

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Саидов Заурбек Асланбекович
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.04.2022 15:16:15
Уникальный программный ключ:
2e8339f3ca5e6a5b4531845a12c4e54483d6f87b

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ижевский государственный университет им. А.А. Кадырова»
Институт математики, физики и информационных технологий

АННОТАЦИЯ
рабочих программ
дисциплин образовательной программы
по направлению подготовки
03.03.02 – Физика
Профиль: Фундаментальная физика
Квалификация (степень)
Бакалавр

Грозный 2021

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.02.02 Аналитическая геометрия и линейная алгебра

Цели освоения дисциплины	формирование аналитического мышления; формирование систематических знаний в области линейной алгебры и аналитической геометрии, его месте и роли в системе математических наук, приложениях в естественных науках; раскрытие роли линейной алгебры и аналитической геометрии в системе физико-математических наук; изучение основных понятий, теорем и положений линейной алгебры и аналитической геометрии; формирование математической интуиции, опирающейся на теоретические знания, развитие навыков постановки и решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; привитие практических навыков в использовании методов для решения прикладных задач; понимание роли и места линейной алгебры и аналитической геометрии в школьном курсе
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» относится к дисциплинам базовой части Б1.Б.02.02.
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	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-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	знать: логику построения математических рассуждений; иметь представления о роли и месте алгебры и геометрии в системе наук; иметь представление о роли и месте алгебры и геометрии в системе наук; уметь: применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии при решении различных практических задач; формулировать основные определения и утверждения линейной алгебры и аналитической геометрии; воспринимать, анализировать и обобщать информацию; владеть: культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой; общими методами научного

	исследования; навыками практического использования методов алгебры при анализе различных задач.
Содержание дисциплины	1. Элементы высшей алгебры Матрицы. Действия над матрицами. Невыраженные матрицы 2. Определители. 3. Системы линейных уравнений (СЛУ) 4. Векторная алгебра. 5. Линейные пространства. 6. Линейные операторы 7. Вопросы аналитической геометрии. 8. Различные виды уравнения прямой 9. Взаимное расположение прямых. 10. Кривые 2-го порядка 11. Прямая в пространстве 12. Различные виды уравнения плоскости 13. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве 14. Поверхности второго порядка
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Контрольные задания, тестирование; групповые дискуссии
Форма промежуточной аттестации	1 семестр (очное) - экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.07.01 Методика преподавания физики**

Цели освоения дисциплины	1. Привить студентам методические подходы, идеи, методы, приемы при написании конспектов и проведении занятий на педагогической практике; 2. Сформировать опыт самостоятельного применения различных приемов, методов исследовательского поиска; 3. Обеспечить систематизацию профессионально-методических знаний и фундаментальное проявление элементарных профессионально-методических умений будущего учителя физики в ходе подготовки и проведения занятий, семинаров и педагогической практике; 4. Привить методы инновационного подхода на практических занятиях в процессе обучения физики; 5. Ознакомить с методическими возможностями цифровых образовательных ресурсов по физике; 6. Привить навыки основных методов проведения анализа результатов педагогической деятельности.
---------------------------------	---

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура)	Дисциплина «Методика преподавания физики» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1 «Дисциплины (модули)». <i>Базируется на результатах изучения дисциплин «Математический анализ», «Общая физика», «Основы физики и элементарной математики», «Методика решения физических задач». Дисциплина является предшествующей для последующих дисциплин данного профиля, таких как «Методы обработки результатов физических измерений», «Введение в специальность», лабораторный практикум и учебная практика.</i>
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины.	Процесс изучения дисциплины «Методика преподавания физики» направлен на формирование у выпускника следующих компетенций: а) общепрофессиональных (ОПК): - способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9); б) профессиональных (ПК): - способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами (ПК-9).
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	Знать: -рабочую программу и методику обучения физике; - пути достижения образовательных результатов и способы оценки результатов обучения; - основы методики преподавания, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий. Уметь: -организовывать учебную деятельность учащихся и управлять ею и оценивать ее результаты; - организовывать и анализировать свою педагогическую деятельность; - обосновывать выбор методов, средств обучения и форм организации учебной деятельности в соответствии с целями и задачами обучения физике; - объективно оценивать знания, обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей - планировать и предвидеть результаты организационно-управленческой деятельности; - устанавливать и поддерживать отношения в коллективе;

	- проводить самоанализ деятельности и на основе этого вносить коррективы; Владеть: - владеть формами и методами обучения.
Содержание дисциплины	1. Введение 2. Цели и задачи преподавания физики 3. Содержание и возможные способы построения курса физики 4. Методы обучения физике 5. Современные образовательные технологии 6. Средства обучения физике 7. Организация учебного процесса по физике 8. Планирование работы учителя 9. Подготовка к уроку физики в средней школе 10. Изучение моделей, физических понятий и явлений в курсе физики основной и (полной) средней школы 11. Методика изучения раздела «Механика» 12. Методика изучения раздела «Молекулярная физика и термодинамика» 13. Методика изучения раздела «Электродинамика» 14. Методика изучения раздела «Квантовая физика» 15. Методика изучения раздела «Физика атомного ядра и частиц» 16. Планирование и организация уроков по теме «Механические явления» (7 класс) 17. Методика преподавания темы «Электрические явления» (8 класс) 18. Методика преподавания механики в 10 классе
Виды учебной работы	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Тестирование, рефераты, домашнее задание
Форма промежуточной аттестации	4,5 семестр (очное) / 4,5 семестр (ОЗО) зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.03.02 Молекулярная физика

Цели освоения дисциплины	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.
Место	Дисциплина «Молекулярная физика» относится к дисциплинам модуля «Общая физика» базовой части блока Б1 «Дисциплины

дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования	(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», «Медицинская физика».
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины.	Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки (специальности): а) общепрофессиональных (ОПК): - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3); б) профессиональных (ПК): - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	Знать: - концептуальные и теоретические основы науки физики, ее место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, ее современное состояние; -основные методы описания молекулярных систем; - взаимосвязь между реальными физическими явлениями и термодинамическими параметрами; -систему единиц измерений физических величин и их размерности. Уметь: - как применять физические модели при изучении термодинамических систем; - планировать и осуществлять учебный и научный эксперимент, организовывать экспериментальную и исследовательскую деятельность; оценивать результаты эксперимента, готовить отчетные материалы о проведенной исследовательской работе; - анализировать информацию по физике из различных источников с разных точек зрения, оценивать, представлять в доступном для

	других виде; - приобретать новые знания по физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии; - анализировать и решать физические задачи. Владеть: - методологией исследования в области молекулярной физики; - навыками применения современного математического инструментария при моделировании физических процессов.
Содержание дисциплины	1. Молекулярная физика 2. Термодинамика 3. Реальные газы и жидкости. 4. Твердые тела. 5. Явления переноса
Виды учебной работы	Лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Защита лабораторных работ, домашние задания, расчетно-графические задания, рубежный контроль
Форма промежуточной аттестации	2 семестр (очное) / 2 семестр (ОЗО) экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.02.03 Векторный и тензорный анализ**

Цели освоения 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.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.Б.02.03 «Базовая часть». Модуль математический анализ
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	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. Владеть: математическим аппаратом для описания физических процессов; навыками тензорного анализа, и научиться применять для решения конкретных задач из разных разделов физики.
Содержание дисциплины	1. Понятие вектора и линейные операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов. Векторное и смешанное произведение

	векторов. 2. Определение скалярного поля, градиент. Производная скалярного поля по направлению. 3. Векторные функции скалярной переменной и ее предел. Непрерывность и дифференцируемость векторной функции скалярной переменной. Геометрические свойства производной векторной функции. Криволинейные системы координат. 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. 5. Дивергенция и ротор векторного произведения, градиент скалярного произведения векторных полей. Дифференциальные операции второго порядка 6. Определение тензора и примеры тензоров
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Тестирование, рубежный контроль, решение задач.
Форма промежуточной аттестации	2 семестр (очное)/3 семестр (озо) экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.03.05 Атомная физика

Цели освоения дисциплины	- Целью дисциплины «Атомная физика» является формирование у студентов максимально полного представления о совокупности физических процессов, происходящих с участием электронов в атомах и молекулах. Задачей данной дисциплины является усвоение студентами базовых знаний и практических навыков, необходимых для формирования целостного представления о природе и взаимодействии заряженных частиц с фотонами - квантами электромагнитного поля.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина относится к базовой части Б1.Б.03.05 модуль "Общая физика".
Компетенции,	Дисциплина нацелена на формирование следующих

формируемые в процессе изучения дисциплины	профессиональных компетенций: ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач ПК-1 - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	Студент должен иметь представление: 1. О принципиальной ненаблюдаемости во времени эволюции квантовых систем в физике микромира . 2. Об особенностях экспериментального исследования в физике микромира. 3. Об общих способах описания движения стандартных квантовых систем . Студент должен знать: 1. Об особенностях формализма квантовой теории основанного на описании квантовых систем с помощью волновых функций. 2. Об операторном анализе, уравнениях Шредингера и Гейзенберга, основных квантовых нерелятивистских системах. Студент должен уметь: Работать с принятыми в физике микромира единицами масштабов. Определять спектры излучения и поглощения квантовых систем по их энергетическим спектрам, как в энергетических единицах эВ, так и в частотах и длинах волн излучения.. С помощью известных волновых функций определять вероятность локализации квантовой частицы в заданной области пространства. Определять геометрическую конфигурацию атомных и молекулярных орбиталей в декартовой, полярной и сферической системах координат. Студент должен приобрести навыки: 1.) Быстрого перевода квантовых единиц измерения физических величин в СИ. 2.) Уверенной работы с таблицами характеристик атомов и простых молекул.
Содержание дисциплины	1. Понятие базового элемента. Атом. Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева. Атомы Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. 2. Волновая функция. Операторы физических величин. Основное уравнение классической и квантовой механики. Стационарное уравнение Шредингера. 3. 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. 4. Радиальные волновые функции. Полиномы Лагерра. Распределение плотности вероятности. Орбитальное квантовое число. Его связь с главным квантовым числом.

	5. Угловая волновая функция. Полиномы Лежандра. Магнитное квантовое число. Спин частицы. Связь спина и статистики. 6. Квантовые числа n, l, m и s. Объяснение периодического закона Д.И. Менделеева. 7. Уравнение Шредингера для атома водорода. Колебательный и вращательный спектры молекулы водорода. Нулевые колебания. 8. Волновые функции электрона в молекуле водорода. Полиномы Эрмита.
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Доклад, тестирование, рубежный контроль
Форма промежуточной аттестации	1 семестр (очное)/1 семестр (ОЗО) экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.03.06 Физика атомного ядра и элементарных частиц

Цели освоения дисциплины	Целью дисциплины «Ядерная физика» является формирование у студентов максимально полного представления о совокупности физических процессов, происходящих с участием атомных ядер и элементарных частиц. Задачей данной дисциплины является усвоение студентами базовых знаний и практических навыков, необходимых для формирования у студентов возможно более полного представления о практических приложениях ядернофизической техники и методики для целей ядерной энергетики, оборонной науки, современных нанотехнологий и ядерной медицины.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина относится к базовой части Б1.Б.03.06 модуль "Общая физика".
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	Дисциплина нацелена на формирование следующих профессиональных компетенций: ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач ПК-1 - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	Студент должен иметь представление: Об особенностях экспериментального исследования в физике ядра и частиц. Об общих способах описания движения стандартных квантовых систем. Студент должен 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, временем жизни и периодом полураспада радиоактивного ядра. - Об особенностях взаимодействия нейтронов с ядрами, о цепной реакции деления под действием тепловых нейтронов и об экономическом значении ядерной энергетики. - О физических основаниях работы средств диагностики и терапии ядерной медицины. Студент должен уметь: Работать с принятыми в физике ядра единицами масштабов. Вычислять полную и удельную энергию связи из табличных значений дефектов масс, определять выделяющуюся при радиоактивном распаде энергию. Решать задачи на хронографию в геологии и археологии. Студент должен приобрести навыки: - Уверенной работы с дозиметрическими приборами с целью определения дозиметрической обстановки по трем видам излучения.
Содержание дисциплины	1. Фундаментальная или планковская система единиц. Системы масштабов в ядерной физике. Размер ядра, плотность ядерного вещества. Статические свойства ядер. Числа Z и A. Изотопы и изобары. 2. Дефект массы и энергия связи ядра. Удельная энергия связи ядра, ее график. Области синтеза и деления ядер. Формула Вайцзеккера для удельной энергии связи ядер. Физический смысл слагаемых - свойства ядерных сил. 3. Радиоактивность, виды радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада, период полураспада. Формула α - распада тяжелых ядер. Энергии распада и периоды полураспада. Формулы β^-, β^+ - распада и электронного захвата. Энергетические спектры - гипотеза нейтрино. 4. Физический смысл γ - распада. Роль электромагнитных сил. Основные излучатели в ядре - электрический и магнитный диполи, электрический квадруполь. Спонтанное деление как четвертый вид радиоактивного распада, его энергетический выход. 5. Аристотель - базовые элементы и базовые силы. Д.И. Менделеев - периодическая таблица химических элементов. Открытие электрона, протона и нейтрона. Явление рождения и взаимного превращения элементарных частиц. Понятие элементарной и фундаментальной частицы. Три поколения лептонов и кварков. 6. Спонтанное и вынужденное деление тяжелых ядер. Энергетический выход. Наиболее вероятный канал деления. Цепная реакция деления тяжелого ядра. Ядерный реактор, атомная энергетика. 7. Принцип работы РИТЕГ. Генераторы на α - и γ - распаде, их использование. Генераторы на маломощных ядерных

	реакторах. 8.Радиоизотопная диагностика - метод меченых атомов. Компьютерная томография. ПЭТ - позитронно - эмиссионная томография. Ядерный магнитный резонанс. МРТ - магнитно-резонансная томография. 9.Дистанционная и контактная лучевая терапия. Гамма- и лучевая терапия. Электронный, протонный и пионный лучевые скальпели.
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа.
Формы текущего контроля успеваемости	Доклад, тестирование, рубежный контроль
Форма промежуточной аттестации	1 семестр (очное)/1 семестр (ОЗО) экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.03.02 Введение в физику полупроводников

Цели освоения дисциплины	Целью дисциплины «Введение в физику полупроводников» является: формирование у студентов основных понятий, принципов физики полупроводников, навыков практического применения знаний к решению физических задач по физики полупроводников. Задачи дисциплины: получить представление о полупроводниках; применять на практике знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; самостоятельно ставить и решать физические задачи.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.03.02
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач ПК-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
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	знать: методы и приемы решения задач по основам физики полупроводников; иметь представление об основных принципах, лежащих в основе физики полупроводников; 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. <i>владеть</i>:- методами расчета и применять методы дифференциального исчисления для решения физических задач. -экспериментальными методиками изучения физических свойств веществ.
Содержание дисциплины	Отличительные физические признаки полупроводников. Полупроводники, Металлы и диэлектрики. Модельные представления о механизме электропроводности примесных и собственных полупроводников. Энергетический спектр электрона в полупроводнике. Зона проводимости и валентная зона. Ширина запрещенной зоны в полупроводниках. Представление о дырках. Одноэлектронное приближение Уравнение Шредингера для кристаллов. Адиабатическое приближение и валентная аппроксимация. Приближение сильно связанных электронов. Число состояний электронов в энергетической зоне. Квазиимпульс. Зоны Бриллюэна. Возможное заполнение электронных состояний валентной зоны. Зависимость энергии электрона от волнового вектора у дна и потолка энергетической зоны. Движение электронов в кристалле под действием внешнего электрического поля.

	Эффективная масса носителей заряда. Циклотронный резонанс. Зонная структура некоторых полупроводников. Метод эффективной массы. Элементарная теория примесных состояний. Зависимость энергии электрона от волнового вектора у дна и потолка энергетической зоны. Движение электронов в кристалле под действием внешнего электрического поля. Эффективная масса носителей заряда. Циклотронный резонанс. Зонная структура некоторых полупроводников. Метод эффективной массы. Элементарная теория примесных состояний. Колебание одноатомной линейной цепочки. Кинетическая и потенциальная энергии одномерной решетки. Нормальные координаты. Колебание двухатомной линейной цепочки. Колебание атомов трехмерной решетки. Тепловое расширение и тепловое сопротивление твердого тела. Статистика фононов. Теплоемкость кристаллической решетки.
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Рубежный контроль, решение задач
Форма итоговой аттестации	4 семестр (очное) /4 семестр (озо) зачет 5 семестр (очное)/ 5 семестр (озо) экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.08.01 Генерационно – рекомбинационные процессы в полупроводниках

Цели освоения дисциплины	Целью дисциплины «Генерационно – рекомбинационные процессы в полупроводниках» является: формирование у студентов основных понятий, принципов физики полупроводников, навыков практического применения знаний к решению физических задач по физике полупроводников.
---------------------------------	---

	Задачи дисциплины: получить представление о полупроводниках; применять на практике знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; самостоятельно ставить и решать физические задачи.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.08.01
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач ПК-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
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	знать: методы и приемы решения задач по основам физики полупроводников; иметь представление об основных принципах, лежащих в основе физики полупроводников; 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. <u>владеть</u>:- методами расчета и применять методы дифференциального исчисления для решения физических задач. -экспериментальными методиками изучения физических свойств веществ.
Содержание дисциплины	Равновесные и неравновесные носители заряда. Биполярная световая генерация носителей заряда. Монополярная световая генерация.

	Максвелловское время релаксации. Виды рекомбинации Межзонная излучательная рекомбинация. Межзонная ударная рекомбинация. Температурная зависимость времени жизни носителей заряда при рекомбинации через рекомбинационные ловушки. Уравнение непрерывности. Соотношение Эйнштейна. Диффузия и дрейфовые токи. Диффузия и дрейф неравновесных носителей заряда в случае монополярной проводимости. Природа поверхностных уровней. Теория слоя пространственного заряда. Эффект поля. Влияние поверхностной рекомбинации на время жизни носителей заряда. Поверхностная рекомбинация.
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Рубежный контроль, решение задач
Форма итоговой аттестации	5 семестр (очное) /8 семестр (озо) зачет 6 семестр (очное)/ 9 семестр (озо) экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.03.01 Кристаллофизика

Цели освоения дисциплины	Курс «Кристаллофизика» читается студентам с целью ознакомления студентов с основными положениями кристаллографии, кристаллофизики, с основными методами выращивания кристаллов и методами наблюдения и измерения физических свойств. Задачи изучения курса «Кристаллофизика». Основной задачей изучения кристаллофизики, является задача научить студентов ориентироваться в вопросах теории и эксперимента. Подготовить студента к творческой работе в избранной специальности.
---------------------------------	---

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.03.01
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач ПК-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
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	знать: методы и приемы решения задач по основам кристаллофизики; иметь представление об основных принципах, лежащих в основе кристаллофизики 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. <u>владеть</u>:- методами расчета и применять методы дифференциального исчисления для решения физических задач. -экспериментальными методиками изучения физических свойств веществ. Для успешного изучения кристаллофизики, студенты должны иметь хорошую математическую подготовку и хорошо знать разделы курса общей физики, общей химии, физической химии и рентгеноструктурного анализа.
Содержание дисциплины	Симметрия внешней формы кристаллов Симметрия структуры кристаллов Кристаллохимия Рост кристаллов. Физика реальных кристаллов.

	Физические свойства кристаллов.
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Рубежный контроль, решение задач
Форма итоговой аттестации	5 семестр (очное) экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.02.01 Механика

Цели освоения дисциплины	• Целью освоения дисциплины физика является формирование у студентов представление об основных понятиях и законах общей физики, фундаментальных опытных фактах, лежащих в их основе. Задачи: – изучение основных принципов и законов физики, и их математического выражения; – ознакомление с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, теоретическим описанием; – формирование навыков математической постановки и решения задач по физике с применением основных понятий разделов общей физики, свойств основных видов сил, основных теорем и законов сохранения, элементов механики твердого тела. – формирование навыков самостоятельного использования знаний в области «Физики»
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина «механика» относится к базовой части цикла Б1.Б.02.01
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-1 - способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	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. решения физических задач; использовать при работе справочную и учебную литературу; находить другие необходимые источники информации и работать с ними. <u>владеть</u>:- методами расчета и применять методы дифференциального исчисления для решения физических задач. -экспериментальными методиками изучения физических свойств веществ. Для успешного изучения кристаллофизики, студенты должны иметь хорошую математическую подготовку и хорошо знать разделы курса общей физики, общей химии, физической химии и рентгеноструктурного анализа.
Содержание дисциплины	Введение. Кинематика материальной точки и твердого тела Преобразование Галилея и Лоренца Динамика материальных точек. Законы сохранения. Неинерциальные системы отсчета Динамика твердого тела. Колебательное движение. Волны в сплошной среде. Деформация и напряжение в твердых телах. Механика жидкостей и газов.

Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Рубежный контроль, решение задач
Форма итоговой аттестации	1 семестр (очное)/ 1 семестр (озо) экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.03.01 Механика

Цели освоения дисциплины	- Целью освоения дисциплины физика является формирование у студентов представление об основных понятиях и законах общей физики, фундаментальных опытных фактах, лежащих в их основе. Задачи: – изучение основных принципов и законов физики, и их математического выражения; – ознакомление с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, теоретическим описанием; – формирование навыков математической постановки и решения задач по физике с применением основных понятий разделов общей физики, свойств основных видов сил, основных теорем и законов сохранения, элементов механики твердого тела. – формирование навыков самостоятельного использования знаний в области «Физики»
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина «механика» относится к базовой части цикла Б1.Б.03.01
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач ПК-1 - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	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. решения физических задач; использовать при работе справочную и учебную литературу; находить другие необходимые источники информации и работать с ними. <u>владеть</u>:- методами расчета и применять методы дифференциального исчисления для решения физических задач. -экспериментальными методиками изучения физических свойств веществ. Для успешного изучения кристаллофизики, студенты должны иметь хорошую математическую подготовку и хорошо знать разделы курса общей физики, общей химии, физической химии и рентгеноструктурного анализа.
Содержание дисциплины	Введение. Кинематика материальной точки и твердого тела Преобразование Галилея и Лоренца Динамика материальных точек. Законы сохранения. Неинерциальные системы отсчета Динамика твердого тела. Колебательное движение. Волны в сплошной среде.

	Деформация и напряжение в твердых телах. Механика жидкостей и газов.
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Рубежный контроль, решение задач
Форма итоговой аттестации	1 семестр (очное)/ 1 семестр (озо) экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.07.01 Низкоразмерные полупроводниковые структуры

Цели освоения дисциплины	Целью дисциплины «Низкоразмерные полупроводниковые структуры» является: формирование у студентов основных понятий, принципов создания и применения «Низкоразмерных полупроводниковых структур», навыков практического применения знаний к решению физических и практических задач. Задачи дисциплины: получить представление о низкоразмерных полупроводниковых структурах; научить применять на практике знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; самостоятельно ставить и решать физические задачи.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.07.01
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач ПК-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
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	знать: основные принципы, лежащие в основе физики низкоразмерных полупроводниковых структур; методы создания и исследования свойств

	низкоразмерных полупроводниковых структур; уметь: применять на практике знания, полученные при изучении дисциплины «Низкоразмерные полупроводниковые структуры»; использовать общие решения математических задач для поиска решения физических задач; <u>владеть</u>:- методами расчета и применять методы дифференциального исчисления для решения физических задач. -экспериментальными методиками изучения физических свойств веществ
Содержание дисциплины	Условия наблюдения квантовых размерных эффектов Структуры с двумерным электронным газом Полупроводниковые и полуметаллические пленки МДП-структуры Гетероструктуры Дельта-слои Графен Квантовые нити Квантовые точки Сверхрешетки Полупроводниковые композиционные СР
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Рубежный контроль, решение задач
Форма итоговой аттестации	8 семестр (очное) /9 семестр (озо) экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.03.07 Общий физический практикум

Цели освоения дисциплины	научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки
---------------------------------	---

	изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов; ознакомить с современной измерительной аппаратурой, с основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки информации, с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина относится к базовой части цикла Б1.Б.03.07
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач ПК-1 - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин ПК-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
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	Знать: основные физические величины, систему единиц СИ, основные системы координат, физические явления и процессы, происходящие в природе, связь между ними, основные законы механики в виде математических уравнений. Уметь: применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, использовать различные методы выполнения лабораторных работ по курсу «Механика», анализировать полученные результаты и пользоваться основной и дополнительной литературой по курсу. Владеть: приемами постановки и проведения физического эксперимента с последующим анализом и оценкой полученных результатов; Навыками работы с современной

	измерительной аппаратурой; Основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки информации; Основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований. Приобрести опыт: самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу; Обработки, анализа и оценки полученных в эксперименте результатов.
Содержание дисциплины	Обработка результатов прямых измерений. Точное взвешивание Изучение законов равномерного движения на машине Атвуда. Изучение вращательного движения на маятнике Обербека Определение момента инерции тел методом крутильных колебаний. Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника. Изучение колебаний физического маятника. Изучение собственных колебаний пружинного маятника. Определение момента инерции махового колеса и силы трения в опоре. Исследование явления отражения света Построение изображения предмета в плоском зеркале Измерение фокусного расстояния собирающей линзы Измерение оптической силы собирающей линзы Определение фокусного расстояния собирающей линзы с использованием формулы линзы Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы Получение изображения с помощью собирающей линзы Экспериментальное исследование формулы линзы Исследование размеров изображений предметов даваемых линзами Измерение увеличения лупы Исследование явления дисперсии

	Наблюдение дифракции света Наблюдение интерференции света Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки Наблюдение дифракции световой волны на круглом отверстии Исследование явления преломления света Измерение показателя преломления вещества Исследование явления полного внутреннего отражения света Сборка электрической цепи и измерение силы тока на ее различных участках Измерение напряжения на различных участках электрической цепи Измерение работы и мощности электрического тока Изучение явления электромагнитной индукции Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах Определение полюса немаркированного магнита Регулировка силы тока и напряжения в электрической цепи Измерение сопротивления с помощью амперметра и вольтметра Измерение удельного сопротивления проводника Исследование магнитного поля катушки с током Сборка и испытание электромагнита Исследование последовательного и параллельного соединения проводников Исследование смешанного соединения проводников Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока Исследование полупроводникового диода Изучение принципа действия трансформатора Изучение работы электродвигателя Измерение КПД электродвигателя
Виды учебной работы	семинарские занятия, Лабораторная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Реферат по теме каждого метода, применяемого в лабораторных работах. Допуск к выполнению каждой лабораторной работы. Защита результатов по каждой лабораторной работе.
Форма итоговой аттестации	1-6 семестр (очное)/1-6 семестр (озо) - зачет

Б1.Б.02.04 Оптика

Цели освоения дисциплины	Целью дисциплины «Оптики» является: формирование у студентов основных понятий, принципов физики полупроводников, навыков практического применения знаний к решению физических задач по физике 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»
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина «Оптика» относится к базовой части цикла Б1.Б.02.04
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-1 - способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	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. <u>владеть</u>:- методами расчета и применять методы дифференциального исчисления для решения физических задач. -экспериментальными методиками

	изучения физических свойств веществ.
Содержание дисциплины	Введение в оптику. Геометрическая оптика и элементы теории оптических приборов Распространение электромагнитных волн в диэлектриках. Распространение электромагнитных волн в проводящих средах. Распространение электромагнитных волн в случае анизотропных сред. Поляризация света. Оптическая активность Фотоупругие, электрооптические и магнитооптические явления. Дисперсия и поглощение света. Интерференция света. Дифракция света. Разложение излучения в спектр. Рассеяние света. Голография. Тепловое излучение Квантовые свойства света. Фотоэффект. Лазеры. Скорость света. Нелинейная оптика
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Рубежный контроль, решение задач
Форма итоговой аттестации	4 семестр (очное)/ 4 семестр (озо) экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.03.04 Оптика

Цели освоения дисциплины	Целью дисциплины «Оптики» является: формирование у студентов основных понятий, принципов физики полупроводников, навыков практического применения знаний к решению физических задач по физике 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»
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина «Оптика» относится к базовой части цикла Б1.Б.03.04
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач ПК-1 - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	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. <u>владеть</u>:- методами расчета и применять методы дифференциального исчисления для решения физических задач. -экспериментальными методиками изучения физических свойств веществ.

Содержание дисциплины	Введение в оптику. Геометрическая оптика и элементы теории оптических приборов Распространение электромагнитных волн в диэлектриках. Распространение электромагнитных волн в проводящих средах. Распространение электромагнитных волн в случае анизотропных сред. Поляризация света. Оптическая активность Фотоупругие, электрооптические и магнитооптические явления. Дисперсия и поглощение света. Интерференция света. Дифракция света. Разложение излучения в спектр. Рассеяние света. Голография. Тепловое излучение Квантовые свойства света. Фотоэффект. Лазеры. Скорость света. Нелинейная оптика
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Рубежный контроль, решение задач
Форма итоговой аттестации	4 семестр (очное)/ 4 семестр (озо) экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.05.01 Оптические явления в полупроводниках

Цели освоения дисциплины	Целью дисциплины «Оптические явления в полупроводниках» является: формирование у студентов основных понятий, принципов физики полупроводников, навыков практического применения знаний к решению физических задач по физике полупроводников. Задачи дисциплины: получить представление о полупроводниках; применять на практике
---------------------------------	--

	знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; самостоятельно ставить и решать физические задачи.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.05.01
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач ПК-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
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	знать: методы и приемы решения задач по основам физики полупроводников; иметь представление об основных принципах, лежащих в основе физики полупроводников; 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. <u>владеть</u>:- методами расчета и применять методы дифференциального исчисления для решения физических задач. -экспериментальными методиками изучения физических свойств веществ.
Содержание дисциплины	Спектр отражения и спектр поглощения. Собственное поглощение при прямых переходах. Собственное поглощение при не прямых переходах. Собственное поглощение сильно легированного полупроводника. Влияние внешних воздействий на собственное поглощение полупроводника. Экситонное поглощение. Поглощение

	собственными носителями заряда. Примесное поглощение. Решеточное поглощение. Типы люминесценции. Мономолекулярное сечение твердых тел. Рекомбинационное излучение полупроводников при фундаментальных переходах. Рекомбинационное излучение при переходах между зоной и примесными уровнями. Спонтанное и вынужденное излучение атома. Стимулированное излучение твердых тел. Внутренний фотоэффект. Фотопроводимость. Релаксация фотопроводимости. Фотопроводимость при наличии поверхностной рекомбинации и диффузия носителей заряда. Внешний фотоэффект. Эффект Дембера. Фотоэлектромагнитный эффект. Фотовольтаический эффект в p-n переходах и на барьере Шотки.
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Рубежный контроль, решение задач
Форма итоговой аттестации	7 семестр (очное) /9 семестр (озо) зачет 8 семестр (очное)/ 10 семестр (озо) экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.03.03 Спецпрактикум по физике полупроводников

Цели освоения дисциплины	Целью преподавания является подготовка специалиста, владеющего современными методами анализа оптических, электрических и магнитных свойств материалов, имеющего представления о физических явлениях, лежащих в основе изучаемых методов.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина относится к вариативной части Б1.В.03.03
Компетенции, формируемые в процессе	ОПК-3 - способностью использовать

изучения дисциплины	базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач ПК-1 -способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин ПК-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
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	Студент после усвоения курса “Спецпрактикум по физике полупроводников ” путем выполнения лабораторных работ должен углубить и закрепить знания, приобретенные при прослушивании лекций спецкурсов по направлению «Фундаментальная физика»: «физика полупроводников», «физика полупроводниковых приборов»; «кристаллофизика» приобрести практические навыки и уметь использовать: • знания о физических процессах, лежащих в основе методов изучения, электрических, магнитных и полупроводниковых свойств материалов: взаимодействии излучения (как электро-магнитного, так и корпускулярного) с веществом; • знания о современном состоянии методов изучения, структуры и физических свойств веществ, экспериментальной техники, обеспечивающей исследование и о тенденциях ее развития; • знания о свойствах полупроводников и полупроводниковых тонких пленок, способах их получения, исследования и модификации; современные физические приборы, владеть приемами экспериментального исследования; владеть приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики и техники.
Содержание дисциплины	<u>Содержание лабораторных работ:</u>

	1. Измерение сопротивления материалов и определение удельного сопротивления. 2. Определение типа электропроводности полупроводников. 3. Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников. 4. Определение ширины запрещенной зоны полупроводников. 5. Расчет температурной зависимости ширины запрещенной зоны полупроводников. 6. Расчет температурной зависимости энергии уровня Ферми. 7. Расчет плотности квантовых состояний электронов в зоне проводимости и дырок в валентной зоне собственного полупроводника. 8. Изучение электрических свойств р-п переходов. 9. Изучение выпрямляющего свойства диода. 10. Изучения принципа работы стабилитронов. 11. Изучение светодиодов. 12. Изучение туннельных диодов. 13. Изучение принципов работы транзисторов. 14. Изучение теплопроводности металлов и полупроводников. 15. Изучение фоторезисторов. 16. Изучение фотодиодов. 17. Изучение фототранзисторов. 18. Изучение фотоэлементов.
Виды учебной работы	Семинарские занятия, самостоятельная работа, лабораторная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Реферат по теме каждого метода, применяемого в лабораторных работах. Допуск к выполнению каждой лабораторной работы. Защита результатов по каждой лабораторной работе.
Форма итоговой аттестации	5 семестр (очное) /8 семестр (озо) зачет 6 семестр (очное) /9 семестр (озо) зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.02.01 Физика и технология полупроводниковых материалов

Цели освоения дисциплины	Целью дисциплины «Физика и технология полупроводниковых материалов» является: формирование у студентов основных понятий, принципов технологии получения полупроводниковых материалов, навыков практического применения знаний к решению физических задач по физике полупроводников. Задачи дисциплины: получить представление о технологии полупроводниковых материалов; применять на практике знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; самостоятельно ставить и решать физические задачи.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина относится к вариативной части Б1.В.02.01
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач ПК-1 –способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных дисциплин
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	знать: методы и приемы получения полупроводниковых материалов, иметь представление об основных принципах, лежащих в основе технологии; уметь: применять полученные знания для решения практических задач в области технологии полупроводниковых материалов <u>владеть:</u> экспериментальными методиками и технологиями получения полупроводниковых материалов
Содержание дисциплины	Общие сведения о полупроводниках Применение полупроводниковых материалов в технике Технология низкотемпературной керамики Технологии получения поликристаллических полупроводников.

	Технологии получения объемных полупроводниковых монокристаллов. Физические свойства кремния и его соединения. Методы получения и практическое применение кремния и его соединений Методы выращивания, физические свойства и практическое применение германия. Методы выращивания, физические свойства и практическое применение полупроводниковых соединений Влияние легирования на физические свойства полупроводников. Способы технологического легирования Термодиффузия Легирование монокристаллов при выращивании методом зонной плавки Выращивание монокристаллов методом Чохральского Получение высокочистых монокристаллов Подготовка кристаллов к резке, полировке и очистке. Получение однослойных структур кремния и германия Технология эпитаксиальных структур Планарная технология Фотолитография Технология получения полупроводниковых интегральных схем
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Рубежный контроль, решение задач
Форма итоговой аттестации	5 семестр (очное) /6 семестр (озо) зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.03.02 Физика полупроводников

Цели освоения дисциплины	Целью дисциплины «Физика полупроводников» является: формирование у студентов основных понятий, принципов физики полупроводников, навыков практического применения знаний к решению физических задач по физике полупроводников. Задачи дисциплины: получить представление о полупроводниках; применять на практике знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; самостоятельно ставить и решать физические задачи.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина относится к вариативной части Б1.В.03.02
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач ПК-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
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	знать: методы и приемы решения задач по основам физики полупроводников; основные принципы, лежащие в основе физики полупроводников; 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. <u>владеть</u>:- методами расчета и применять методы дифференциального исчисления для решения физических задач. -экспериментальными методиками

	изучения физических свойств веществ.
Содержание дисциплины	Плотность квантовых состояний. Функция Ферми-Дирака. Степень заполнения примесных уровней. Концентрация электронов и дырок. Интеграл Ферми-Дирака. Примесные и собственные полупроводники Примесные и собственные полупроводники. Зависимость уровня Ферми от концентрации примеси и температуры для вырожденного полупроводника. Примесные зоны. Кинетическое уравнение Больцмана. Равновесное состояние. Время релаксации. Эффективное сечение рассеяния. Типы центров рассеяния. Рассеяние на ионах. Рассеяние на атомах примеси и дислокациях. Рассеяние на тепловых колебаниях решетки. Неравновесная функция распределения. Удельная проводимость полупроводников. Зависимость подвижность носителей заряда от температуры. Эффект Холла. Эффект Холла в полупроводниках с двумя типами носителей заряда. Магниторезистивный эффект. Эффект Ганна. Ударная ионизация. Термоэлектрические явления. Теплопроводность полупроводников.
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Рубежный контроль, решение задач
Форма итоговой аттестации	6 семестр (очное) / 7 семестр (озо) зачет 7 семестр (очное) / 8 семестр (озо) экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.04.01 Физика полупроводниковых приборов

Цели освоения дисциплины	Целью дисциплины «Физика полупроводниковых приборов» является: формирование у студентов основных понятий, принципов физики полупроводниковых приборов, навыков практического применения знаний к решению физических задач по физике полупроводниковых приборов. Задачи дисциплины: получить представление о полупроводниках; применять на практике знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; самостоятельно ставить и решать физические задачи.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.04.01
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач ПК-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
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	знать: методы и приемы решения задач по основам физики полупроводников; иметь представление об основных принципах, лежащих в основе физики полупроводников; 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. <u>владеть</u>:- методами расчета и применять методы дифференциального исчисления

	для решения физических задач. -экспериментальными методиками изучения физических свойств веществ.
Содержание дисциплины	Полупроводниковые диоды. Транзисторы Тиристоры Полевые транзисторы Полупроводниковые приборы с использованием объемной неустойчивости Полупроводниковые приборы, реагирующие на излучение Полупроводниковые излучающие приборы Термисторы Варисторы Полупроводниковые термоэлектрические приборы Датчики Э.Д.С. Холла Тензочувствительные полупроводниковые приборы
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Рубежный контроль, решение задач
Форма итоговой аттестации	7 семестр (очное) /9 семестр (озо) зачет 8 семестр (очное)/ 10 семестр (озо) экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.02.07 Общий физический практикум

Цели освоения дисциплины	научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов; ознакомить с современной измерительной аппаратурой, с основными принципами автоматизации и компьютеризации
---------------------------------	---

	процессов сбора и обработки информации, с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина относится к базовой части цикла Б1.Б.02.07
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач ПК-1 - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин ПК-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
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	Знать: основные физические величины, систему единиц СИ, основные системы координат, физические явления и процессы, происходящие в природе, связь между ними, основные законы механики в виде математических уравнений. Уметь: применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, использовать различные методы выполнения лабораторных работ по курсу «Механика», анализировать полученные результаты и пользоваться основной и дополнительной литературой по курсу. Владеть: приемами постановки и проведения физического эксперимента с последующим анализом и оценкой полученных результатов; Навыками работы с современной измерительной аппаратурой; Основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки информации; Основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

	Приобрести опыт: самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу; Обработки, анализа и оценки полученных в эксперименте результатов.
Содержание дисциплины	Обработка результатов прямых измерений. Точное взвешивание Изучение законов равномерного движения на машине Атвуда. Изучение вращательного движения на маятнике Обербека Определение момента инерции тел методом крутильных колебаний. Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника. Изучение колебаний физического маятника. Изучение собственных колебаний пружинного маятника. Определение момента инерции махового колеса и силы трения в опоре. Исследование явления отражения света Построение изображения предмета в плоском зеркале Измерение фокусного расстояния собирающей линзы Измерение оптической силы собирающей линзы Определение фокусного расстояния собирающей линзы с использованием формулы линзы Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы Получение изображения с помощью собирающей линзы Экспериментальное исследование формулы линзы Исследование размеров изображений предметов даваемых линзами Измерение увеличения лупы Исследование явления дисперсии Наблюдение дифракции света Наблюдение интерференции света Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки Наблюдение дифракции световой волны на круглом отверстии Исследование явления преломления света Измерение показателя преломления вещества

	Исследование явления полного внутреннего отражения света Сборка электрической цепи и измерение силы тока на ее различных участках Измерение напряжения на различных участках электрической цепи Измерение работы и мощности электрического тока Изучение явления электромагнитной индукции Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах Определение полюса немаркированного магнита Регулировка силы тока и напряжения в электрической цепи Измерение сопротивления с помощью амперметра и вольтметра Измерение удельного сопротивления проводника Исследование магнитного поля катушки с током Сборка и испытание электромагнита Исследование последовательного и параллельного соединения проводников Исследование смешанного соединения проводников Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока Исследование полупроводникового диода Изучение принципа действия трансформатора Изучение работы электродвигателя Измерение КПД электродвигателя
Виды учебной работы	семинарские занятия, Лабораторная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Реферат по теме каждого метода, применяемого в лабораторных работах. Допуск к выполнению каждой лабораторной работы. Защита результатов по каждой лабораторной работе.
Форма итоговой аттестации	1-6 семестр (очное)/1-6 семестр (озо) - зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.02.03 Электричество и магнетизм

Цели освоения дисциплины	Цели освоения 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: -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.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина «Электричество и магнетизм» относится к базовой части цикла Б1.Б.02.03
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-1 - способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	знать: - концептуальные и теоретические основы науки - физики, ее место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, ее современное состояние; -современную физическую картину мира и

	эволюции Вселенной, пространственно-временные закономерности, строение вещества для понимания процессов и явлений природы; -роль физических закономерностей для активной деятельности по охране окружающей среды, рациональному природопользованию, развитию и сохранению цивилизации; уметь: -приобретать новые знания в области физики, в том числе с использованием современных образовательных и информационных технологий; -использовать теоретические знания при объяснении результатов физических исследований; -использовать на практике базовые знания и методы физических исследований для объяснения результатов физических явлений; -решать задачи по физике в соответствии с программой; -планировать и проводить физические эксперименты адекватными экспериментальными методами, оценивать точность и погрешность измерений; -понимать различие в методах исследования физических процессов и явлений на эмпирическом и теоретическом уровне, необходимость верификации теоретических выводов, анализа их области применения; -использовать знания о строении вещества, физических процессах в веществе, о различных классах веществ для понимания свойств материалов и механизмов физических процессов, протекающих в природе; -представлять физические утверждения, доказательства, проблемы, результаты физических исследований ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, как в письменной, так и в устной форме; -читать и анализировать учебную и научную литературу по физике; владеть: -математической и естественнонаучной культурой в области физики, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры;
--	--

	-основными теоретическими и экспериментальными методами физических исследований; -навыками работы с основными физическими приборами. - методологией исследования в области физики. Приобрести опыт деятельности: -по использованию лабораторного оборудования; -работы с учебной и научно-методической литературой; -анализировать полученные результаты исследования.
Содержание дисциплины	Введение Постоянное электрическое поле Диэлектрики Постоянный электрический ток Электропроводность Стационарное магнитное поле Магнитное поле в веществе Электромагнитная индукция Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла Электромагнитные волны
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Рубежный контроль, решение задач
Форма итоговой аттестации	3 семестр (очное)/ 3 семестр (озо) экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.03.03 Электричество и магнетизм

Цели освоения дисциплины	Цели освоения 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: -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.
Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	Дисциплина «Электричество и магнетизм» относится к базовой части цикла Б1.Б.03.03
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	ОПК-3 - способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач ПК-1 - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных

	физических дисциплин
Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	знать: - концептуальные и теоретические основы науки - физики, ее место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, ее современное состояние; - современную физическую картину мира и эволюции Вселенной, пространственно-временные закономерности, строение вещества для понимания процессов и явлений природы; - роль физических закономерностей для активной деятельности по охране окружающей среды, рациональному природопользованию, развитию и сохранению цивилизации; уметь: - приобретать новые знания в области физики, в том числе с использованием современных образовательных и информационных технологий; - использовать теоретические знания при объяснении результатов физических исследований; - использовать на практике базовые знания и методы физических исследований для объяснения результатов физических явлений; - решать задачи по физике в соответствии с программой; - планировать и проводить физические эксперименты адекватными экспериментальными методами, оценивать точность и погрешность измерений; - понимать различие в методах исследования физических процессов и явлений на эмпирическом и теоретическом уровне, необходимость верификации теоретических выводов, анализа их области применения; - использовать знания о строении вещества, физических процессах в веществе, о различных классах веществ для понимания свойств материалов и механизмов физических процессов, протекающих в природе; - представлять физические утверждения, доказательства, проблемы, результаты физических исследований ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, как в письменной, так и в

	устной форме; -читать и анализировать учебную и научную литературу по физике; владеть: -математической и естественнонаучной культурой в области физики, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры; -основными теоретическими и экспериментальными методами физических исследований; -навыками работы с основными физическими приборами. - методологией исследования в области физики. Приобрести опыт деятельности: -по использованию лабораторного оборудования; -работы с учебной и научно-методической литературой; -анализировать полученные результаты исследования.
Содержание дисциплины	Введение Постоянное электрическое поле Диэлектрики Постоянный электрический ток Электропроводность Стационарное магнитное поле Магнитное поле в веществе Электромагнитная индукция Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла Электромагнитные волны
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Рубежный контроль, решение задач
Форма итоговой аттестации	3 семестр (очное)/ 3 семестр (озо) экзамен