьба трех империй за Кавказ 2. Социально-экономическое развитие Чечни 3. Общественно-политический строй Чечни 4. Крестьянские восстания в Чечне в XVIII веке	2
7	7	Тема 7. Народно-освободительная борьба в Чечне и на Северном Кавказе под предводительством	2

		шейха Мансура в 1785–1791 гг. 1. Социально-экономическое и политическое положение в Чечне накануне движения горцев в 1785–1791 гг. 2. Основные этапы движения горцев под предводительством шейха Мансура 3. Первый опыт государственного образования имама Мансура в Чечне и на Северном Кавказе в 1785–1791 гг.	
8	8	Тема 8. Культура чеченцев в XVIII веке 1. Материальная культура чеченцев 2. Духовная культура чеченцев	2
9	9	Тема 9. Взаимоотношения чеченцев с Россией и кавказскими народами в XVIII веке 1. Чечено-российские отношения в первой половине XVIII века 2. Борьба Чечни против колониальной политики царизма во второй половине XVIII века 3. Взаимоотношения чеченцев с кавказскими народами	1
10	10	Тема 10. Социально-экономическое и политическое развитие Чечни в первой половине XIX века 1. Территория, расселение и численность населения 2. Социально-экономическое развитие Чечни в первой половине XIX века 3. Российско-чеченские отношения в начале XIX века 4. Чечня в начале «Ермоловского» периода кавказской политики России (1816–1820) 5. Военно-политическая деятельность Бейбулата Таймиева	
11	11	Тема 11. Народно-освободительное движение в Чечне в 30–50-е годы XIX века 1. Политическая обстановка в Чечне в конце 1820-х годов 2. Освободительное движение в Чечне в 30-е годы XIX века 3. Антиколониальная борьба в Чечне в 40–50-е годы XIX века	
12	12	Тема 12. Чечня в составе Российской империи в 60–90-е гг. XIX века 1. Крестьянские движения в Чечне в 60–70-х гг. XIX в.	

		2. Переселение чеченцев на территорию Османской империи 3. Культура и быт чеченцев в XIX веке	
13	13	Тема 13. Чечня в начале XX в. 1. Социально-экономическое и политическое развитие в начале XX в. 2. Чечня в первой российской (русской) революции 3. Чечня накануне и в годы Первой мировой войны	
14	14	Тема 14. Чечня в революциях 1917 года 1. Общественно-политическая обстановка в Чечне после февральской революций 2. Борьба общественно-политических сил за массы в период двоевластия 3. Политическая ситуация в Чечне после победы вооруженного восстания в Петрограде	
15	15	Тема 15. Чечня в годы Гражданской войны 1. Начало Гражданской войны на Тереке. Стодневные бои в Грозном. Создание Чеченской Красной Армии (июнь 1918 г. – февраль 1919 г.) 2. Борьба против деникинцев и буржуазно-националистической контрреволюции	
16	16	Тема 16. Чечня в годы Великой Отечественной войны 1. Перестройка народного хозяйства на военный лад 2. Военно-мобилизационная работа 3. Промышленность, транспорт, сельское хозяйство, наука и культура республики в годы войны 4. Помощь населения фронту и семьям воинов Красной Армии	
17	17	Тема 17. Чечня в 1985–1991 гг. 1. Общественно-политическая обстановка в Чечне во второй половине 80-х гг. XX в. 2. Общенациональный съезд чеченского народа. Дальнейшее обострение борьбы за политическую власть в республике	
18	18	Тема 18. Чеченская республика на рубеже XX–XXI вв. 1. Чеченский кризис. Его природа и эволюция 2. Хасав-Юртовские соглашения. Усиление социально-экономического и политического кризиса в 1996–1999 гг. 3. Военные действия в 1999–2001 гг. 4. Формирование федеральных и республиканских органов власти. Деятельность руководства	

		Чеченской Республики во главе с А.-Х.А. Кадыровым по прекращению военных действий и восстановление экономики и социальной сферы	
		Итого:	34 ч.

5.5. Курсовой проект (курсовая работа) – не предусмотрена

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

Необходимо обратить внимание студентов на необходимость тщательного конспектирования лекций, что существенно облегчит самостоятельную и практическую работу студентов. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых необходимо делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Студент должен добросовестно и инициативно подходить к изучению материалов, подготовленных преподавателем для самостоятельной работы. Самостоятельная работа студентов должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике. Можно и нужно задавать вопросы преподавателю с целью уяснения материала.

6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины **Список источников и литературы:**

6.1.1. Основная литература

1. Ахмадов Я.З., Хасмагоматов Э.Х. История Чечни в XIX–XX веках / Я.З. Ахмадов, Э.Х. Хасмагоматов – М.: Пульс, 2005. – 996 с.
2. История Чечни с древнейших времен до наших дней. В 2-х т. Т. I. История Чечни с древнейших времен до конца XIX века. 2-е изд., испр., доп. – Грозный: ГУП «Книжное издательство», 2008. – 828 с.: ил.
3. История Чечни с древнейших времен до наших дней. В 2-х т. Т. II. История Чечни XX и начала XXI веков. Грозный: ГУП «Книжное издательство», 2008. – 832 с.: ил.
4. Чеченцы / отв. ред. Л.Т. Соловьева, В.А. Тишков, З.И. Хасбулатова; Ин-т этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН; Комплексный научно-исследовательский ин-т им. Х.И. Ибрагимова РАН. – Издание второе, стереотипное. – М.: Наука, 2023. – 622 с. – (Народы и культуры).

6.1.2. Дополнительная литература

1. Ахмадов Я.З. История Чечни с древнейших времен до конца XVIII в. М., 2001.

2. Багаев М.Х. Страницы древней истории Чечни. Грозный, 2012.
3. Гроза над Кавказом: имам Мансур / Авт.-сост.: Я.З. Ахмадов. – Грозный: Академия наук Чеченской Республики, 2022. – 320 с.
4. Ильясов Л.М. Культура чеченского народа: история и современность. Москва, 2009. – 263-с.
5. Ильясов Л.М. Тени вечности. Чеченцы: архитектура, история, духовные традиции. М., 2004. – 384 с.: ил.
6. Исторические личности (XI–XXI вв.). Т. I. Кн. I. Политические и общественные деятели. (Авт. – коллектив авт. Сост.: Гапуров Ш.А., Магамадов С.С.) / Под ред. Ш.А. Гапурова, С.С. Магамадова. – Грозный: АО «Издательско-полиграфический комплекс «Грозненский рабочий», 2020. – 720 с.
7. Исторические личности (XI–XXI вв.). Т. I. Кн. II. Политические и общественные деятели. Деятели науки и культуры. (Авт. – коллектив авт. Сост.: Гапуров Ш.А., Магамадов С.С.) / Под ред. Ш.А. Гапурова, С.С. Магамадова. – Грозный: АО «Издательско-полиграфический комплекс «Грозненский рабочий», 2020. – 512 с.
8. История народов Северного Кавказа (конец XVIII в. – 1917 г.) // Отв. ред. А.Л. Нарочницкий М.: Наука, 1988. – 659 с., ил.
9. История народов Северного Кавказа с древнейших времен до конца XVIII в. // Отв. ред. В.Б. Пиотровский М.: Наука, 1988. – 554 с.
10. История находов Передней Азии, Кавказа и Чечни / Я.З. Ахмадов, Г.Д. Гумба, Д.С. Курумов, Э.Х. Хасмамадов; отв. редактор Я.З. Ахмадов. – Москва: Литера, 2019. – 686 с., карты.
11. История чеченцев в письменных источниках (Сборник документов и материалов с древнейших времен до начала XX в.) Нальчик, 2019.
12. История Чечни в российских научных изданиях XIX – начала XX вв. Сборник материалов / Сост. А.И. Алиева / Отв. ред. Я.З. Ахмадов. М.: Литера, 2020. – 624 с.
13. Культура Чечни. История и современные проблемы. М., 2008.
14. Сигаури И.М. Очерки истории и государственного устройства чеченцев с древнейших времен. Т. 2. М., 2001.
15. Фольклор и этнография чеченцев в российских научных изданиях XIX – начала XX вв. Сборник материалов / Сост. А.И. Алиева, И.Б. Мунаев / Отв. ред. Я.З. Ахмадов. М.: Литера, 2020. – 708 с.
16. Чеченская автономная область: 100-летию чеченской государственности: сборник документов и материалов / составители: А.И. Духаев, Л.Д. Инуркаева, А.Р. Орсаханов, М.Х. Чантиева. – Грозный: Архивное управление Правительства ЧР, 2022. – 304 с.

6.1.3. Периодические издания

1. Журналы: «Нана», «Орга», «Вайнах».
2. Республиканские и районные газеты.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

1. Сайт Российской национальной библиотеки- [http:// www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)

2. Сайт Российской государственной библиотеки- [http:// www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
3. Сайт Государственной публичной исторической библиотеки- <http://www.shpl.ru/>
4. Научная литература по исторической тематике- [http:// www.auditorium.ru/](http://www.auditorium.ru/)
5. Археобиблиобаза, информация о составе архивных фондов в России- <http://www.openweb.ru/rusarch>
6. Российская история. М.: Наука, 2016. Эл.почта-otekh_ist@mail.ru
7. РАН, 2016. ФГУП «Академиздатцентр «Наука», 2016.
8. Полнотекстовая база электронных изданий ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>
9. Электронно-библиотечная система: www.iprbookshop.ru
10. Консультант студента: www.studmedlib.ru

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представленность оценочного средства в ФОС
1.	Устный опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, организованное как часть учебного занятия в виде опросно-ответной формы работы преподавателя с обучающимся.	Примерные темы для опроса
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений, обучающегося.	Типовые тестовые задания
3.	Презентация	Способ наглядного представления информации, как правило, с использованием аудиовизуальных средств. Презентация на базе информационно-коммуникационных технологий содержит в себе текст, иллюстрации к нему, использует гиперссылки.	Примерные темы презентаций
4.	Информационный проект (доклад)	Продукт самостоятельной работы в виде краткого изложения для публичного выступления по представлению полученных	Примерные темы презентаций

		результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	
5.	Вопросы на зачет	Итоговая форма оценки знаний	Примерный перечень вопросов и заданий к зачету по дисциплине

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю)

Вопросы к первой аттестации:

1. Чечня в эпоху становления первобытнообщинного строя
2. Чечня в эпоху расцвета первобытного общества
3. Чечня в бронзовом веке (IV–II тыс. до н.э.)
4. Чечня в VII в. до н.э. – IV в. н.э.
5. Нахи и степной мир в VII в. до н.э. – IV в. н.э.
6. Хозяйство и общественный строй нахов в VII в. до н.э. – IV в. н.э.
7. Духовная культура нахов в VII в. до н.э. – IV в. н.э.
8. Нахи и сарматы в VII в. до н.э. – IV в. н.э.
9. Чечня в составе раннефеодального государства Алании
10. Чечня накануне монгольского нашествия
11. Материальная и духовная культура Чечни в V–XII веках
12. Татаро-монгольское нашествие и борьба чеченцев за независимость
13. Нашествие Тимура на Северный Кавказ и борьба его народов за независимость
14. Взаимоотношения чеченцев с народами Кавказа и Руси в XIII–XV вв.
15. Культура чеченцев в XIII–XV вв.
16. Общественно-политический и социальный строй Чечни в XVI–XVII вв.
17. Материальная и духовная культура чеченцев в XVI–XVII вв.
18. Борьба трех империй за Кавказ в XVIII веке
19. Торговля и торговые связи чеченцев в XVIII веке
20. Общественно-политическое устройство Чечни в XVIII в.
21. Вольные общества в горной Чечне в XVIII в.
22. Крестьянские восстания в Чечне в XVIII веке
23. Социально-экономическое и политическое положение в Чечне накануне движения горцев в 1785–1791 гг.
24. Основные этапы движения горцев под предводительством шейха Мансура в 1785–1791 гг.
25. Первый опыт государственного образования имама Мансура в Чечне и на Северном Кавказе в 1785–1791 гг.
26. Материальная и духовная культура чеченцев в XVIII веке
27. Борьба Чечни против колониальной политики царизма во второй половине

XVIII века

28. Взаимоотношения чеченцев с кавказскими народами в XVIII веке
29. Российско-чеченские отношения в начале XIX века
30. Чечня в начале «Ермоловского» периода кавказской политики России (1816–1820 гг.)

Вопросы ко второй аттестации:

1. Военно-политическая деятельность Бейбулата Таймиева
2. Политическая обстановка в Чечне в конце 1820-х годов XIX века
3. Три большие сражения на территории Чечни в ходе русско-кавказской войны (Валерикское, Ичкерийской, Даргинское)
4. Освободительное движение в Чечне в 30-е годы XIX века
5. Антиколониальная борьба в Чечне в 40–50-е годы XIX века
6. Крестьянские движения в Чечне в 60–70-х гг. XIX в.
7. Роль и деятельность Байсангура Беноевского в Кавказской войне
8. Кунта-Хаджи и его учение «зикр». «Зикристы»
9. Народно-освободительное движение чеченцев под предводительством имама Алибека-Хаджи Алдамова в 1877–1878 гг.
10. Переселение чеченцев на территорию Османской империи
11. Чечня накануне и в годы Первой мировой войны
12. Февральская революция, оформление двоевластия в Чечне
13. Октябрьская революция 1917 г. и Чечня
14. Чечня в годы Гражданской войны
15. Начало Гражданской войны на Тереке. Стодневные бои в Грозном. Создание Чеченской Красной Армии (июнь 1918 г. – февраль 1919 г.)
16. Борьба против деникинцев и буржуазно-националистической контрреволюции
17. Становление советской власти на Тереке в 1917–1920 гг.
18. Объединение Грозного и Сунженского округа с ЧАО
19. Чечня в годы Великой Отечественной войны
20. Перестройка народного хозяйства на военный лад в годы ВОВ
21. Промышленность, транспорт, сельское хозяйство, наука и культура республики в годы ВОВ
22. Вторжение германских войск на территорию Чечни и их разгром
23. Помощь населения фронту и семьям воинов Красной Армии
24. Депортация чеченцев и ингушей в 1944 г.
25. Возвращение чеченцев и ингушей на свою историческую родину
26. Общественно-политическая обстановка в Чечне во второй половине 90-х гг. XX в.
27. Общенациональный съезд чеченского народа (ноябрь 1990 г.). Борьба за политическую власть в республике
28. Военные действия в 1999–2001 гг.
29. Формирование федеральных и республиканских органов власти. Деятельность руководства Чеченской Республики во главе с А.-Х.А.

- Кадыровым по прекращению военных действий и восстановление экономики и социальной сферы
30. Избрание Р.А. Кадырова Президентом Чеченской Республики. Укрепление политической стабильности и ускорение восстановительных процессов

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Чечня в эпоху становления первобытнообщинного строя
2. Чечня в эпоху расцвета первобытного общества
3. Чечня в бронзовом веке (IV–II тыс. до н.э.)
4. Чечня в VII в. до н.э. – IV в. н.э.
5. Нахи и степной мир в VII в. до н.э. – IV в. н.э.
6. Хозяйство и общественный строй нахов в VII в. до н.э. – IV в. н.э.
7. Духовная культура нахов в VII в. до н.э. – IV в. н.э.
8. Нахи и сарматы в VII в. до н.э. – IV в. н.э.
9. Чечня в составе раннефеодального государства Алании
10. Чечня накануне монгольского нашествия
11. Материальная и духовная культура Чечни в V–XII веках
12. Татаро-монгольское нашествие и борьба чеченцев за независимость
13. Нашествие Тимура на Северный Кавказ и борьба его народов за независимость
14. Взаимоотношения чеченцев с народами Кавказа и Руси в XIII–XV вв.
15. Культура чеченцев в XIII–XV вв.
16. Общественно-политический и социальный строй Чечни в XVI–XVII вв.
17. Материальная и духовная культура чеченцев в XVI–XVII вв.
18. Борьба трех империй за Кавказ в XVIII веке
19. Торговля и торговые связи чеченцев в XVIII веке
20. Общественно-политическое устройство Чечни в XVIII в.
21. Вольные общества в горной Чечне в XVIII в.
22. Крестьянские восстания в Чечне в XVIII веке
23. Социально-экономическое и политическое положение в Чечне накануне движения горцев в 1785–1791 гг.
24. Основные этапы движения горцев под предводительством шейха Мансура в 1785–1791 гг.
25. Первый опыт государственного образования имама Мансура в Чечне и на Северном Кавказе в 1785–1791 гг.
26. Материальная и духовная культура чеченцев в XVIII веке
27. Борьба Чечни против колониальной политики царизма во второй половине XVIII века
28. Взаимоотношения чеченцев с кавказскими народами в XVIII веке
29. Российско-чеченские отношения в начале XIX века
30. Чечня в начале «Ермоловского» периода кавказской политики России (1816–1820 гг.)
31. Военно-политическая деятельность Бейбулата Таймиева

32. Политическая обстановка в Чечне в конце 1820-х годов XIX века
33. Три большие сражения на территории Чечни в ходе русско-кавказской войны (Валерикское, Ичкерийской, Даргинское)
34. Освободительное движение в Чечне в 30-е годы XIX века
35. Антиколониальная борьба в Чечне в 40–50-е годы XIX века
36. Крестьянские движения в Чечне в 60–70-х гг. XIX в.
37. Роль и деятельность Байсангура Беноевского в Кавказской войне
38. Кунта-Хаджи и его учение «зикр». «Зикристы»
39. Народно-освободительное движение чеченцев под предводительством имама Алибека-Хаджи Алдамова в 1877–1878 гг.
40. Переселение чеченцев на территорию Османской империи
41. Чечня накануне и в годы Первой мировой войны
42. Февральская революция, оформление двоевластия в Чечне
43. Октябрьская революция 1917 г. и Чечня
44. Чечня в годы Гражданской войны
45. Начало Гражданской войны на Тереке. Стодневные бои в Грозном. Создание Чеченской Красной Армии (июнь 1918 г. – февраль 1919 г.)
46. Борьба против деникинцев и буржуазно-националистической контрреволюции
47. Становление советской власти на Тереке в 1917–1920 гг.
48. Объединение Грозного и Сунженского округа с ЧАО
49. Чечня в годы Великой Отечественной войны
50. Перестройка народного хозяйства на военный лад в годы ВОВ
51. Промышленность, транспорт, сельское хозяйство, наука и культура республики в годы ВОВ
52. Вторжение германских войск на территорию Чечни и их разгром
53. Помощь населения фронту и семьям воинов Красной Армии
54. Депортация чеченцев и ингушей в 1944 г.
55. Возвращение чеченцев и ингушей на свою историческую родину
56. Общественно-политическая обстановка в Чечне во второй половине 90-х гг. XX в.
57. Общенациональный съезд чеченского народа (ноябрь 1990 г.). Борьба за политическую власть в республике
58. Военные действия в 1999–2001 гг.
59. Формирование федеральных и республиканских органов власти. Деятельность руководства Чеченской Республики во главе с А.-Х.А. Кадыровым по прекращению военных действий и восстановление экономики и социальной сферы
60. Избрание Р.А. Кадырова Президентом Чеченской Республики. Укрепление политической стабильности и ускорение восстановительных процессов

Этапы формирования и оценивания компетенций

п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Чечня в эпоху древности	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3	Устный опрос.
2	Чечня в VII в. до н.э. – IV в. н.э.	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3	Устный опрос.
3	Чечня в период раннего средневековья (V–XII вв.)	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3	Устный опрос.
4	Борьба чеченцев против нашествия чингизидов и Тимура (XIII–XV вв.)	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3	Устный опрос.
5	Чечня в XVI–XVII вв.	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3	Устный опрос.
6	Чечня в XVIII веке	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3	Устный опрос.
7	Народно-освободительная борьба в Чечне и на Северном Кавказе под предводительством шейха Мансура в 1785–1791 гг.	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3	Устный опрос.
8	Культура чеченцев в XVIII веке	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3	Устный опрос.
9	Взаимоотношения чеченцев с Россией и кавказскими народами в XVIII веке	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3	Устный опрос.
10	Социально-экономическое и политическое развитие Чечни в первой половине XIX века	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3	Устный опрос.
11	Народно-освободительное движение в Чечне в 30–50-е годы XIX века	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3	Устный опрос.
12	Чечня в составе Российской империи в 60–90-е гг. XIX века	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3	Устный опрос.
13	Чечня в начале XX в.	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3	Устный опрос.
14	Чечня в революциях 1917 года	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3	Устный опрос.

15	Чечня в годы Гражданской войны	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3	Устный опрос.
16	Чечня в годы Великой Отечественной войны	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3	Устный опрос.
17	Чечня в 1985–1991 гг.	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3	Устный опрос.
18	Чеченская республика на рубеже XX–XXI вв.	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3	Устный опрос.

Шкала и критерии оценивания письменных и творческих работ

Баллы	Критерии
5	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.
4	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
3	Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий
2-1	Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
0	Не было попытки выполнить задание

Шкала и критерии оценивания тестовых заданий

Оценка	Критерии
«Отлично»	Задание выполнено на 91-100%
«Хорошо»	Задание выполнено на 81-90%
«Удовлетворительно»	Задание выполнено на 51-80%
«Неудовлетворительно»	Задание выполнено на 10-50%

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

8.1. Основная литература

1. Ахмадов Я.З., Хасмагомадов Э.Х. История Чечни в XIX–XX веках / Я.З. Ахмадов, Э.Х. Хасмагомадов – М.: Пульс, 2005. – 996 с.
2. История Чечни с древнейших времен до наших дней. В 2-х т. Т. I. История Чечни с древнейших времен до конца XIX века. 2-е изд., испр., доп. – Грозный: ГУП «Книжное издательство», 2008. – 828 с.: ил.
3. История Чечни с древнейших времен до наших дней. В 2-х т. Т. II. История Чечни XX и начала XXI веков. Грозный: ГУП «Книжное издательство», 2008. – 832 с.: ил.
4. Чеченцы / отв. ред. Л.Т. Соловьева, В.А. Тишков, З.И. Хасбулатова; Ин-т этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН; Комплексный научно-исследовательский ин-т им. Х.И. Ибрагимова РАН. – Издание второе, стереотипное. – М.: Наука, 2023. – 622 с. – (Народы и культуры).

8.2. Дополнительная литература

1. Ахмадов Я.З. История Чечни с древнейших времен до конца XVIII в. М., 2001.
2. Багаев М.Х. Страницы древней истории Чечни. Грозный, 2012.
3. Гроза над Кавказом: имам Мансур / Авт.-сост.: Я.З. Ахмадов. – Грозный: Академия наук Чеченской Республики, 2022. – 320 с.
4. Ильясов Л.М. Культура чеченского народа: история и современность. Москва, 2009. – 263-с.
5. Ильясов Л.М. Тени вечности. Чеченцы: архитектура, история, духовные традиции. М., 2004. – 384 с.: ил.
6. Исторические личности (XI–XXI вв.). Т. I. Кн. I. Политические и общественные деятели. (Авт. – коллектив авт. Сост.: Гапуров Ш.А., Магамадов С.С.) / Под ред. Ш.А. Гапурова, С.С. Магамадова. – Грозный: АО «Издательско-полиграфический комплекс «Грозненский рабочий», 2020. – 720 с.
7. Исторические личности (XI–XXI вв.). Т. I. Кн. II. Политические и общественные деятели. Деятели науки и культуры. (Авт. – коллектив авт. Сост.: Гапуров Ш.А., Магамадов С.С.) / Под ред. Ш.А. Гапурова, С.С. Магамадова. – Грозный: АО «Издательско-полиграфический комплекс «Грозненский рабочий», 2020. – 512 с.
8. История народов Северного Кавказа (конец XVIII в. – 1917 г.) // Отв. ред. А.Л. Нарочницкий М.: Наука, 1988. – 659 с., ил.
9. История народов Северного Кавказа с древнейших времен до конца XVIII в. // Отв. ред. В.Б. Пиотровский М.: Наука, 1988. – 554 с.
10. История нахов Передней Азии, Кавказа и Чечни / Я.З. Ахмадов, Г.Д. Гумба, Д.С. Курумов, Э.Х. Хасмагамадов; отв. редактор Я.З. Ахмадов. – Москва: Литера, 2019. – 686 с., карты.
11. История чеченцев в письменных источниках (Сборник документов и материалов с древнейших времен до начала XX в.) Нальчик, 2019.
12. История Чечни в российских научных изданиях XIX – начала XX вв. Сборник материалов / Сост. А.И. Алиева / Отв. ред. Я.З. Ахмадов. М.: Литера, 2020. –

624 с.

13. Культура Чечни. История и современные проблемы. М., 2008.
14. Сигаури И.М. Очерки истории и государственного устройства чеченцев с древнейших времен. Т. 2. М., 2001.
15. Фольклор и этнография чеченцев в российских научных изданиях XIX – начала XX вв. Сборник материалов / Сост. А.И. Алиева, И.Б. Мунаев / Отв. ред. Я.З. Ахмадов. М.: Литера, 2020. – 708 с.
16. Чеченская автономная область: 100-летию чеченской государственности: сборник документов и материалов / составители: А.И. Духаев, Л.Д. Инуркаева, А.Р. Орсаханов, М.Х. Чантиева. – Грозный: Архивное управление Правительства ЧР, 2022. – 304 с.

8.3. Периодические издания:

1. Журналы: «Нана», «Орга», «Вайнах».
2. Республиканские и районные газеты.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Сайт Российской национальной библиотеки- [http:// www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)
2. Сайт Российской государственной библиотеки- [http:// www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
3. Сайт Государственной публичной исторической библиотеки- <http://www.shpl.ru/>
4. Научная литература по исторической тематике- [http:// www.auditorium.ru/](http://www.auditorium.ru/)
5. Археобибlioбаза, информация о составе архивных фондов в России- <http://www.openweb.ru/rusarch>
6. Российская история. М.: Наука, 2016. Эл.почта–otech_ist@mail.ru
7. РАН, 2016. ФГУП «Академиздатцентр «Наука», 2016.
8. Полнотекстовая база электронных изданий ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>
9. Электронно-библиотечная система: www.iprbookshop.ru
10. Консультант студента: [www. studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Темы для устного опроса:

1. Предмет, источники и периодизация истории Чечни
2. Чечня в конце бронзового и раннего железного века (скифы и сарматы)
3. Чечня в VII в. до н.э. – IV в. н.э.
4. Чечня в составе Аланского раннефеодального государства
5. Чечня накануне монгольского нашествия
6. Борьба чеченцев против чингизидов
7. Нашествие Тамерлана на Северный Кавказ и борьба его народов за независимость

8. Материальная и духовная культура Чечни в XIII–XV вв.
9. Чеченцы на этнической карте Кавказа. Границы расселения чеченцев в XVI–XVIII вв.
10. Социально-экономический и политический строй чеченцев в XVI–XVIII вв.
11. Движение шейха Мансура (1785–1791 гг.) на Северном Кавказе
12. Материальная культура Чечни (XVI–XVIII вв.)
13. Духовная культура чеченцев (XVI–XVIII вв.)
14. Общественный и семейный быт чеченцев (XVI–XVIII вв.)
15. Усиление колониальной политики России на Северном Кавказе и в Чечни (1 пол. XIX в.)
16. Ермолов и его политика в Чечне
17. Народно-освободительное движение в Чечне в 1 трети XIX в.
18. Чечня в период Кавказской войны
19. Административная, судебная и аграрная реформы в Чечне во 2-ой пол. XIX в.
20. Кунта-Хаджи и его учение «зикр». «Зикристы»
21. Участие чеченцев в русско-турецкой войне 1877–1878 гг.
22. Восстание в Чечне и Дагестане в 1877–1878 гг.
23. Социально-экономическое и политическое положение в Чечне в начале XX в.
24. Активизация крестьянского движения. Абречество (нач. XX в.)
25. Развитие промышленности в Чечне в условиях монополизации (нач. XX в.)
26. Революционное движение в Чечне в 1905–1907 гг.
27. Чечня в годы Первой мировой войны
28. Чечня в революциях 1917 г.
29. Октябрьская революции 1917 г. и Чечня
30. Чечня и гражданская война
31. Горская республика и Чечня
32. Чечня в период восстановления народного хозяйства (1920–1925 гг.)
33. Чечня в годы индустриализации
34. Культурное строительство в 1920–1945 гг.
35. Государственное строительство в Чечне в 20-30 гг. XX в.
36. Репрессии в Чечне в 30-е гг. XX века
37. Чечня в предвоенные годы (1938–1941 гг.)
38. Чечено-Ингушетия в годы Великой Отечественной войны
39. Культура и образование Чечни в годы Великой Отечественной войны
40. Депортация чеченцев и ингушей
41. Жизнь депортированных в «спецпоселении»
42. Чеченцы на фронтах Великой Отечественной войны
43. XX съезд КПСС и восстановление ЧИАССР
44. Чечено-Ингушетия в конце 50-х – начале 60-х гг. XX века
45. Промышленное строительство в ЧИАССР в 60-80-е гг. XX века
46. Культурное развитие республики в 60–80-е гг. XX в.
47. Развитие сельского хозяйства республики в 70–80-е гг. XX в.

48. Чечня в годы перестройки (1985–1990 гг.)
49. Общественно-политическая ситуация в стране и в Чечне в начале 90- гг. XX в.
50. Общенациональный съезд чеченского народа (ноябрь 1990 г.). Борьба за политическую власть в республике
51. Ввод войск на территорию ЧР и военные действия 1994–1995 гг. Наведение «конституционного порядка»
52. Хасав-Юртовские соглашения. Усиление социально-экономического и политического кризиса в 1996–1999 гг.
53. Военные действия на территории Чечни 1999–2001 гг.
54. Последствия двух войн за одно десятилетия для Чечни
55. Чечня в послевоенный период (экономика, культура, социальная сфера)
56. Духовный кризис чеченского общества – как следствие двух разрушительных войн
57. Формирование федеральных и республиканских органов власти (2000 г.)
58. Деятельность Чеченской республики во главе с А.-Х.А. Кадыровым
59. Избрание Р.А. Кадырова Президентом Чеченской Республики
60. Укрепление политической стабильности и ускорения восстановительных процессов

Методические рекомендации по проведению устного опроса

Устный ответ:

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной

связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

Методические рекомендации по подготовке и проведению практических занятий:

Подготовку к каждому практическому занятию каждый студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений студенту необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме практического занятия и по возможности подготовить по нему презентацию. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Структура занятия

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы практическое занятие может состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/или выступление с презентациями по проблеме практического занятия.
3. Обсуждение выступлений по теме – дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.
5. Подведение итогов занятия.

Первая часть – обсуждение теоретических вопросов – проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний студентов. Примерная продолжительность – до 15 минут.

Вторая часть – выступление студентов с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов практического занятия. Примерная продолжительность – 20-25 минут.

После докладов следует их обсуждение – дискуссия. В ходе этого этапа практического занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам.

Примерная продолжительность – до 15-20 минут.

Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателями определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на практическом занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность – 15-20 минут.

Подведением итогов заканчивается практическое занятие. Студентам должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность – 5 минут.

Подготовка к семинарским занятиям. Задачей семинарского занятия является наиболее полное раскрытие вынесенных на обсуждение вопросов. От студентов требуется изучить и законспектировать данные по отдельным пунктам плана семинара и дополнить свои знания по ответам и дополнениям участников или по указаниям преподавателя. Подготовка к семинару включает несколько стадий: поиск и отбор материала, формулирование ответа в соответствии с заданием, составление конспекта, подготовка к устному ответу, выступление на семинаре и усвоение дополнений

Поиск и отбор материала рекомендуется вести в соответствии с приведенной в настоящем пособии литературой. Основная учебная литература и лекционные материалы служат для первичного ознакомления с темами. Опираясь на полученные знания, необходимо обратиться к специальным работам по конкретной теме, которые представлены в списках дополнительной литературы. Сюда включены новейшие научные труды, исследования, ставшие классическими, учебные пособия, посвященные отдельным периодам или аспектам исторического процесса. Эту литературу студент может найти, прежде всего, в библиотеке ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова» или в Электронно-библиотечной системе IPRbooks. В том случае, когда рекомендуемая литература представлена в свободном доступе в сети Интернет на заслуживающих доверия ресурсах, дополнительно дана соответствующая ссылка. Другими источниками информации можно пользоваться, если в них содержатся данные, необходимые для ответа на вопросы и выполнения заданий. Ответ на поставленные вопросы может быть сформулирован в виде плана (хронологического или логического), тезисов или таблицы. Хронологический план включает в себя даты, события, их результат и значение, возможны также пояснения. Логический план представляет собой структурированное изложение материала, показывающее логику события или процесса. Тезисы представляют собой логически связанные единицы информации, включающие основную мысль, ее обоснование (логическими доводами или фактическими данными), пояснения и комментарии, возможно ссылку на другие тезисы. Студенты могут разработать и предложить другие способы формулировки материала. Ценность любого ответа значительно возрастает, если студент точно указывает источник информации – точное название документа, книги, статьи, сайта.

Сформулированные ответы должны быть обязательно законспектированы в

тетради. Студент, пришедший на занятие без конспектов, оформленных в соответствии с заданием и не участвующий в работе, считается неподготовленным и получает неудовлетворительную оценку. Во время работы на семинаре студенты должны внимательно слушать выступления участников, комментарии преподавателя и записывать недостающие сведения в конспект. Для записи дополнений рекомендуется отводить в конспекте поля размером от 1/4 до 1/3 ширины листа, записывать дополнения рядом с вопросом, к которому они относятся, нумеровать их, а в тексте конспекта делать ссылку на соответствующее дополнение. Выполнение всех этих рекомендаций обеспечит эффективность изучения темы семинарского занятия и существенно облегчит подготовку к итоговому контрольному мероприятию (зачету, экзамену). В связи с тем, что темы семинаров охватывают лишь отдельные аспекты курса, часть материала изучается на лекции и в ходе самостоятельной работы. Работа на семинаре не освобождает студента от необходимости посещать лекции и работать самостоятельно.

Тематика докладов:

1. Чечни в эпоху становления первобытнообщинного строя
2. Чечня в конце бронзового века (скифы и сарматы)
3. Чечня в составе раннефеодального государственного образования Алания
4. Чечня накануне татаро-монгольского нашествия
5. Татаро-монгольское нашествие и борьба чеченцев с ними
6. Нашествие Тимура на Северный Кавказ и борьба его народов за независимость
7. Хозяйство и общественный строй нахов в VII в. до н.э. – IV в. н.э.
8. Взаимоотношения чеченцев с народами Кавказа и Руси в XIII–XV вв.
9. Общественно-политический и социальный строй Чечни в XVI–XVII вв.
10. Материальная культура чеченцев в XVI–XVII вв.
11. Духовная культура чеченцев в XVI–XVII вв.
12. Общественный и семейный быт чеченцев в XVI–XVIII вв.
13. Борьба трех империй за Кавказ в XVIII веке
14. Общественно-политическое устройство Чечни в XVIII в.
15. Феодалное владение князей Девлет-Гирея Черкасского и Расланбека Айдемирова в XVIII веке
16. Движение шейха Мансура (1785–1791 гг.) на Северном Кавказе
17. Народно-освободительное движение в Чечне в 1 трети XIX в.
18. Чечня в период Кавказской войны
19. Вольные общества в горной Чечне в XVIII веке
20. Крестьянские восстания в Чечне в XVIII веке
21. Сражение на реке Валерик в 1840 году
22. Ичкерийское сражение 1842 году
23. Даргинское сражение в 1845 году
24. Освободительное движение в Чечне в 30-е годы XIX века
25. Феодалное владение князей Девлет-Гирея Черкасского и Расланбека

Айдемирова в XVIII веке

26. Роль и деятельность Байсангура Беноевского в Кавказской войне
27. Кунта-Хаджи и его учение «зикр». «Зикристы»
28. Народно-освободительное движение чеченцев под предводительством имама Алибека-Хаджи Алдамова в 1877–1878 гг.
29. Переселение чеченцев на территорию Османской империи
30. Предводитель и военно-политический деятель Ших-мурза Окоцкий
31. Берса-Шейх и его роль в распространении ислама в Чечне
32. Чеченский народный герой, Сурхо Адиев
33. Первый имам Чечни и Северного Кавказа Шейх Мансур
34. Военный и политический деятель Чечни Бейбулат Таймиев
35. Чеченский полководец XIX века Байсангур Беноевский
36. Ахмад Автуринский – участник Большой Кавказской войны
37. Бата Шамурзаев – уроженец аула Дады-Юрт
38. Чеченский военачальник Батуко Шатоевский
39. Шейх и устاز накшбандийского тариката Ташу-Хаджи Саясановский
40. Шейх и устاز накшбандийского тариката Гази-Хаджи Зандакский
41. Зачинатель кадирийского тариката в Чечне и Ингушетии, шейх и устаз Кунта-Хаджи Кишиев
42. Военный и государственный деятель, наиб Дуба Вашиндароевский
43. Военный и государственный деятель Юсуф-Хаджи Сафаров
44. Чеченский военачальник Солтамурад Беноевский
45. Военный и государственный деятель, наиб Талхиг Шалинский
46. Чеченский военачальник Ума-Хаджи Дуев
47. Чеченский полководец Хатат Амерханов из Дарго
48. Чеченский полководец Шоип-Мулла Центороевский
49. Чеченский военачальник Эски Мичиковский
50. Четвёртый имам Северного Кавказа Алибек-Хаджи Алдамов
51. Наиб Иса Гендаргеновский
52. Чеченский полководец, наиб Атабай Атаев
53. Абрек Вара, командир одного из отрядов наиба Атабая Атаева
54. Наиб Саадулла Успанов
55. Наиб Джавадхан из Арсеноя
56. Таймасха Моллаева (Гехинская)
57. Чеченский народный герой, абрек Зелимхан Харачоевский
58. Художник Пётр Захарович Захаров
59. Революционное движение в Чечне в 1905–1907 гг.
60. Активизация крестьянского движения. Абречество (нач. XX в.)

Методические рекомендации по написанию докладов:

Подготовка презентации и доклада Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, AcrobatReader. Самая простая программа для создания презентаций – MicrosoftPowerPoint.

Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную

информацию. Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация – представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций – метафора. Их назначение – вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма – визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица – конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение – структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации

- готовьте отдельно: печатный текст + слайды + раздаточный материал;
- слайды – визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточные материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны

быть достаточными, но не чрезмерными.

Работа студента над докладом-презентацией включает обработку, умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего практического занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 6 минут); иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

Методические указания для подготовки презентации

Презентация (от англ. *presentation* – представление, преподнесение, изображение) – способ наглядного представления информации, как правило, с использованием аудиовизуальных средств. Презентация на базе информационно-коммуникационных технологий содержит в себе текст, иллюстрации к нему, использует гиперссылки.

Подготовка презентации включает следующие пошаговые действия: 1) подготовка и согласование с руководителем текста доклада; 2) разработка структуры презентации; 3) создание презентации в PowerPoint; 4) репетиция доклада с использованием презентации.

Для того чтобы презентация была помощником для Вас и членов ГЭК, а не усложняла процесс защиты работы, используйте при ее создании следующие ниже рекомендации.

- Презентация должна полностью соответствовать тексту вашего доклада. В первую очередь Вам необходимо составить сам текст доклада, во вторую очередь – создать презентацию.
- Очередность слайдов должна четко соответствовать структуре вашего доклада. Не планируйте в процессе доклада возвращаться к предыдущим слайдам или перелистывать их вперед, это усложнит процесс и может сбить ход ваших рассуждений.
- Не пытайтесь отразить в презентации весь текст доклада. Слайды должны демонстрировать лишь основные положения Вашего доклада.
- Слайды не должны быть перегружены графической и текстовой информацией, различными эффектами анимации.
- Текст на слайдах не должен быть слишком мелким, чтобы члены аттестационной комиссии могли легко прочитать его.
- Каждая отдельная информация должна быть в отдельном предложении или на отдельном слайде.
- Тезисы доклада должны быть общепонятными.
- Не допускаются орфографические ошибки в тексте презентации!
- Иллюстрации (рисунки, графики, таблицы) должны иметь четкое, краткое и выразительное название.
- В дизайне презентации придерживайтесь принципа «чем меньше, тем лучше»

- Не следует использовать более 3 различных цветов на одном слайде.
- Сочетание цветов фона и текста должно быть таким, чтобы текст легко мог быть прочитан. Лучшее сочетание: белый фон, черный текст.
- В качестве основного шрифта рекомендуется использовать черный или темно-синий.
- Лучше использовать одну цветовую гамму во всей презентации, а не различные стили для каждого слайда.
- Используйте только один вид шрифта. Лучше использовать простой печатный шрифт вместо экзотических шрифтов.
- Используйте прописные и строчные буквы, а не только прописные.
- Размещайте наиболее важные высказывания посередине слайдов.
- Используйте общеизвестные символы и знаки (неизвестные же вам придется предварительно разъяснять слушателям).
- Структура презентации должна соответствовать структуре доклада.
- Рекомендуемое общее количество слайдов – 10–15.

Методические рекомендации по выполнению тестовых заданий

Преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме и теоретические источники для подготовки. Подготовка предполагает проработку лекционного материала, составление в рабочих тетрадях вспомогательных схем для наглядного структурирования материала с целью упрощения его запоминания. Обращать внимание на основную терминологию, классификацию, отличительные особенности, наличие соответствующих связей между отдельными процессами. Время тестирования, обычно не менее 40 минут.

Методические рекомендации по подготовке к зачету:

При подготовке к зачету необходимо использовать учебно-методические материалы по дисциплине «История Чеченской Республики» лекционные материалы, рекомендованные учебники, учебные и справочные пособия, записи в рабочей тетради для подготовки к практическим занятиям. Подготовку к зачету следует осуществлять планомерно. При повторении учебного материала необходимо ориентироваться на перечень вопросов к зачету. Целесообразно составлять планы ответов на каждый вопрос. При ответе на зачете следует избегать повторений, излишнего многословия и привлечения материалов, не относящихся к данному вопросу. При изложении материала необходимо использовать понятия, изученные в рамках данной дисциплины. При использовании фактических данных следует обращать внимание на то, чтобы они соответствовали излагаемым теоретическим положениям.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных

справочных систем (при необходимости).

Сайт Российской национальной библиотеки- [http:// www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)

Сайт Российской государственной библиотеки- [http:// www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)

Сайт Государственной публичной исторической библиотеки- [http:// www.shpl.ru/](http://www.shpl.ru/)

Научная литература по исторической тематике- [http:// www.auditorium.ru/](http://www.auditorium.ru/)

Археобиблиобаза, информация о составе архивных фондов в России- [http:// www.openweb.ru/rusarch](http://www.openweb.ru/rusarch)

Российская история. М.: Наука, 2016. Эл.почта—otech_ist@mail.ru

РАН, 2016. ФГУП «Академиздатцентр «Наука», 2016.

Полнотекстовая база электронных изданий ЭБС IPRbooks
<http://www.iprbookshop.ru>

Электронно-библиотечная система: www.iprbookshop.ru

Консультант студента: [www. studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеется следующая материально-техническая база:

1. Аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (интерактивные доски).
2. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации для проведения занятий семинарского типа.
3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
4. Библиотека, читальный зал, доступ к библиотечным фондам с научной литературой; доступ к электронной библиотеке университета.
5. Комплект лицензионного программного обеспечения включающий пакет прикладных программ MicrosoftOffice.

Приложение

ПРИМЕР АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

**Аннотация учебной дисциплины
«История Чеченской Республики»**

Цель дисциплины	Получение целостного представления об истории народов Чечни, с древнейших времен по современный период, как составной части отечественной и мировой истории.
Задачи дисциплины	- показать место истории Чечни во всемирной истории и истории Отечества; - проследить, начиная с древнейших времен, основные этапы исторического развития чеченского народа; - выявить и показать основные направления, свидетельствующие о том, что чеченцы один из древнейших народов Кавказа, сыгравший видную роль в этническом, социально-экономическом и культурном развитии региона; - рассмотреть современные требования к изучению исторического прошлого народов России; - привить навыки системного и объективного исследования и изложения с современных научных позиций сложный, противоречивый, богатый событиями путь чеченского народа в составе многонациональной России.
Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавра	Учебная дисциплина «История Чеченской Республики» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули). Код дисциплины Б1.О.04. Учебная дисциплина изучается на 2 семестре по очной и очно-заочной формам обучения. Для освоения дисциплины «История Чеченской Республики» обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные на предыдущем уровне образования (в общеобразовательной школе).
В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	УК-5.1. Демонстрирует толерантное восприятие социальных, религиозных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям УК-5.2. Находит и использует необходимую для взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп

	УК-5.3. Использует философские знания для формирования мировоззренческой позиции, предполагающей принятие нравственных обязательств по отношению к природе, обществу, другим людям и к самому себе.
В результате освоения дисциплины обучающиеся должны	Знать: - основные этапы развития истории Чечни; периодизацию, особенности и характерные черты; - общенаучные принципы и методики изучения истории; - основные требования к анализу и использованию исторических источников; - виды и формы работы с историческими источниками; - ориентироваться в исторических научных изданиях, знать основные работы по истории края и их теоретические положения. Уметь: - применять при изучении истории Чечни знания и навыки по методике поиска, систематизации, анализа и исследования различных источников; - профессионально использовать понятийный аппарат; - пользоваться источниковой базой, документами из архивных и музейных фондов; - работать с научной литературой и источниками по смежным дисциплинам. Владеть: - исторической терминологией и пользоваться терминами, выработанными в соответствующей области науки, категориальным аппаратом; - навыками аргументации, ведения дискуссии по ключевым проблемам региональной истории.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ФГБОУ ВО "Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова"

Институт математики, физики и информационных технологий

Кафедра «Общая физика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Теоретическая механика»

Направление подготовки (специальности)	Физика
Код направления подготовки (специальности)	03.03.02
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная, очно-заочная
Код дисциплины	Б1.Б.04.01

Грозный, 2026

Элимханов Д.З. Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» [Текст] /сост. Д.З. Элимханов – Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Теоретическая механика», рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол № 1 от 06.09.2026г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» (степень – бакалавр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 № 937, а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки.

©Д.З. Элимханов, 2026

©ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», 2026

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	16
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	19
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	27
8.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	28
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	28

10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	30
11.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	31

(ОПК-3) способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	
Знать:	
Уровень 1	основные определения и понятия классической механики, основные и комбинированные виды связей.
Уровень 2	постановку и методы решения задач материальной точки;
Уровень 3	методы и приемы решения задач механики курса общей физики
Уметь:	
Уровень 1	применять общие теоремы и принципы теоретической механики
Уровень 2	создавать простейшие расчетные модели на примерах механических явлений
Уровень 3	решать задачи с использованием уравнений Лагранжа первого и второго рода
Владеть:	

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Теоретическая механика» является: формирование у студентов основных понятий, принципов теоретической механики и навыков практического применения знаний к решению физических задач по статике, кинематике и динамике.

Задачи дисциплины: получить представление о методах исследования равновесия и движения механических систем и методах решения задач механики; применять на практике знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; самостоятельно ставить и решать физические задачи.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

Уровень 1	методикой определения кинематических характеристик.
Уровень 2	методами расчета и применять методы исчисления для решения задач механики;
Уровень 3	методами дифференциального и интегрального исчисления

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: методы и приемы решения задач по основам теоретической механики с учетом границ их применимости;

иметь представление об основных принципах, лежащих в основе теоретической механики;

уметь: приводить к формальному виду условия реальных физических задач;

использовать общие решения математических задач для поиска решения физических задач;

владеть:

методами расчета и применять методы дифференциального исчисления для решения задач механики;

экспериментальными методиками определения кинематических характеристик.

Приобрести опыт деятельности по решению физических задач.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина относится базовой части Б1.Б.04.01 модуль теоретическая физика рабочего учебного плана по направлению подготовки 03.03.02 «Физика». Изучается в 4,5 семестре по очной форме обучения и в 4,5 семестре по очно-заочной форме обучения.

Связь с предшествующими дисциплинами.

Данный курс опирается на дисциплины общей физики.

Связь с последующими дисциплинами

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин теоретической физики: электродинамика, термодинамика и статистическая физика, квантовая теория, физика конденсированного состояния и физическая кинетика.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения **360 часов / 10 зачетных единиц**

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	4 семестр	5 семестр	Всего
Общая трудоемкость	144	216	360
Аудиторная работа:	72	54	126
Лекции (Л)	36	18	54
Практические занятия (ПЗ)	36	36	72
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа:	72	162	234
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
Расчетно-графическое задание (РГЗ)			
Реферат (Р)			
Эссе (Э)			
Самостоятельное изучение разделов	54	126	234
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий,	18	36	234

подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)			
Зачет/экзамен	зачет	экзамен	

Общая трудоемкость дисциплины по очно-заочной форме **360 часов / 10 зачетных единиц**

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	4 семестр	5 семестр	Всего
Общая трудоемкость	180	180	360
Аудиторная работа:	72	36	126
Лекции (Л)	36	18	54
Практические занятия (ПЗ)	36	18	72
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа:	108	108	216
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
Расчетно-графическое задание (РГЗ)			
Реферат (Р)			
Эссе (Э)			
Самостоятельное изучение разделов	54	72	126
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материалов учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	18	36	54
Зачет/экзамен	зачет	экзамен	

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ разд ела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
62.	Введение в теоретическую механику	Предмет механики - изучение механического движения и механического взаимодействия материальных тел; содержание разделов механики. Скалярные и векторные величины. Основные законы и понятия теоретической механики.	УО
63.	Кинематика, способы задания движения материальной точки	Введение в кинематику. Кинематика точки. Понятие траектории. Материальная точка. Путь.	УО

64.		Способы задания движения точки. Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания ее движения. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания ее движения; касательное и нормальное ускорения точки. Равномерное и равнопеременное движения точки.	УО
65.		Геометрические понятия: кривизна кривой, радиус кривизны, оси естественного трехгранника. Дифференцирование единичного вектора. Ускорение точки при различных способах задания движения. Частные случаи движения точки.	УО
66.	Поступательное и вращательное движение твердого тела	Поступательное движения твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при поступательном движении. Вращательное движение тела; угловая скорость и угловое ускорение. Определение скоростей и ускорений точек тела при вращательном движении. Равномерное и равнопеременное вращение твердого тела.	УО
67.	Понятие скорости и ускорения точки, сложное движение	Скорости и ускорения точек тела при вращении. Векторные формулы для скоростей и ускорений точек тела. Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движение точки. Сложение скоростей. Сложение ускорений при поступательном движении твердого тела.	УО
68.		Уравнения плоского движения. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное движения. Угловая скорость и угловое ускорение при плоском движении. Скорости точек тела при плоском движении. Мгновенный центр скоростей Сложное движение точки в общем случае: абсолютная и относительная производные, сложение скоростей, сложение ускорений. Ускорение Кориолиса.	УО,К
69.	Динамика	Введение в динамику. Аксиомы классической механики. Системы единиц. Дифференциальные уравнения движения точки. Основные задачи динамики. Основные виды прямолинейного движения точки.	УО
70.	Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа 2-го рода	Связи и их классификация. Возможные перемещения точки и системы. Возможная работа силы. Идеальные и неидеальные связи. Принцип возможных перемещений. Обобщенные координаты. Число степеней свободы системы. Обобщенные силы. Способы вычисления обобщенных сил. Принцип возможных перемещений в обобщенных силах. Общее уравнение динамики. Общее уравнение динамики в обобщенных силах. Выражение обобщенной силы инерции с помощью кинетической энергии системы. Уравнение Лагранжа 2-го рода (дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах).	УО

71.	Свободные и вынужденные колебания	Свободные колебания без сопротивления. Понятие о фазовой плоскости. Свободные колебания в поле постоянной силы. Параллельное включение упругих элементов. Последовательное включение упругих элементов. Вынужденные колебания без сопротивления. Резонанс. Свободные колебания с вязким сопротивлением. Вынужденные колебания с вязким сопротивлением.	УО
72.	Количество движения точки. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия точки	Общие теоремы динамики точки. Количество движения точки. Элементарный и полный импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки. Момент количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки. Принцип Даламбера для материальной точки.	УО
73.	Момент инерции. Кинетический момент твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела	Элементы теории моментов инерции. Кинетический момент твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела. Пример решения задачи на использование теоремы об изменении момента количества движения системы. Элементарная теория гироскопа.	УО
74.	Динамика несвободной материальной точки.	Динамика несвободной материальной точки. Относительное движение материальной точки. Частные случаи.	УО
75.	Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия.	Работа силы тяжести, линейной силы упругости, силы сухого трения. Работа сил, приложенных к вращающемуся телу. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии системы при движении в потенциальном силовом поле.	УО
76.	Центр масс. Моменты инерции относительно точки и осей.	Внутренние и внешние силы. Центр масс. Моменты инерции относительно точки и осей. Теорема Штейнера.	УО
77.	Законы сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс.	Общие теоремы динамики системы и твердого тела: Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Законы сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс. Момент количества движения твердого тела относительно оси вращения при вращательном движении твердого тела	УО
78.	Законы сохранения момента количества движения. Кинетическая энергия системы	Момент количества движения системы. Теорема об изменении момента количества движения системы. Законы сохранения момента количества движения. Кинетическая энергия системы. Кинетическая энергия твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии системы.	УО
79.	Свободные колебания с учетом сопротивления среды	Малые колебания систем с несколькими степенями свободы. Общая форма дифференциальных уравнений колебаний. Прямая форма. Обратная форма. Главные координаты.	УО,К
80.	Введение в статику	Типы векторов. Связи и реакции связей. Принцип освобожденности от связей. Простейшие типы связей и их реакции.	УО

81.	Сила и характеристики ее действия	Проекция силы на ось и на плоскость. Векторный момент силы относительно точки. Алгебраический момент силы относительно точки. Моменты силы относительно оси. Аналитические выражения для моментов силы относительно осей координат.	УО
82.	Пара сил и характеристика ее действия.	Пара сил. Векторный и алгебраический моменты пары. Простейшие теоремы о парах сил. Эквивалентные пары. Элементарные операции, выполняемые над парами сил.	УО
83.	Система сил и характеристики ее действия.	Сложения двух сил, приложенных к одной точке тела под углом друг к другу (правило параллелограмма сил). Главный вектор системы сил, его проекции на оси координат. Главный векторный момент системы сил, относительно точки (центра), проекции на оси координат. Понятие о приведении системы сил к простейшему виду (к равнодействующей силе, паре сил и силовому винту).	УО
84.	Условия равновесия различных систем сил.	Условия равновесия произвольной пространственной системы сил в векторной и аналитической форме. Условия равновесия частных случаев систем сил (пространственная система параллельных сил; пространственная система сходящихся сил; плоская система сил; плоская система сходящихся сил).	УО,К
85.	Введение в механику сплошных сред	Предмет механики сплошных сред. Содержание разделов механики. Основные законы и понятия механики сплошных сред. Основные гипотезы МСС.	УО
86.	Идеальная жидкость.	Течения в идеальной жидкости: стационарное течение. Уравнения термодинамического состояния. Потенциальное течение идеальной жидкости.	УО
87.	Вязкость, уравнения гидродинамики	Вязкая жидкость. Уравнение гидродинамики вязкой жидкости. Уравнение Навье-Стокса. Коэффициент вязкости и вязкие напряжения, вязкие силы. Ламинарное и турбулентное течение. Формула Стокса. Уравнение Рейнольдса.	УО
88.	Звуковые волны Деформация. Энергия деформации	Явление переноса. Звуковые волны. Ударные волны, детонационные волны, Сверхзвуковые течения Деформация. Основные уравнения теории упругости. Энергия деформации. Упругие волны.	УО,К

Принятые сокращения: УО – устный опрос, КР – курсовая работа, Р – реферат, ЭП – электронный практикум, К – коллоквиум, Э – эссе, Т – тестирование, П – презентации; С – собеседование; Д – дискуссия; ПР – письменная работа, ЛР – лабораторная работа.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.3 Разделы дисциплины, изучаемые в __4__ семестре

№ раз дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	аудиторная работа			Вне- ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
66.	Введение в теоретическую механику	8	2	2		4
67.	Кинематика, способы задания движения материальной точки	20	6	6		8
68.	Поступательное и вращательное движение твердого тела	8	2	2		4
69.	Понятие скорости и ускорения точки, сложное движение	12	4	4		4
70.	Динамика	8	2	2		4
71.	Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа 2-го рода	12	2	2		8
72.	Свободные и вынужденные колебания	8	2	2		4
73.	Количество движения точки. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия точки	8	2	2		4
74.	Момент инерции. Кинетический момент твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела	8	2	2		4
75.	Динамика несвободной материальной точки.	6	2	2		4
76.	Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия.	12	2	2		8
77.	Центр масс. Моменты инерции относительно точки и осей.	8	2	2		4
78.	Законы сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс.	8	2	2		4
79.	Законы сохранения момента количества движения. Кинетическая энергия системы	8	2	2		4
80.	Свободные колебания с учетом сопротивления среды	8	2	2		4
	Итого	144	36	36		72

Разделы дисциплины, изучаемые в __5__ семестре

№ раз дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	аудиторная работа			Вне- ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	

1	2	3	4	5	6	7
81.	Введение в статику	24	2	4		18
82.	Сила и характеристики ее действия	24	2	4		18
83.	Пара сил и характеристика ее действия.	24	2	4		18
84.	Система сил и характеристики ее действия.	24	2	4		18
85.	Условия равновесия различных систем сил.	24	2	4		18
86.	Введение в механику сплошных сред	24	2	4		18
87.	Идеальная жидкость.	24	2	4		18
88.	Вязкость, уравнения гидродинамики	24	2	4		18
89.	Звуковые волны Деформация. Энергия деформации	24	2	4		18
	Итого	216	18	36		162

4.4 Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5 Практические (семинарские) занятия (решение задач)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
25.	49.	Введение в теоретическую механику	2
26.	50.	Кинематика, способы задания движения материальной точки	6
27.	51.	Поступательное и вращательное движение твердого тела	2
28.	52.	Понятие скорости и ускорения точки, сложное движение	4
29.	53.	Динамика	2
30.	54.	Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа 2-го рода	2
31.	55.	Свободные и вынужденные колебания	2
32.	56.	Количество движения точки. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия точки	2
33.	57.	Момент инерции. Кинетический момент твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела	2
34.	58.	Динамика несвободной материальной точки.	2
35.	59.	Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия.	2
36.	60.	Центр масс. Моменты инерции относительно точки и осей.	2
37.	61.	Законы сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс.	2
38.	62.	Законы сохранения момента количества движения. Кинетическая энергия системы	2
39.	63.	Свободные колебания с учетом сопротивления среды	2
40.	64.	Введение в статику	4
41.	65.	Сила и характеристики ее действия	4
42.	66.	Пара сил и характеристика ее действия.	4

43.	67.	Система сил и характеристики ее действия.	4
44.	68.	Условия равновесия различных систем сил.	4
45.	69.	Введение в механику сплошных сред	4
46.	70.	Идеальная жидкость.	4
47.	71.	Вязкость, уравнения гидродинамики	4
48.	72.	Звуковые волны Деформация. Энергия деформации	4
Итого:			72

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

4.6 Разделы дисциплины, изучаемые в __4__ семестре

№ раз дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	аудиторная работа			Вне- ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
16.	Введение в теоретическую механику	10	2	2		6
17.	Кинематика, способы задания движения материальной точки	20	6	6		8
18.	Поступательное и вращательное движение твердого тела	10	2	2		6
19.	Понятие скорости и ускорения точки, сложное движение	16	4	4		8
20.	Динамика	12	2	2		8
21.	Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа 2-го рода	12	2	2		8
22.	Свободные и вынужденные колебания	12	2	2		8
23.	Количество движения точки. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия точки	12	2	2		8
24.	Момент инерции. Кинетический момент твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела	10	2	2		6
25.	Динамика несвободной материальной точки.	10	2	2		6
26.	Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия.	12	2	2		8

27.	Центр масс. Моменты инерции относительно точки и осей.	10	2	2		6
28.	Законы сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс.	12	2	2		8
29.	Законы сохранения момента количества движения. Кинетическая энергия системы	12	2	2		8
30.	Свободные колебания с учетом сопротивления среды	10	2	2		6
	Итого	180	36	36		108

4.7 Разделы дисциплины, изучаемые в __5__ семестре

№ раз дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	аудиторная работа			Вне- ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
10.	Введение в статику	20	2	2		16
11.	Сила и характеристики ее действия	20	2	2		16
12.	Пара сил и характеристика ее действия.	20	2	2		16
13.	Система сил и характеристики ее действия.	20	2	2		16
14.	Условия равновесия различных систем сил.	20	2	2		16
15.	Введение в механику сплошных сред	20	2	2		16
16.	Идеальная жидкость.	20	2	2		16
17.	Вязкость, уравнения гидродинамики	20	2	2		16
18.	Звуковые волны Деформация. Энергия деформации	20	2	2		16
	Итого	180	18	18		144

4.8 Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.9 Практические (семинарские) занятия (решение задач)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	25.	Введение в теоретическую механику	2
2.	26.	Кинематика, способы задания движения материальной точки	6
3.	27.	Поступательное и вращательное движение твердого тела	2
4.	28.	Понятие скорости и ускорения точки, сложное движение	4
5.	29.	Динамика	2
6.	30.	Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа 2-го рода	2
7.	31.	Свободные и вынужденные колебания	2
8.	32.	Количество движения точки. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия точки	2
9.	33.	Момент инерции. Кинетический момент твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела	2
10.	34.	Динамика несвободной материальной точки.	2
11.	35.	Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия.	2
12.	36.	Центр масс. Моменты инерции относительно точки и осей.	2
13.	37.	Законы сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс.	2
14.	38.	Законы сохранения момента количества движения. Кинетическая энергия системы	2
15.	39.	Свободные колебания с учетом сопротивления среды	2
16.	40.	Введение в статику	2
17.	41.	Сила и характеристики ее действия	2
18.	42.	Пара сил и характеристика ее действия.	2
19.	43.	Система сил и характеристики ее действия.	2
20.	44.	Условия равновесия различных систем сил.	2
21.	45.	Введение в механику сплошных сред	2
22.	46.	Идеальная жидкость.	2
23.	47.	Вязкость, уравнения гидродинамики	2
24.	48.	Звуковые волны Деформация. Энергия деформации	2
		Итого:	54

4.10 Курсовой проект (курсовая работа)

Учебным планом не предусмотрено.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа – это основная внеаудиторная работа студента.

Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие её виды:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;
- работа над периодическими и имеющимися на кафедре или в библиотеке аналитическими материалами;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим занятиям;
- посещение выставочных мероприятий;

- подготовка домашних заданий;
- подготовка презентации по теме с использованием технических средств и мультимедийной техники;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников и т.д.);
- консультации у преподавателя дисциплины.

№№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Литература
1	Принцип относительности Галилея и принцип относительности Эйнштейна, преобразования Галилея и Лоренца. Основные законы сохранения. Релятивистская форма законов механики.	9. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. М. Наука.2007. , 222 с. 10. Щербакова Ю.В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6345 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2	Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета. Задачи кинематики.	Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. М. Наука.2007. , 222 с. Щербакова Ю.В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6345 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3	Кинетический момент точки и системы относительно центра и оси. Вычисление кинетического момента тела относительно оси при его вращательном движении. Теорема об изменении кинетического момента точки и системы. Законы сохранения кинетического момента системы.	5. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. М. Наука.2007. , 222 с.
4	Плоскопараллельное движение твердого тела; уравнения этого движения. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Независимость угловой скорости и углового ускорения от выбора полюса. Определение скоростей точек тела при плоскопараллельном движении. Мгновенный центр скоростей. Определение ускорений точек тела. Мгновенный центр ускорений	Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. М. Наука.2007. , 222 с. Щербакова Ю.В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6345 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5	Координатный способ задания движения точки в декартовых прямоугольных координатах. Определение траектории точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси. Естественный способ задания движения точки; скорость и ускорение точки в проекциях на оси естественного трехгранника, касательное и нормальное ускорение точки. Скорость точки в полярных координатах. Ускорение точки в полярных координатах.	Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. М. Наука.2007. , 222 с. Щербакова Ю.В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6345 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6	Движение в центрально-симметричном	Родионов А.И. Теоретическая механика. Часть 2. Статика

	поле. Задача двух тел. Рассеяние. Сечение рассеяния.	[Электронный ресурс]: конспект лекций с приложениями/ Родионов А.И., Ким В.Ф.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 92 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45442 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
7	Эйлерово и лагранжево описание движения сплошной среды Дифференцирование по времени при лагранжевом и эйлеровом описании. Материальная производная.	Шинкин В.Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: курс лекций/ Шинкин В.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2010.— 235 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56090 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
8	Основные уравнения гидродинамики сжимаемой жидкости. Звуковые волны	Шинкин В.Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: курс лекций/ Шинкин В.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2010.— 235 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56090 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
9	Принцип Гамильтона-Остроградского	Шинкин В.Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: курс лекций/ Шинкин В.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2010.— 235 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56090 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
10	Малые колебания системы около положения устойчивого равновесия	Шинкин В.Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: курс лекций/ Шинкин В.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2010.— 235 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56090 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
11	Вязкость, уравнения гидродинамики	Шинкин В.Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: курс лекций/ Шинкин В.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2010.— 235 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56090 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
12	Звуковые волны Деформация. Энергия деформации	Шинкин В.Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: курс лекций/ Шинкин В.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2010.— 235 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56090 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №1

Этапы формирования и оценивания компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
5.	Введение в теоретическую механику	ОПК-3	Коллоквиум Экзаменационные вопросы
6.	Кинематика, способы задания движения материальной точки	ОПК-3	
7.	Поступательное и вращательное движение твердого тела	ОПК-3	
8.	Понятие скорости и ускорения точки, сложное движение	ОПК-3	

Вопросы к коллоквиуму

15. Кинематика точки. Понятие траектории. Материальная точка. Путь. Перемещение. Средняя скорость. Мгновенная скорость.
16. Способы задания движения точки. Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки.
17. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания ее движения. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания ее движения
18. Касательное и нормальное ускорения точки. Равномерное и равнопеременное движения точки.
19. Кривизна кривой, радиус кривизны, оси естественного трехгранника. Дифференцирование единичного вектора.
20. Поступательное движения твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при поступательном движении.
21. Вращательное движение тела; угловая скорость и угловое ускорение. Определение скоростей и ускорений точек тела при вращательном движении.
22. Равномерное и равнопеременное вращение твердого тела.
23. Скорости и ускорения точек тела при вращении. Векторные формулы для скоростей и ускорений точек тела.
24. Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движение точки.
25. Сложение скоростей. Сложение ускорений при поступательном движении твердого тела.
26. Уравнения плоского движения.. Угловая скорость и угловое ускорение при плоском движении. Скорости точек тела при плоском движении.
27. Мгновенный центр скоростей Сложное движение точки в общем случае: абсолютная и относительная производные.
28. Сложение скоростей, сложение ускорений. Ускорение Кориолиса.

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №2

Этапы формирования и оценивания компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
6.	Динамика	ОПК-3	Коллоквиум Экзаменационные вопросы
7.	Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа 2-го рода	ОПК-3	
8.	Свободные и вынужденные колебания	ОПК-3	
9.	Количество движения точки. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия точки	ОПК-3	
10.	Момент инерции. Кинетический момент твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела	ОПК-3	

Вопросы к коллоквиуму

17. Введение в динамику. Аксиомы классической механики. Системы единиц. Дифференциальные уравнения движения точки.
18. Связи и их классификация. Возможные перемещения точки и системы. Возможная работа силы.
19. Идеальные и неидеальные связи. Принцип возможных перемещений.
20. Обобщенные координаты. Число степеней свободы системы. Обобщенные силы.
21. Способы вычисления обобщенных сил. Принцип возможных перемещений в обобщенных силах. Общее уравнение динамики.
22. Общее уравнение динамики в обобщенных силах. Выражение обобщенной силы инерции с помощью кинетической энергии системы.
23. Уравнение Лагранжа 2-го рода (дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах).
24. Свободные колебания без сопротивления. Понятие о фазовой плоскости.
25. Свободные колебания в поле постоянной силы.
26. Параллельное включение упругих элементов. Последовательное включение упругих элементов.
27. Вынужденные колебания без сопротивления. Резонанс.
28. Свободные колебания с вязким сопротивлением. Вынужденные колебания с вязким сопротивлением.
29. Общие теоремы динамики точки. Количество движения точки. Элементарный и полный импульс силы.
30. Теорема об изменении количества движения точки. Момент количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки.
31. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
32. Принцип Даламбера для материальной точки.

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
11.	Динамика несвободной материальной точки.	ОПК-3	Коллоквиум Экзаменационные вопросы
12.	Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия.	ОПК-3	
13.	Центр масс. Моменты инерции относительно точки и осей.	ОПК-3	
14.	Законы сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс.	ОПК-3	
15.	Законы сохранения момента количества движения. Кинетическая энергия системы	ОПК-3	
16.	Свободные колебания с учетом сопротивления среды	ОПК-3	

Вопросы к коллоквиуму

14. Элементы теории моментов инерции. Кинетический момент твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела.
15. Пример решения задачи на использование теоремы об изменении момента количества движения системы. Элементарная теория гироскопа.
16. Динамика несвободной материальной точки.
17. Относительное движение материальной точки. Частные случаи.
18. Работа силы тяжести, линейной силы упругости, силы сухого трения. Работа сил, приложенных к вращающемуся телу.
19. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия.
20. Закон сохранения механической энергии системы при движении в потенциальном силовом поле.

21. Внутренние и внешние силы. Центр масс. Моменты инерции относительно точки и осей. Теорема Штейнера.
22. Общие теоремы динамики системы и твердого тела: Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы.
23. Законы сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс. Момент количества движения твердого тела относительно оси вращения при вращательном движении твердого тела
24. Момент количества движения системы. Теорема об изменении момента количества движения системы.
25. Законы сохранения момента количества движения. Кинетическая энергия системы. Кинетическая энергия твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
26. Малые колебания систем с несколькими степенями свободы. Общая форма дифференциальных уравнений колебаний. Прямая форма. Обратная форма. Главные координаты.

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №4

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины/практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
10.	Введение в статику	ОПК-3	Коллоквиум Экзаменационные вопросы
11.	Сила и характеристики ее действия	ОПК-3	
12.	Пара сил и характеристика ее действия.	ОПК-3	
13.	Система сил и характеристики ее действия.	ОПК-3	
14.	Условия равновесия различных систем сил.	ОПК-3	
15.	Введение в механику сплошных сред	ОПК-3	
16.	Идеальная жидкость.	ОПК-3	
17.	Вязкость, уравнения гидродинамики	ОПК-3	
18.	Звуковые волны Деформация. Энергия деформации	ОПК-3	

Вопросы к коллоквиуму

15. Типы векторов. Связи и реакции связей. Принцип освобожденности от связей. Простейшие типы связей и их реакции.
16. Проекция силы на ось и на плоскость. Векторный момент силы относительно точки.
17. Алгебраический момент силы относительно точки. Моменты силы относительно оси. Ана
18. Пара сил. Простейшие теоремы о парах сил. Эквивалентные пары. Элементарные операции, выполняемые над парами сил.
19. Сложения двух сил, приложенных к одной точке тела под углом друг к другу (правило параллелограмма сил).
20. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил в векторной и аналитической форме.
21. Основные законы и понятия механики сплошных сред. Основные гипотезы МСС.
22. Течения в идеальной жидкости: стационарное течение.
23. Уравнения термодинамического состояния. Потенциальное течение идеальной жидкости.
24. Вязкая жидкость. Уравнение гидродинамики вязкой жидкости.
25. Уравнение Навье-Стокса. Коэффициент вязкости и вязкие напряжения, вязкие силы.
26. Ламинарное и турбулентное течение. Формула Стокса. Уравнение Рейнольдса.
27. Явление переноса. Звуковые волны. Ударные волны, детонационные волны, Сверхзвуковые течения
28. Деформация. Основные уравнения теории упругости. Энергия деформации. Упругие волны.

При проведении текущего контроля (рубежных аттестаций) используется пятибалльная система

оценивания, которая затем переводится в баллы согласно балльно-рейтинговой системе, принятой в вузе.

Шкала и критерии оценивания коллоквиума по пятибалльной системе

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения данной дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме *устного экзамена*.

Примерный перечень вопросов к экзамену по теоретической механике

61. Скалярные и векторные величины в теоретической механике. Типы векторов. Связи и реакции связей.
62. Векторный момент силы относительно точки. Алгебраический момент силы относительно точки. Моменты силы относительно оси.
63. Простейшие теоремы о парах сил. Эквивалентные пары. Элементарные операции, выполняемые над парами сил
64. Сложения двух сил, приложенных к одной точке тела под углом друг к другу (правило параллелограмма сил).
65. Пространственная система параллельных сил; пространственная система сходящихся сил; плоская система сил; плоская система сходящихся сил.
66. Способы задания движения точки. Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном и естественном способе задания ее движения.
67. Касательное и нормальное ускорения точки. Равномерное и равнопеременное движения точки.
68. Поступательное движения твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при поступательном движении.
69. Вращательное движение тела; угловая скорость и угловое ускорение. Определение скоростей и ускорений точек тела при вращательном движении. Равномерное и равнопеременное вращение твердого тела.
70. Плоскопараллельное движение твердого тела; уравнения этого движения. Мгновенный центр скоростей. Определение ускорений точек тела. Мгновенный центр ускорений
71. Теорема о сложении скоростей и теорема о сложении ускорений точки в сложном движении. Ускорение Кориолиса
72. Дифференциальные уравнения движения точки в различных системах координат.
73. Свободные прямолинейные колебания материальной точки. Свободные затухающие колебания материальной точки
74. Дифференциальные уравнения относительного движения точки; переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности классической механики.
75. Материальная система. Внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил.
76. Масса системы и ее центр масс. Моменты инерции.
77. Зависимость между моментами инерции системы относительно параллельных осей (теорема Гюйгенса-Штейнера). Моменты инерции простейших однородных тел
78. Теорема об изменении количества движения точки системы. Законы сохранения количества движения точки и системы.
79. Теорема о движении центра масс. Законы сохранения скорости и координаты центра масс.
80. Кинетический момент точки и системы относительно центра и оси. Вычисление кинетического момента тела относительно оси при его вращательном движении.

81. Теорема об изменении кинетического момента точки и системы. Законы сохранения кинетического момента системы
82. Дифференциальные уравнения поступательного и вращательного движения тела.
83. Физический маятник и его малые свободные колебания. Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения тела.
84. Общее уравнение динамики в обобщенных силах. Выражение обобщенной силы инерции с помощью кинетической энергии системы. Уравнение Лагранжа 2-го рода (дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах).
85. Принцип Даламбера для точки и системы. Следствия из принципа Даламбера для системы. Главный вектор и главный момент сил инерции точек системы относительного центра.
86. Силы инерции точек при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении тела.
87. Тензор 2-го ранга. Операции над тензорами. Симметричный и антисимметричный, транспонированный тензоры
88. Тензор Кронекера. Шаровой, изотропный тензоры.
89. Связи и их классификация. Возможные перемещения точки и системы. Возможная работа силы.
90. Идеальные и неидеальные связи. Принцип возможных перемещений.
91. Обобщенные координаты. Число степеней свободы системы. Обобщенные силы. Способы вычисления обобщенных сил.
92. Принцип возможных перемещений в обобщенных силах. Общее уравнение динамики.
93. Общее уравнение динамики в обобщенных силах. Выражение обобщенной силы инерции с помощью кинетической энергии системы.
94. Уравнение Лагранжа 2-го рода (дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах).
95. Методика применения уравнений Лагранжа 2-го рода.
96. Понятие об устойчивости равновесия. Малые колебания материальной системы с двумя степенями свободы.
97. Основные гипотезы МСС. Пространство, время, масса.
98. Инерциальная система отсчета. Постулат Галилея. Система многих частиц как континуум.
99. Жидкости, газы, твердые тела. Уравнение состояния.
100. Эйлеров и лагранжевы способы задания движения жидкости. Переход от одного описания к другому.
101. Система основных уравнений гидродинамики идеальной жидкости (газа): уравнение непрерывности, уравнение Эйлера.
102. Энергия и импульс жидкости.
103. Условия гидростатического равновесия.
104. Барометрическая формула. Теорема Бернулли и закон сохранения энергии.
105. Примеры применения теоремы Бернулли. Потенциальное и вихревое движение жидкости.
106. Уравнение гидродинамики вязкой жидкости. Уравнение Навье-Стокса.
107. Коэффициент вязкости и вязкие напряжения, вязкие силы.
108. Диффузия вихрей. Принцип подобия и число Рейнольдса.
109. Обтекание сферы медленным течением вязкой жидкости. Формула Стокса.
110. Объемные и поверхностные силы. Вектор напряжений.
111. Деформация. Основные уравнения теории упругости. Энергия деформации. Упругие волны.
112. Закон сохранения количества движения.
113. Уравнение импульсов. Система уравнений сохранения массы и импульса. Закон сохранения момента количества движения.
114. Уравнения термодинамического состояния.
115. Уравнение непрерывности.
116. Уравнение теплопроводности.
117. Замкнутая система уравнений динамики частицы сплошной среды.
118. Главные оси и главные напряжения тензора напряжений. Вектор напряжений.
119. Давление. Поверхность напряжений Коши. Закон сохранения энергии.
120. Идеальная жидкость. Потенциальное течение идеальной несжимаемой жидкости.

Шкала и критерии оценивания устного ответа

оценка «отлично»	Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно

оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

Шкала и критерии оценивания письменных работ

Баллы	Критерии
5	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.
4	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
3	Демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий
2-1	Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
0	Не было попытки выполнить задание

14. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины,

7.4 Основная литература.

11. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. М. Наука. 2007. , 222 с.
12. Щербакова Ю.В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6345>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
13. Шинкин В.Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: курс лекций/ Шинкин В.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2010.— 235 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56090>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7.2 Дополнительная литература

7. Родионов А.И. Теоретическая механика. Часть 2. Статика [Электронный ресурс]: конспект лекций с приложениями/ Родионов А.И., Ким В.Ф.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45442>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
8. Яковенко Г.Н. Краткий курс теоретической механики [Электронный ресурс]: учебное пособие/Яковенко Г.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 117 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6535>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
9. Антонов В.И. Теоретическая механика (динамика) [Электронный ресурс]: конспект лекций и содержание практических занятий/ Антонов В.И.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23747>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

7.3. Периодические издания

5. Журнал экспериментальной и теоретической физики

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для

Электронно-библиотечная система. <http://www.iprbookshop.ru>
Электронная библиотека студента.
http://www.bibliofond.ru/download_list.aspx?id=16358

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторной работе (если она предусмотрена рабочей программой) необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых работ (если она предусмотрена рабочей программой).

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как библиотекой ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем.

Работа над основной и дополнительной литературой. Учебная литература подразделяется на учебники (общего назначения, специализированные), учебные пособия (конспекты лекций, сборники лабораторных работ, хрестоматии, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные словари) и учебно-методические материалы (документы, тексты лекций, задания на семинары и лабораторные работы, дидактические материалы преподавателю для учебных занятий по дисциплине и др.). Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных в РПД учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных сведений. Большинство студентов, имея хорошие начальные навыки работы с первоисточниками, все же не умеют в короткий срок извлечь требуемую информацию из большого объема. Можно рекомендовать следующую последовательность получения информации путем изучения в издании: заглавия; фамилии автора; наименования издательства (или учреждения, выпустившего книгу); времени издания; количества изданий (первое, второе и т.д.); аннотации; оглавления; введения или предисловия; справочно-библиографического аппарата (списка литературы, указателей, приложений и т.д.), первых предложений абзацев и иллюстративного материала в представляющих интерес главах. При наличии достаточного времени вызвавшие интерес главы изучаются более внимательно с пометками необходимых материалов закладками.

Для накопления информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. Подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной работы на последнем курсе.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом вуза. Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и заочной формы обучения; в том числе:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет – в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки вуза.

При подготовке докладов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на практических занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия для ВУЗов, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале. Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Методические рекомендации по практическим занятиям

Темы практических занятий отражены в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Структура практических занятий:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы студентов по неясному материалу;
- практическая часть как плановая;
- заключительное слово преподавателя.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении, были заняты поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Студенты должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При реализации учебной работы по данной дисциплине с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» реализуется компетентностный подход. В рамках данной дисциплины осуществляется использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках лекционных и практических занятий: лекции с использованием презентаций, подготовка сообщений с визуализацией посредством презентаций, дискуссии, устные опросы, внеаудиторная работа в научной библиотеке.

Чтение лекций с помощью интерактивных технологий позволяют привить практические умения и навыки работы с информационными ресурсами и средствами, для возможности самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы. Для этого используются компьютерные технологии общего пользования: Интернет, мультимедийные технологии, программы Microsoft Office.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных

систем:

- Электронная образовательная среда университета (<http://www.chgu.org>)
- Электронно-библиотечная система IPRBooks(<http://www.iprbookshop.ru>)
- Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)
- Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Nose 1 year Education License, договор № 15573/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- OS Windows № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2017 г.;
- MS Office № 15576/ПНД 2933 от 27.12.2016 г.Соглашение OVS (Open value subscription) Кодсоглашения V8985616;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 700 (Номер лицензионного документа: 658/2018 от 24.04.2018);
- WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc legalization GetGenuine (договор от 10.08.2017 г.);
- WINEDU RUS UpgrdSapk OLP NL Acdmc (договор от 10.08.2017 г.);
- CoreCAL SNGL LicSAPk OLP NL Acdmc UsrCAL (договор от 10.08.2017 г.);
- WinSvrStd RUS LicSAPk OLP NL Acdmc 2 Proc (договор от 10.08.2017 г.).

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

Для проведения лекционных занятий и проведения практических занятий установлено проекционное оборудование (мультимедиапроектор) для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающие реализацию тематических иллюстраций по данной учебной дисциплине.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМАТА АБДУЛХАМИДОВИЧА КАДЫРОВА»**

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра дифференциальных уравнений

Утверждаю
Проректор по учебной работе
_____ Н.У. Ярычев
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Дифференциальные и интегральные уравнения»

Код направления подготовки	03.03.02
Направление подготовки	Физика
Профиль подготовки	Физика конденсированного состояния

Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала обучения по данной образовательной программе	2026
Код дисциплины	Б1.В.01

Всего ЗЕТ	5
Всего часов	180
Из них:	
Аудиторные занятия	85
Лекции	34
Лабораторные занятия	
Практические занятия	51
Самостоятельная работа	95
Промежуточная аттестация	
Зачет	3 семестр
Экзамен	4 семестр

Грозный 2026

Рабочая программа учебной дисциплины «Дифференциальные и интегральные уравнения» сост. Юнусова Ф.А.– Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова», 2026.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Дифференциальные уравнения» рекомендована к использованию в учебном процессе (протокол №9 от 21 мая 2026 г.), составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 914 от 07.08.2020., с учетом профиля «Физика конденсированного состояния», а также рабочим учебным планом по данному направлению подготовки от 07.05.2026г. протокол №4

â Юнусова Ф.А. 2026

â ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет
имени А.А. Кадырова», 2026

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4 с.
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4 с.
3.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4 с.
4.	Трудоемкость дисциплины	5 с.
5.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества	6 с.

	академических часов и видов учебных занятий	
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	16 с.
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	16 с.
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	26 с.
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	26 с.
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	27 с.
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	27 с.
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	27 с.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- формирование у обучающихся современных теоретических знаний в области обыкновенных дифференциальных уравнений;
- формирование практических навыков в решении и исследовании основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений;
- ориентация обучающихся на использование дифференциальных уравнений при решении прикладных задач;
- ознакомление студентов с начальными навыками математического моделирования;
- развитие у обучающихся логического и алгоритмического мышления, умения самостоятельно расширять и углублять математические знания.

Задачи освоения дисциплины:

- овладеть навыками моделирования практических задач дифференциальными уравнениями;

- выработать умение классифицировать уравнения;
- выработать умение ставить и исследовать задачу Коши;
- овладеть навыками интегрирования простейших дифференциальных уравнений первого порядка;
- выработать умение строить решение линейных уравнений и систем;
- формировать представление о методах приближенного решения задач с помощью дифференциальных уравнений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная учебная дисциплина относится к базовой части ОПОП, ее изучение осуществляется в 3 и 4 семестрах.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате обучения в средней общеобразовательной школе, а также компетенции, приобретенные обучающимися в результате освоения предшествующих учебных дисциплин:

1. Математический анализ.
2. Элементарная математика.
3. Алгебра.
4. Линейная алгебра.
5. Аналитическая геометрия.

Последующие дисциплины:

1. Дифференциальная геометрия и топология.
2. Теория операторов и нелинейные дифференциальные уравнения.
3. Методы математической физики.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды и содержание дисциплины	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Владеть навыками	Уметь
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-1. Способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук ОПК-1.1. Использует физические, математические законы и принципы в своей профессиональной деятельности	основы дифференциального и интегрального исчисления	навыками дифференциального и интегрального исчисления в профессиональной деятельности	решать стандартные профессиональные задачи с применением дифференциального и интегрального исчисления
ОПК-1. Способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях	методы математического анализа и моделирования	навыками применения методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования.

естественных наук ОПК-1.2. Использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них			

4. Трудоемкость дисциплины

Форма работы обучающихся/ Виды учебных занятий	Количество часов в семестре			
	3	4		
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, в том числе	51	34		
Занятия лекционного типа	17	17		
Занятия семинарского типа:				
- семинарские занятия и/или коллоквиумы	-	-		
- практические занятия	34	17		
- лабораторные занятия	-	-		
- клинические практические занятия (для медицинских специальностей)	-	-		
Курсовое проектирование	-	-		
Групповые консультации	-	-		
Индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимися	-	-		
Самостоятельная работа обучающихся, в том числе	57	38		
...				
...				
Промежуточная аттестация обучающихся				
Экзамен				
Зачет				
Защита курсовой работы	-	-		
Общая трудоемкость дисциплины	108 ч.	3 з.е.	72 ч.	2 з.е.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
ОПК-1	Раздел I. Введение Тема 1.1. Введение. Возникновение теории дифференциальных уравнений. Прикладные задачи механики, физики, техники. Тема 1.2. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Интегральные кривые. Тема 1.3. Фазовое пространство. Векторное поле. Транспортные задачи приводящие к дифференциальным уравнениям. Поле направлений изоклин. Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям.	В первом разделе дисциплины рассматривается понятие дифференциальные уравнения, порядок уравнения, уравнение в частных производных, геометрическая теория и визуализация ДУ, поле направлений, геометрическая интерпретация, изоклины, фазовое пространство и некоторые физические и другие задачи приводящие к дифференциальным уравнениям.

ОПК-1	Раздел II. Некоторые виды уравнений интегрируемых в квадратурах Тема 2.1. Решение уравнений. Уравнения с разделяющимися переменными. Тема 2.2. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Тема 2.3. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель Тема 2.4. Уравнения Бернулли, Лагранжа, Клеро. Тема 2.5. Теорема существования и единственности решения уравнения первого порядка и систем уравнений. Метод последовательных приближений. Непрерывная зависимость от начальных условий и параметра. Теоремы существования и единственности. Тема 2.6. Метод последовательных приближений. Ломанные Эйлера. Теорема о продолжении решений.	Во втором разделе дисциплины рассматриваются некоторые виды дифференциальных уравнений интегрируемых в квадратурах, общее решение которых можно выразить через интегралы от известных функций (даже если эти интегралы не берутся в элементарных функциях): Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. В полных дифференциалах. Уравнение Бернулли.
ОПК-1	Раздел III. Дифференциальные уравнения первого порядка Тема 3.1. Уравнения первого порядка, неразрешенные относительно производной. Теорема существования и единственности решения. Методы понижения порядка. Тема 3.2. Дифференциальные уравнения любого порядка. Начальные условия. Тема 3.3. Теоремы существования и единственности решения.	В третьем разделе дисциплины рассматриваются уравнения первого порядка не разрешенные относительно первой производной, теорема существования и единственности решения, начальные условия и задача Коши для дифференциальных уравнений первого порядка.

ОПК-1	Раздел IV. Уравнения высших порядков Тема 4.1. Методы понижения порядка уравнений. Тема 4.2. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Фундаментальная система решений. Область существования решений. Тема 4.3. Векторное пространство решений. Линейная зависимость функций. Тема 4.4. Общее решение. Определитель Вронского. Формула Лиувилля-Остроградского. Тема 4.5. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Метод вариации постоянных. Тема 4.6. Линейные уравнения второго порядка. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами.	В четвертом разделе дисциплины рассматриваются уравнения порядка выше первого, методы понижения порядка этих уравнений, фундаментальная система решений, линейная зависимость функций, определитель Вронского, методы решений линейных однородных и неоднородных уравнений высших порядков, метод вариации производных, метод неопределенных коэффициентов.
ОПК-1	Раздел V. Явление Резонанса Тема 5.1. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Задачи приводящие к системам дифференциальных уравнений. Тема 5.2. Задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Теорема (существования и единственности решения задачи Коши). Общее решение. Тема 5.3. Методы интегрирования систем дифференциальных уравнений: а) Метод исключения. Примеры. б) Метод интегрируемых комбинаций. Примеры.	В пятом разделе дисциплины рассматриваются основные понятия системы дифференциальных уравнений. Задачи приводящие к системам дифференциальных уравнений. Задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Теорема (существования и единственности решения задачи Коши). Общее решение. Методы интегрирования систем дифференциальных уравнений: а) Метод исключения, б) Метод интегрируемых комбинаций.
ОПК-1	Раздел VI. Системы линейных дифференциальных уравнений Тема 6.1. Формы записей. Однородные системы. Примеры. Тема 6.2. Некоторые теоремы (1, 2, 3, 4), устанавливающие свойства решений линейных систем. Тема 6.3. Линейная зависимость системы векторов. Определитель Вронского системы дифференциальных уравнений. Фундаментальные системы решений линейной однородной системы дифференциальных уравнений. Тема 6.4. Теорема (о структуре общего решения линейной однородной системы дифференциальных уравнений).	В шестом разделе дисциплины рассматриваются формы записей систем дифференциальных уравнений. Однородные системы, теоремы устанавливающие свойства решений линейных систем. Фундаментальные системы решений однородных систем, структура общего решения.

ОПК-1	Раздел VII. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами Тема 7.1. Методы решения. а) метод Эйлера. Тема 7.2. б) метод Лагранжа. Тема 7.3. в) метод Лапласа. Тема 7.4. Автономные системы. Свойства решений. Тема 7.5. Особые точки линейной автономной системы двух уравнений. Понятие предельного цикла. Тема 7.6. Первые интегралы системы дифференциальных уравнений. Примеры. Тема 7.7. Существование полной системы первых интегралов.	В седьмом разделе дисциплины рассматриваются системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Методы решения: а) метод Эйлера, б) метод Лагранжа, в) метод Лапласа. А также автономные системы и свойства их решений, особые точки и понятие предельного цикла.
ОПК-1	Раздел VIII. Устойчивость по Ляпунову Тема 8.1. Асимптотическая устойчивость функции Ляпунова. Тема 8.2. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению.	В восьмом разделе дисциплины рассматривается устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость функции, теорема об устойчивости по первому приближению.

3.2. Лекции

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
3 семестр			
Раздел I. Введение	Тема 1.1. Введение. Возникновение теории дифференциальных уравнений. Прикладные задачи механики, физики, техники. Тема 1.2. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Интегральные кривые. Тема 1.3. Фазовое пространство. Векторное поле. Транспортные задачи приводящие к дифференциальным уравнениям. Поле направлений изоклин. Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям.	2	Мультимедиалекция
Раздел II. Некоторые виды уравнений интегрируемых в квадратурах	Тема 2.1. Решение уравнений. Уравнения с разделяющимися переменными.	6	Мультимедиалекция

	Тема 2.2. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Тема 2.3. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель Тема 2.4. Уравнения Бернулли, Лагранжа, Клеро. Тема 2.5. Теорема существования и единственности решения уравнения первого порядка и систем уравнений. Метод последовательных приближений. Непрерывная зависимость от начальных условий и параметра. Теоремы существования и единственности. Тема 2.6. Метод последовательных приближений. Ломанные Эйлера. Теорема о продолжении решений.		
Раздел III. Дифференциальные уравнения первого порядка	Тема 3.1. Уравнения первого порядка, неразрешенные относительно производной. Теорема существования и единственности решения. Методы понижения порядка. Тема 3.2. Дифференциальные уравнения любого порядка. Начальные условия. Тема 3.3. Теоремы существования и единственности решения.	6	Мультимедиалекция
Раздел IV. Уравнения высших порядков	Тема 4.1. Методы понижения порядка уравнений. Тема 4.2. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Фундаментальная система решений. Область существования решений. Тема 4.3. Векторное пространство решений. Линейная зависимость	3	Мультимедиалекция

	функций. Тема 4.4. Общее решение. Определитель Вронского. Формула Лиувилля-Остроградского. Тема 4.5. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Метод вариации постоянных.		
4 семестр			
Раздел V. Явление Резонанса	Тема 4.6. Линейные уравнения второго порядка. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Тема 5.1. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Задачи приводящие к системам дифференциальных уравнений. Тема 5.2. Задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Теорема (существования и единственности решения задачи Коши). Общее решение. Тема 5.3. Методы интегрирования систем дифференциальных уравнений: а) Метод исключения. Примеры. б) Метод интегрируемых комбинаций. Примеры.	6	Мультимедиалекция
Раздел VI. Системы линейных дифференциальных уравнений	Тема 6.1. Формы записей. Однородные системы. Примеры. Тема 6.2. Некоторые теоремы (1, 2, 3, 4), устанавливающие свойства решений линейных систем. Тема 6.3. Линейная зависимость системы векторов. Определитель Вронского системы дифференциальных уравнений. Фундаментальные системы	4	Мультимедиалекция

	решений линейной однородной системы дифференциальных уравнений. Тема 6.4. Теорема (о структуре общего решения линейной однородной системы дифференциальных уравнений).		
Раздел VII. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	Тема 7.1. Методы решения. а) метод Эйлера. Тема 7.2. б) метод Лагранжа. Тема 7.3. в) метод Лапласа. Тема 7.4. Автономные системы. Свойства решений. Тема 7.5. Особые точки линейной автономной системы двух уравнений. Понятие предельного цикла. Тема 7.6. Первые интегралы системы дифференциальных уравнений. Примеры. Тема 7.7. Существование полной системы первых интегралов.	5	Мультимедиалекция
Раздел VIII. Устойчивость по Ляпунову	Тема 8.1. Асимптотическая устойчивость функции Ляпунова. Тема 8.2. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению.	2	Мультимедиалекция
ВСЕГО ЧАСОВ		34	

5.3. Лабораторные занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.4. Практические занятия

№ раздела	Наименование темы, ее краткое содержание	Кол-во часов	Форма проведения
3 семестр			
Раздел I. Введение	Тема 1.1. Введение. Возникновение теории дифференциальных уравнений. Прикладные задачи механики, физики, техники. Тема 1.2. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Интегральные	4	Решение дифференциальных уравнений

	кривые. Тема 1.3. Фазовое пространство. Векторное поле. Транспортные задачи приводящие к дифференциальным уравнениям. Поле направлений изоклин. Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям.		
Раздел II. Некоторые виды уравнений интегрируемых в квадратурах	Тема 2.1. Решение уравнений. Уравнения с разделяющимися переменными. Тема 2.2. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Тема 2.3. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель Тема 2.4. Уравнения Бернулли, Лагранжа, Клеро. Тема 2.5. Теорема существования и единственности решения уравнения первого порядка и систем уравнений. Метод последовательных приближений. Непрерывная зависимость от начальных условий и параметра. Теоремы существования и единственности. Тема 2.6. Метод последовательных приближений. Ломанные Эйлера. Теорема о продолжении решений.	10	Решение дифференциальных уравнений
Раздел III. Дифференциальные уравнения первого порядка	Тема 3.1. Уравнения первого порядка, неразрешенные относительно производной. Теорема существования и единственности решения. Методы понижения порядка. Тема 3.2. Дифференциальные уравнения любого порядка.	10	Решение дифференциальных уравнений

	Начальные условия. Тема 3.3. Теоремы существования и единственности решения.		
Раздел IV. Уравнения высших порядков	Тема 4.1. Методы понижения порядка уравнений. Тема 4.2. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Фундаментальная система решений. Область существования решений. Тема 4.3. Векторное пространство решений. Линейная зависимость функций. Тема 4.4. Общее решение. Определитель Вронского. Формула Лиувилля-Остроградского. Тема 4.5. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Метод вариации постоянных.	10	Решение дифференциальных уравнений
4 семестр			
Раздел V. Явление Резонанса	Тема 4.6. Линейные уравнения второго порядка. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Тема 5.1. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Задачи приводящие к системам дифференциальных уравнений. Тема 5.2. Задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Теорема (существования и единственности решения задачи Коши). Общее решение. Тема 5.3. Методы интегрирования систем дифференциальных уравнений: а) Метод исключения. Примеры. б)	6	Решение дифференциальных уравнений

	Метод интегрируемых комбинаций. Примеры.		
Раздел VI. Системы линейных дифференциальных уравнений	Тема 6.1. Формы записей. Однородные системы. Примеры. Тема 6.2. Некоторые теоремы (1, 2, 3, 4), устанавливающие свойства решений линейных систем. Тема 6.3. Линейная зависимость системы векторов. Определитель Вронского системы дифференциальных уравнений. Фундаментальные системы решений линейной однородной системы дифференциальных уравнений. Тема 6.4. Теорема (о структуре общего решения линейной однородной системы дифференциальных уравнений).	4	Решение дифференциальных уравнений
Раздел VII. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	Тема 7.1. Методы решения. а) метод Эйлера. Тема 7.2. б) метод Лагранжа. Тема 7.3. в) метод Лапласа. Тема 7.4. Автономные системы. Свойства решений. Тема 7.5. Особые точки линейной автономной системы двух уравнений. Понятие предельного цикла. Тема 7.6. Первые интегралы системы дифференциальных уравнений. Примеры. Тема 7.7. Существование полной системы первых интегралов.	5	Решение дифференциальных уравнений
Раздел VIII. Устойчивость по Ляпунову	Тема 8.1. Асимптотическая устойчивость функции Ляпунова. Тема 8.2. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению.	2	Решение дифференциальных уравнений
ВСЕГО ЧАСОВ		51	

5.5. Клинические практические занятия (для медицинских специальностей, в остальных случаях не указывается)

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.6. Семинары и коллоквиумы

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.7. Курсовой проект (курсовая работа)

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

5.8. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, в т.ч. КСР	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Некоторые виды уравнений интегрируемых в квадратурах	Конспектирование, решение дифференциальных уравнений	Устный опрос Тестирование	2	ОПК-1
Дифференциальные уравнения первого порядка	Конспектирование, решение дифференциальных уравнений	Устный опрос Тестирование	6	ОПК-1
Дифференциальные уравнения первого порядка не разрешенные относительно первой производной	Конспектирование, решение дифференциальных уравнений	Устный опрос Тестирование	8	ОПК-1
Уравнения высших порядков	Конспектирование, решение дифференциальных уравнений	Устный опрос Тестирование	7	ОПК-1
Явление Резонанса	Конспектирование, решение дифференциальных уравнений	Устный опрос Тестирование	12	ОПК-1
Системы линейных дифференциальных уравнений	Конспектирование, решение дифференциальных уравнений	Устный опрос Тестирование	20	ОПК-1
Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	Конспектирование, решение дифференциальных уравнений	Устный опрос Тестирование	20	ОПК-1
Устойчивость по Ляпунову	Конспектирование, решение дифференциальных уравнений	Устный опрос Тестирование	20	ОПК-1
Всего часов			95	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю)

-

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
ОПК-1	3, 4	Начальный, промежуточный

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

ОПК-1 Способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях,

Оцениваемый результат (показатель)	Критерии оценивания	Процедура оценивания	Оцениваемый результат(показатель)
Знает	основы дифференциального и интегрального исчисления, методы математического анализа и моделирования	«Отлично» - работа выполнена полностью, самостоятельно, без ошибок; оформлена в соответствии с требованиями; студент может объяснить и защитить каждый этап «Хорошо» - работа выполнена полностью, но имеются 1–2 несущественные ошибки или недочёта; защита проходная «Удовлетворительно» - работа выполнена не полностью (70–80% требуемого объёма) или содержит 3–4 ошибки принципиального характера. «Неудовлетворительно» - работа выполнена менее чем на 50% либо содержит грубые ошибки, студент не может объяснить результаты.	Устный опрос
Умеет	решать стандартные профессиональные задачи с применением дифференциального и интегрального исчисления, методов математического анализа и моделирования	«Отлично» - работа выполнена полностью, самостоятельно, без ошибок; оформлена в соответствии с требованиями; студент может объяснить и защитить каждый этап «Хорошо» - работа выполнена полностью, но имеются 1–2 несущественные ошибки или недочёта; защита проходная «Удовлетворительно» - работа выполнена не полностью (70–80% требуемого объёма) или содержит 3–4 ошибки принципиального характера. «Неудовлетворительно» - работа выполнена менее чем на 50% либо содержит грубые ошибки, студент не может объяснить результаты.	Устный опрос
Владеет навыком	дифференциального и интегрального исчисления в	«Отлично» - работа выполнена полностью, самостоятельно, без ошибок; оформлена в	Устный опрос

	профессиональной деятельности, навыками применения методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	соответствии с требованиями; студент может объяснить и защитить каждый этап «Хорошо» - работа выполнена полностью, но имеются 1–2 несущественные ошибки или недочёта; защита проходная «Удовлетворительно» - работа выполнена не полностью (70–80% требуемого объёма) или содержит 3–4 ошибки принципиального характера. «Неудовлетворительно» - работа выполнена менее чем на 50% либо содержит грубые ошибки, студент не может объяснить результаты.	

Методические рекомендации по подготовке к зачету/экзамену:

При подготовке к зачету/экзамену необходимо использовать учебно-методические материалы, лекционные материалы, рекомендованные учебники, учебные и справочные пособия, записи в рабочей тетради для подготовки к практическим занятиям. Подготовку к экзамену следует осуществлять планомерно. При повторении учебного материала необходимо ориентироваться на перечень вопросов к экзамену.

Целесообразно составлять планы ответов на каждый вопрос. При ответе следует избегать повторений, излишнего многословия и привлечения материалов, не относящихся к данному вопросу. При изложении материала необходимо использовать понятия, изученные в рамках данной дисциплины. При использовании фактических данных следует обращать внимание на то, чтобы они соответствовали излагаемым теоретическим положениям.

Шкалы и критерии оценивания зачета:

«зачтено» выставляется обучающемуся, если выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.;

«не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

Шкалы и критерии оценивания экзамена:

Оценка	Критерии
«отлично»	Задание выполнено на 91-100%
«хорошо»	Задание выполнено на 81-90%
«удовлетворительно»	Задание выполнено на 51-80%
«неудовлетворительно»	Задание выполнено на 10-50%

7.3.1 Тестовые задания

Комплект тестовых заданий (тест) по дисциплине «Дифференциальные и интегральные уравнения» размещен на сайте <https://ucomple x.org/>.

Паспорт тестовых заданий

Код компетенции (й)	Тема	Количество тестовых заданий						
		Открытого типа		Закрытого типа				
		Дополнение	Свободное изложение	Альтернативный выбор (да/нет)	Выбор одного правильного ответа	Выбор нескольких верных ответов	Установление соответствия	Установление правильной последовательности
ОПК-1 ОПК-2								
ОПК-1	Раздел I. Введение	3	2	2	2	2		
ОПК-1	Раздел II. Некоторые виды уравнений интегрируемых в квадратурах	3	2	2	2	2		
ОПК-1	Раздел III. Дифференциальные уравнения первого порядка	3	2	2	2	2		
ОПК-1	Раздел IV. Уравнения высших порядков	3	2	2	2	2		
ОПК-1	Раздел V. Явление Резонанса	3	2	2	2	2		
ОПК-1	Раздел VI. Системы линейных дифференциальных уравнений	3	2	2	2	2		
ОПК-1	Раздел VII. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	3	2	2	2	2		
ОПК-1	Раздел VIII. Устойчивость по Ляпунову	3	5	2	2	2		

7.3.2 Задания для оценивания практических навыков (для медицинских специальностей)

-

7.3.3 Вопросы к экзамену:

1. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка. Основные понятия, примеры, область определения. ОПК-1
2. Дифференциальное уравнение первого порядка, разрешенное относительно производной. Примеры. Область определения. ОПК-1
3. Решение дифференциального уравнения (частное решение, общее решение, продолжение решений, полное решение и т.д.). ОПК-1

4. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка (постановка задачи, примеры). ОПК-1
5. Задача Коши в интегральной форме. Эквивалентность задач Коши для дифференциального уравнения первого порядка разрешенного относительно производной с начальными x_0, y_0 и задача Коши в интегральной форме. ОПК-1
6. Единственность решения задачи Коши. ОПК-1
7. Теорема существования решения задачи Коши (теорема Пеано). ОПК-1
8. Дифференциальное уравнение первого порядка в симметрической форме (определения, решение и т.д.). ОПК-1
9. Особые и неособые решения дифференциального уравнения (примеры). ОПК-1
10. Интегральная кривая дифференциального уравнения (примеры). ОПК-1
11. Дифференциальные уравнения с разделенными переменными (примеры, определения, методы решения). ОПК-1
12. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными (примеры, определения, методы решения). ОПК-1
13. Дифференциальные уравнения, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными (примеры, методы решения). ОПК-1
14. Однородные дифференциальные уравнения (примеры, определения, методы решения). ОПК-1
15. Дифференциальные уравнения приводящиеся к однородным дифференциальным уравнениям (основные методы приведения к однородным уравнениям, примеры, особые решения). ОПК-1
16. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Однородные, неоднородные уравнения первого порядка (определения, решения, условия разрешимости). Примеры. ОПК-1
17. Однородное линейное дифференциальное уравнение первого порядка (способ решения, примеры, особые решения). ОПК-1
18. Решение неоднородного линейного дифференциального уравнения первого порядка методом Лагранжа (метод вариации произвольной постоянной) (примеры, особые решения). ОПК-1
19. Решение неоднородного линейного дифференциального уравнения первого порядка методом Бернулли. Общее решение в форме Коши (примеры, особые решения). ОПК-1
20. Уравнение Бернулли. Способы его решения (примеры, особые решения). ОПК-1
21. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах (определения, основные понятия, разрешимость, примеры). ОПК-1
22. Необходимые и достаточные условия, чтобы дифференциальное уравнение было уравнением в полных дифференциалах (теорема, существование решения, примеры, особые решения). ОПК-1
23. Способы решения дифференциального уравнения в полных дифференциалах (примеры, особые решения и особые точки). ОПК-1
24. Интегрирующий множитель, определения и его нахождения (примеры, особые решения). ОПК-1
25. Формула Коши решения дифференциального уравнения в полных дифференциалах с начальными данными (x_0, y_0) (примеры, особые решения). ОПК-1
26. Способы решения дифференциального уравнения Риккати (особые решения, задача Коши для уравнения Риккати, примеры). ОПК-1
27. Дифференциальные уравнения не разрешенные относительно производной (общий вид, примеры, общее решение, особые решения). ОПК-1
28. Уравнение, зависящее только от производной искомой функции (примеры, особые решения). ОПК-1
29. Уравнения вида $F(y, y') = 0, F(x, y') = 0$ (примеры, общее решение, особые решения). ОПК-1
30. Уравнение Лагранжа $y = x \varphi(y') + \psi(y')$ (методы решения, примеры, особые решения). ОПК-1
31. Дифференциальные уравнения n-го порядка (определения, основные понятия, задача Коши, решения, примеры). ОПК-1
32. Дифференциальное уравнение n-го порядка вида $y^{(n)} = f(x) F(x, y^{(k)}, \dots, y^{(n)}) = 0$ (примеры, способы решения, задача Коши, особые решения). ОПК-1
33. Дифференциальное уравнение вида $F(y, y', \dots, y^{(n)}) = 0$ (способы решения, примеры, особые решения). ОПК-1
34. Решение уравнения вида $y'' + p(x)y' + q(x)y = 0$ (способы решения, примеры, особые решения, задача Коши). ОПК-1
35. Дифференциальные уравнения вида $F(y, y', \dots, y^{(n)}) = 0,$

$$F(x, y^{(k)}, \dots, y^{(n)}) = 0,$$

$$y'' + p(x)y' + q(x)y = 0$$

(способы их решения, особые решения, задача Коши, общее решение, примеры). ОПК-1

36. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка (общий вид, общее решение, основные понятия, задача Коши, примеры). ОПК-1

37. Линейный оператор (основные понятия и определения, примеры). ОПК-1

38. Запись линейного дифференциального уравнения n -го порядка через линейный оператор

$$L[y] = f(x)$$

$$L[y] = 0$$

(примеры, теоремы о решениях линейных однородных уравнений). ОПК-1

39. Линейная зависимость и линейная независимость системы функций (определения, основные понятия и обозначения, теоремы об определителях Вронского, системы функций). ОПК-1

40. Линейная независимость решений линейного однородного уравнения n -го порядка (теоремы, примеры). ОПК-1

41. Структура общего решения линейного однородного дифференциального n -го порядка (примеры). ОПК-1

42. Фундаментальная система решений линейного дифференциального уравнения n -го порядка (определения, теоремы, примеры). ОПК-1

43. Линейные однородные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами (определения, общее решение, примеры). ОПК-1

44. Линейные неоднородные уравнения (определения, метод неопределенных коэффициентов, общее решение, примеры). ОПК-1

45. Линейные неоднородные уравнения (определения, метод Лагранжа решения линейных неоднородных уравнений, примеры). ОПК-1

46. Нормальные системы дифференциальных уравнений (определения, решения, примеры). ОПК-1

47. Линейные системы дифференциальных уравнений (определения, примеры). ОПК-1

48. Линейные однородные системы (определения, решения, примеры). ОПК-1

49. Линейные неоднородные системы с постоянными коэффициентами (общее решение, примеры). ОПК-1

50. Линейные системы дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами (метод исключения, примеры). ОПК-1

51. Найти закон прямолинейного движения материальной точки с постоянными ускорением. ОПК-1

52. Найти такую кривую, чтобы тангенс угла наклона касательной в каждой ее точке численно равнялся ординате точки касания. ОПК-1

53. Методом последовательных приближений решить задачу Коши $y' = y, y(0) = 1$. ОПК-1

54. Пусть источник света помещен в точке O . Какова должна быть форма зеркала, чтобы отраженные лучи были параллельны прямой OX . Указать математическую модель формы зеркала. ОПК-1

55. температура вынутого из печи хлеба в течении 20 минут падает от 100°C до 60°C . Температура воздуха равна 25°C . Через сколько времени от момента начала охлаждения температура хлеба понизится до 30°C . ОПК-1

56. Определить уравнения кривой, на которой располагается уровень грунтовых вод вблизи круглого колодца, простирающегося до непроницаемого слоя. Указать математическую модель расположения уровня. ОПК-1

57. Некоторое вещество A разлагается на два вещества P и Q . Скорость образования каждого из этих веществ пропорциональна количеству еще не разложенных веществ. Определить закон изменения веществ P и Q , зная, что в начальный момент вещество x из P было равно $0(x=0, x \hat{=} p)$, вещество y из Q было равно $0(y=0, y \hat{=} Q)$, а через $t=1$ час, $x = \frac{3}{8}C$, $y = \frac{1}{8}C$, где C - первоначальное количество вещества A . ОПК-1

58. Цилиндрический резервуар для хранения жидкости толщина D стенок которого мала по сравнению со средним радиусом R , а меридиональное сечение стенки – прямоугольник подвергается силовому воздействию давлению жидкости. Определить математическую модель деформации стенок резервуара. ОПК-1

59. Решить дифференциальное уравнение методом операционного исчисления: $y'' - y' - 6y = 2, y(0) = 1, y'(0) = 0$. ОПК-1

60. В некоторой химической реакции вещество C разлагается на два вещества: X и Y . Скорость

образования каждого из продуктов разложения пропорционально наличному количеству вещества C . Найти зависимость x и y от времени, если в начале процесса $C = 1$, $x = 0$, $y = 0$, а по истечении одного часа $C = \frac{1}{2}$, $x = \frac{1}{8}$, $y = \frac{3}{8}$. ОПК-1

61. В некоторой химической реакции вещество x преобразуется в вещество y со скоростью, пропорциональной наличному количеству x . В то же время, образовавшееся вещество y посредством обратной реакции переходит в вещество x со скоростью пропорциональной наличному количеству y . Химический анализ дал такие результаты: $t = 0, 3, \infty$; $x = 10, 6, 5,5$; $y = 0, 4, 4,5$. Найти зависимость x и y от времени. ОПК-1

62. Найти форму зеркала, отражающего пучок лучей, стремящихся сойтись в одной точке так, что после отражения все лучи пересекаются в некоторой другой точке. ОПК-1

63. В течение какого времени хлеб потеряет 90% своей влаги, если влажность 25% окружающего воздуха поддерживать постоянной при помощи вентиляции? ОПК-1

64. Естественный прирост населения большой города пропорционален наличному количеству жителей и промежутку времени. Кроме того, население города увеличивается благодаря иммиграции: скорость прироста населения этим путем пропорциональна времени, отсчитываемому от момента, когда населения города равнялось A_0 . Найти зависимость числа жителей города от времени (считая процесс непрерывным). ОПК-1

65. По закону Ньютона скорость охлаждения какого – либо тела в воздухе пропорциональна разности между температурами тел и воздуха. Известно, что температура тела в течении 20 мин падает от 100^0 до 60^0 . Температура воздуха при этом равна 20^0 .

Через сколько времени (от момента охлаждения) температура тела понизится до 25^0 . ОПК-1

66. Известно, что скорость радиоактивного распада пропорциональна количеству x еще не распавшегося вещества. Найти зависимость x от времени t , если в начальный момент $t = t_0$ имелось $x = x_0$ вещества. ОПК-1

67. Найти форму зеркала, собирающего пучок параллельно падающих на него лучей в одну точку. ОПК-1

68. Найти закон прямолинейного движения материальной точки, движущейся с постоянным ускорением a . ОПК-1

69. Тело охлаждается за 10 мин падает от 100^0 до 60^0 . Температура воздуха при этом равна 20^0 . Когда тело остынет до 25^0 . ОПК-1

70. Кусок металла с температурой a градусов помещен в печь, температура в которой в течении часа равномерно повышается от a градусов до b градусов.

При разности температур печи и металла в T градусов металла нагревается его скоростью KT градусов в минуту. Найти температуру металла через час. ОПК-1

71. За 30 дней распалось 50% первоначального количества радиоактивного вещества. Через сколько времени останется 1% от первоначального вещества. ОПК-1

72. Масса ракеты с полным запасом топлива равна M , без топлива m , скорость истечения продуктов горения из ракеты равна c , начальная скорость ракеты равна нулю. Найти скорость ракеты после сгорания топлива, пренебрегая силой тяжести и сопротивления воздуха (формула Циолковского) ОПК-1

73. Согласно опытам, в течение года из каждого грамма радия распадается 0.44мг. через сколько лет распадается половина имеющегося количества радия? ОПК-1

74. Через сосуд емкостью a литров, наполненный водным раствором некоторой соли, непрерывно протекает жидкость, причем в единицу времени втекает b литров чистой воды и вытекает такое же количество раствора.

Найти закон, по которому изменяется содержание соли в сосуде в зависимости от времени протекания жидкости через сосуд. ОПК-1

75. В культуре пивных дрожжей быстрота прироста действующего фермента пропорциональна наличному его количеству x . Первоначальное количество фермента было a . Через час оно удвоилось. Во сколько раз оно увеличится через 3 часа? ОПК-1

76. Через сосуд емкостью a литров, наполненный водным раствором некоторой соли, непрерывно протекает жидкость, причем в единицу времени втекает b литров чистой воды и вытекает такое же количество раствора.

Найти закон, по которому изменяется содержание соли в сосуде в зависимости от времени протекания жидкости через сосуд. ОПК-1

77. Труба для стока воды выходит из стены на длину l . Внутренний диаметр трубы $d = 16$ см. Толщина стенки 2 см. Чему должна равняться длина l , чтобы прогиб на конце трубы был $h = 0.5$ см?

Удельный вес стали $g = 7.8$, модуль упругости $E = 2 \cdot 10^6$ кг/см². ОПК-1

78. Балка на двух опорах длиной l прогибается под действием равномерно распределенной нагрузки, общий вес которой равен P . Определить уравнение упругой линии и прогиб в середине пролета. ОПК-1

79. Влага, содержащаяся в свежем испеченном хлебе, испаряется в окружающую среду со скоростью, пропорциональной количеству влаги в хлебе, а также разности влажности окружающего и насыщенного воздуха. Некоторое количество свежеиспеченного хлеба, содержащее 3 кг влаги, положено в помещение кубатурой 100 м^3 , воздух которого первоначально имел влажность 25%. Насыщенный воздух при той же температуре содержит 0.12 кг влаги на 1 м^3 . Если в течении первых суток хлеб потерял половину своей влаги, то сколько влаги в нем останется по истечении вторых суток? ОПК-1

80. Железное ядро (объемный вес $g = 7.25$) радиусом 2 см падает с высоты 1200 м. Через какое время и с какой скоростью ядро достигнет земли? Задачу решить:

а) в предположении отсутствия сопротивления воздуха

б) при сопротивлении воздуха, пропорциональном квадрату скорости падения. ОПК-1

81. Скорость роста культуры микроорганизмов пропорциональна их количеству и количеству питательных веществ (коэффициент пропорциональности равен R). Скорость убывания питательных веществ пропорциональна наличному количеству микроорганизмов и времени (коэффициент пропорциональности равен R_1). В начале опыта в сосуде имелось A_0 микроорганизмов и B_0 питательных веществ. Найти зависимость количества A микроорганизмов и количества B питательных веществ от времени. ОПК-1

Методом операционного исчисления найти частные решения уравнений, удовлетворяющие заданным начальным условиям:

82. $y'' + 2y' + 2y = 0$, $y(0) = A$, $y'(0) = B$; ОПК-1

83. $y'' + 6y' + 9y = 0$, $y(0) = A$, $y'(0) = B$; ОПК-1

84. $y'' - 9y = 2 - x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$; ОПК-1

85. $y'' - 4y = 4x$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$; ОПК-1

86. $y'' + 4y = 2 \cos x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 4$; ОПК-1

87. $y'' + y' = x^2 + 6x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$; ОПК-1

88. $y'' + y = \cos x + \sin 2x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$; ОПК-1

89. $y'' - 4y = 4e^{2x}$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$; ОПК-1

90. $y'' + y = \sin 2x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$. ОПК-1

Найти частные решения систем уравнений:

91. $y'' = 3z - y$, $y(0) = 0$,
 $z' = y + z + e^x$, $z(0) = 0$. ОПК-1

92. $y'' + zy - z = 0$, $y(0) = 1$,
 $z' + 2y + 5z = 0$, $z(0) = 1$. ОПК-1

93. $y'' - 2y - 4z = \cos x$, $y(0) = 0$,
 $z' + y + 2z = \sin x$, $z(0) = 0$. ОПК-1

94. $y'' + z' - z = e^x$, $y(0) = 0$,
 $2y' + z' + 2z = \cos x$, $z(0) = 0$. ОПК-2

95. $y'' - y + z = \frac{3}{2}x^2$, $y(0) = 0$,
 $z' + 4y + 2z = 4x + 1$, $z(0) = 0$. ОПК-1

96. $y'' + 2z = 0$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$,
 $z' - 2y = 0$, $z(0) = 0$, $z'(0) = 0$. ОПК-1

97. $y'' = 3z - y, \quad y(0) = 0,$
 $z'' = y + z + e^x, \quad z(0) = 0.$ ОПК-1
98. $y'' + zy - z = 0, \quad y(0) = 1,$
 $z'' + 2y + 5z = 0, \quad z(0) = 1.$ ОПК-1
99. $y'' + z'' - z = e^x, \quad y(0) = 0,$
 $2y'' + z'' + 2z = \cos x, \quad z(0) = 0.$ ОПК-1
100. $y'' - y + z = \frac{3}{2}x^2, \quad y(0) = 0,$
 $z'' + 4y + 2z = 4x + 1, \quad z(0) = 0.$ ОПК-1

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная литература

1. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]/ Понтрягин Л.С.— Электрон. текстовые данные.— Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019.— 396 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/92055.html>.— ЭБС «IPRbooks»;
2. Арнольд В.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]/ Арнольд В.И.— Электрон. текстовые данные.— Ижевск: Институт компьютерных исследований, Регулярная и хаотическая динамика, 2019.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/92056.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Твердохлебова Е.В. Дифференциальные уравнения. Устойчивость решений: уравнения и системы первого порядка [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Твердохлебова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2020.— 165 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/106709.html>.— ЭБС «IPRbooks»;
4. Казанцева Е.В. Дифференциальные уравнения. Фазовая плоскость [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Казанцева Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020.— 64 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/98702.html>.— ЭБС «IPRbooks»;

8.2 Дополнительная литература

1. Рязских В.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения с приложениями к задачам механики, физики, термодинамики и экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рязских В.И., Бырдин А.П., Сидоренко А.А.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019.— 183 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/93327.html>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Болодурина И.П. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка в примерах и приложениях [Электронный ресурс]: методические указания/ Болодурина И.П., Дусакаева С.Т., Благовисная А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 59 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51604.html>.— ЭБС «IPRbooks»;
3. Интегральные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.В. Новоселов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2020.— 122 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/107201.html>.— ЭБС «IPRbooks».

8.3 Периодические издания

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" необходимых для

освоения дисциплины

Электронные ресурсы библиотеки Чеченского государственного университета им. А.А. Кадырова	https://www.iprbookshop.ru http://www.ivis.ru/ https://e.lanbook.com/ https://www.studentlibrary.ru/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по работе с лекционным материалом

Теоретическая подготовка студентов предполагает использование учебников и учебных пособий по приведенному списку литературы. На практических занятиях студенты учатся решать задачи и применять теоретический материал.

Практические занятия проводятся с целью освоения теоретического материала и создания навыков решения задач по соответствующим разделам. Каждое занятие заключается в решении комплекта задач по определенной теме. Для подготовки к занятиям студенты должны изучить теоретический материал по тематике.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Дифференциальные уравнения» включает: работу с научной и учебной литературой, умение конспектировать литературные источники и самостоятельное изучение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение домашних заданий, выполнение индивидуальных заданий.

Перед каждой лекцией рекомендуется знакомиться с ключевыми терминами темы по глоссарию для формирования понятийного аппарата.

В ходе лекции следует вести конспект, фиксируя определения, классификации, схемы жизненного цикла и сравнительные таблицы методологий.

Для углублённого понимания рекомендуется найти и зафиксировать примеры реальных ИТ-проектов, иллюстрирующих лекционный материал.

Вопросы, оставшиеся непонятными после лекции, следует фиксировать и задавать преподавателю на следующем занятии.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Программное обеспечение общего назначения (работа с документами, коммуникации).
2. Информационно-справочные системы и образовательные платформы.

11.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Teams, Яндекс.Трекер, Miro (для канбан-досок)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория с мультимедийным оборудованием и доступом к сети Интернет, проектор, доска.