

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Саидов Заурбек Асланбекович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.02.2023 11:21:57
Уникальный программный ключ:
2e8339f3ca5e6a5b4531845a1201b63d1821f0ab

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Алгоритмы и языки программирования»

Дисциплина реализуется в Институте математики, физики и информационных технологий
кафедрой «Физическая электроника».

Цель освоения дисциплины Основы алгоритмизации и языки программирования является формирование у студентов базовых компетенций в области программирования, в том числе ознакомление студентов с понятием алгоритма, основными видами алгоритмов и способами их составления, алгоритмами некоторых стандартных процессов. В качестве языка обучения используется HTML.

Задачи освоения дисциплины Основы алгоритмизации и языки программирования:

- формирование у студента навыка перевода конкретной задачи на алгоритмический язык;
- развитие способностей составления кода программы и ее отладки.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
--------------------------------	--	---------------------

(ОПК-3) Способен использовать информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-3.1 Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-3.2 Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-3.3 Владеет навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности	знает: - основы информационной и библиографической культуры; - основные требования информационной безопасности умеет: - работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с учетом основных требований информационной безопасности, работать с традиционными носителями информации владеет: - информационно-коммуникационными технологиями
--	--	--

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия алгоритмизации. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Схема решения задач на ЭВМ. Формы записи алгоритмов. Общие принципы построения алгоритмов. Основные алгоритмические конструкции: линейные, разветвляющиеся, циклические. Логические основы алгоритмизации. Основные базовые и структурированные типы данных, их характеристика.

Языки программирования. Эволюция языков программирования. Классификация языков программирования. Интегрированная среда программирования. Методы программирования: структурный, модульный, объектно-ориентированный. Достоинства и недостатки методов программирования. Общие принципы разработки программного обеспечения. Жизненный цикл программного обеспечения. Типы приложений. Консольные приложения.

Алфавит. Идентификаторы. Переменные и константы. Операции и выражения. Операция условия, присваивания. Преобразование типов. Порядок выполнения операций.

Оператор if. Оператор switch. Оператор while. Оператор for. Операторы break и continue. Описание функции. Правила работы с функциями. Передача параметров.

Назначение указателей. Операции над указателями. Выражения и арифметические действия с указателями. Одномерные и многомерные массивы. Массивы и функции.

Массивы и указатели. Форматирование ввода-вывода. Область видимости переменных. Работа с файлами. Структуры. Классы. Сортировка нахождением максимума, пузырьковая сортировка. Поиск в массиве. Оконное приложение. Компоненты, их свойства и события. Библиотека компонентов. Классы и объекты

По дисциплине «Алгоритмы и языки программирования» предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Алгоритмы и языки программирования» составляет 4 зачетных единиц.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.О.12.03 Атомная и ядерная физика**

Цели 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 дисциплины	изучение основных квантовых систем атомной и молекулярной физики - атома как квантовой кеплеровой системы, молекулы как квантового осциллятора и квантового ротатора
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.Б «Базовая часть», Б1.Б.03 «Общая физика».
В результате освоения дисциплины у студента формируются следующие компетенции	ОПК- 3 - способности использовать базовые знания в области экспериментального и теоретического исследования квантовых систем на уровне атомов, молекул и кристаллов для решения профессиональных задач.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	<i>Знать:</i> 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. <i>Уметь:</i> 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. <i>Владеть:</i> 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

Содержание дисциплины	1. Введение. 2. Элементы квантового формализма. 3. Квантовая задача Кеплера - атом водорода 4. Конфигурация электронных орбиталей в атоме водорода. 5. Спин электрона. Принцип Паули. 6. Молекула водорода как квантовый осциллятор
Виды учебной работы	Лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа
Формы текущего контроля успеваемости	Коллоквиум, контрольная работа
Форма промежуточной аттестации	5 семестр (очное)/5 семестр (озо) экзамен

Аннотация
 рабочей программы учебной дисциплины
«Базовая компьютерная подготовка» реализуемой по направлению
подготовки/специальности
03.03.03 «Радиофизика»,
профиль подготовки «Электроника, микроэлектроника, нано электроника»

Цели учебной дисциплины	является ознакомить студентов с основами современных информационных технологий и тенденциями их развития, обучить студентов принципам использования информационных ресурсов в средах программного обеспечения офисных технологий, привить навыки применения современных информационных технологий в будущей профессиональной деятельности.
Задачи учебной дисциплины	получение базового образования по информатике, обеспечение расширенного и углубленного изучения устройства компьютера; получение четкого представления о том, какие физические процессы протекают при работе основных устройств компьютера; развитие навыка работы со служебными программами; рассмотрение всего разнообразия устройств ввода и вывода; выработка навыков работы с наиболее распространенными периферийными устройствами (принтер, сканер, модем);
В результате освоения учебной дисциплины должен:	
Знать	основные понятия и определения информатики; основные принципы работы современного компьютера; технические средства обработки информации; программные средства обработки информации; основные понятия и способы моделирования;

Уметь	использовать основные программные средства и информационные системы; моделировать различные процессы на компьютере; деятельность информационных систем.
Владеть	способами и методами представления информации; технологиями решения задач с использованием компьютера

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б.1.О.09 Безопасность жизнедеятельности**

Цель изучения дисциплины	Основной целью образования по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» является формирование профессиональной культуры безопасности (нозологической 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.
Задачи дисциплины	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;
Место дисциплины в учебном плане	Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» Б.1.О.09 относится к базовой части. Она предназначена для студентов всех направлений подготовки бакалавров высших учебных заведений. Является интегрированной дисциплиной, формирующей понятийный, теоретический и методологический аппараты, необходимые для изучения вопросов, связанных с профессиональной подготовкой будущих бакалавров. Данная комплексная учебная дисциплина, раскрывает проблемы сохранения здоровья и безопасности человека в среде обитания, основана на представлении системы «человек – среда его

	обитания – применяемая техника». Опирается на знания студентов полученные в курсе средней школы по дисциплине «ОБЖ». Освоение дисциплины требует общенаучных знаний и профильных знаний, связанных со специализацией бакалавров.
Формируемые компетенции	а) универсальных компетенций (УК): - 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 (УК-8)
Знания, умения и навыки, получаемые в результате освоения дисциплины	Знать: 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; о неотложных состояниях, причинах и факторах, их вызывающих; об организационных основах оказания первой медицинской помощи при возникновении массовых поражений; современные методы реанимации; Уметь: 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; оказать помощь в различных, как правило, экстренных ситуациях Владеть: 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, владеть приемами оказания первой медицинской помощи при травмах, повреждениях и других неотложных состояниях.

**Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины**

«Волоконно-оптическая связь»

Дисциплина реализуется в Институте математики, физики и информационных технологий
кафедрой «Физическая электроника».

Цели освоения дисциплины:

- Сформировать у студентов представление о физических процессах, происходящих в оптоволокне и оптоэлектронных приборах.
 - Представить основные законы оптики и квантовой радиофизики в неразрывной связи с наблюдениями, практическим опытом и экспериментом.
 - Сформировать навыки решения конкретных задач в области оптических линий связи.
 - Развить у студентов любознательность и интерес к изучению радиофизики, электроники и оптоэлектронике.
- Приоритетные цели обучения: формирующие и развивающие.

Задачи:

- Сообщить студенту основные принципы взаимодействия оптического излучения с веществом, их математическое выражение.
- Ознакомить студента с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, принципами, лежащими в основе действия световодов, светоизлучающих диодов, лазерных диодов, фотодиодов и оптических усилителей.
- Дать студенту систематизированное рассмотрение методов, используемых в теории световодов, источников и приемников излучения и экспериментов с ними.
- Сформировать навыки для решения физических задач, научить оценивать порядки физических величин.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
(ПК-1) – Способен понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной, оптической аппаратуры и оборудования, и использовать основные методы радиофизических измерений. •	ПК-1.1 – Понимает фундаментальные основы оптоэлектроники, содержательный смысл физических понятий, величин, законов для анализа физических явлений и процессов в современных оптических линиях связи, принципы их работы и основные характеристики. ПК-1.2 – Способен применять методы оценки параметров устройств и систем связи (методы работы с источниками справочных эксплуатационных параметров полупроводниковых приборов). • ПК-1.3 Владеет принципами работы и возможностями коннекторов, оптических фильтров, оптических световодов, построение и технические характеристики оптических кабелей.	Знает: отдельную терминологию и символику; отдельные физические понятия и принципы функционирования базовых электронных полупроводниковых компонентов в аналоговых и цифровых системах; отдельные параметры и принципы работы базовых функциональных элементов радиоэлектроники; отдельные принципы работы радиоэлектронных систем связи; основную терминологию; методы составления и чтения основных видов электрических схем; основные физические понятия и принципы функционирования базовых электронных полупроводниковых компонентов в аналоговых

		и цифровых системах; основные параметры и принципы работы базовых функциональных элементов радиоэлектроники; основные принципы работы радиоэлектронных систем связи. Умеет: рассчитывать отдельные простые аналоговые и цифровые радиоэлектронные устройства; рассчитывать простые аналоговые и цифровые радиоэлектронные устройства; применять современную вычислительную технику при анализе и разработке аналоговых и цифровых электронных устройств. • Владеет: отдельными математическими методами расчета электрических цепей и сигналов; базовыми навыками конструирования; • основными математическими методами анализа электрических цепей и сигналов; базовыми навыками конструирования и изготовления простейших радиоэлектронных устройств.
ПК-2 – Способен эксплуатировать оборудование коммутационной подсистемы, сопутствующее оборудованию и сетевые платформы	ПК-2.1 – Способен выполнять профилактические и регламентные работы, техническое обслуживание оборудования коммутационной подсистемы, другого сопутствующего сетевого и серверного оборудования, сетевых платформ ПК-2.2 – Способен выполнять работы на коммутационном оборудовании по замене программного обеспечения, по реализации новых услуг и сервисов. ПК-2.3 – Способен выявлять и регистрировать неисправности на	знает: на минимальном уровне основные методы радиофизических измерений; базовый уровень основные методы радиофизических измерений и расчёта погрешностей; на повышенном уровне основные методы радиофизических измерений и расчёта погрешностей. умеет: на минимальном уровне использовать основные методы

	оборудовании коммутационной подсистемы	радиофизических измерений; на базовом уровне использовать основные методы радиофизических измерений и расчёта погрешностей; на повышенном уровне использовать основные методы радиофизических измерений и расчёта погрешностей. владеет: на минимальном уровне навыками использования основных методов радиофизических измерений; на базовом уровне навыками использования основных методов радиофизических измерений и расчёта погрешностей; на повышенном уровне навыками использования основных методов радиофизических измерений и расчёта погрешностей
--	--	--

Краткое содержание дисциплины

Введение. Особенности современных телекоммуникационных систем. Развитие методов оптической связи. Преимущества волоконно-оптической системы передачи. Основные понятия. Свойства световодов, основанные на законах геометрической оптики. Виды световодов. Принцип действия волоконного световода. Типы лучей. Моды. Типы волокна. Геометрические параметры световода. Свойства световода, основанные на законах электромагнитного поля. волновая трактовка световых процессов. Классы волн. Типы волн (моды). Оптические параметры световода. Число мод многомодового световода. Основные составляющие оптических потерь. Затухание. Релеевское рассеяние. Поглощение в материале волокна. Поглощение примесями. Спектральная зависимость потерь. Кабельные потери. Основные типы искажений оптического сигнала. Дисперсия. Воздействие дисперсии на сигнал. Модовая дисперсия. Влияние профиля показателя преломления на дисперсию моды. Материальная дисперсия. Волноводная дисперсия. Хроматическая дисперсия. Результирующая дисперсия. Ширина полосы пропускания. Излучательная рекомбинация. Квантовые переходы и процессы испускания и поглощения света. процесс возникновения излучения в р-п-переходе. Излучательная рекомбинация. интенсивность излучения и толщина активной области. Гетероструктуры. Условия максимальной эффективности излучения. Светоизлучающие диоды (СИД). Принцип действия СИД. Характеристики СИД.

Полупроводниковые лазерные диоды (ЛД). Инверсия населённости. Принцип действия ЛД. Устройство ЛД. Характеристики ЛД. Передающие оптоэлектронные

модули. Основные элементы ПОМ. Схема простейшего ПОМ. Полупроводниковые фотодиоды (ФД). Принцип действия фотодиода. «Красная» граница фотоэффекта. Вольт-амперные характеристики ФД. р-п-фотодиод. лавинный фотодиод. Параметры фотодиода. Приёмные оптоэлектронные модули (ПРОМ). Основные элементы ПРОМ. Электронные элементы ПРОМ. Запозывание сигнала. Шумы фотоприёмника. Типовые схемы подключения фотодетектора.

По дисциплине «Волоконно-оптическая связь» предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Волоконно-оптическая связь» составляет 4 зачетных единиц.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
**«Дифференциальные и интегральные уравнения»,
реализуемой по направлению подготовки
03.03.03 «Радиофизика»**

профиль подготовки «Электроника, микроэлектроника, нанoeлектроника»

Цели учебной 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 учебной 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.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Дисциплина входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1.
В результате освоения учебной дисциплины у студента формируются следующие компетенции	ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен	ОПК-1. Знать методы решения задач с помощью аппарата математического анализа, методами матричной алгебры, методами алгебры свободных векторов, методами решения

	систем линейных уравнений, координатным методом изучения фигур на плоскости и в пространстве, теорией линейных операторов и их матричных представлений. Уметь: решать задачи, сопровождающиеся предельными переходами, дифференцировать и интегрировать сложные функции, применять дифференциальное и интегральное исчисление к исследованию функции, решать дифференциальные уравнения простейших типов, исследовать на устойчивость решение системы дифференциальных уравнений простейшего типа; производить основные операции над матрицами, вычислять определители, исследовать и решать системы линейных уравнений. Владеть: определения основных понятий математического анализа, формулировки и доказательства теорем теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления для функций одной и многих переменных; наиболее важные приложения линейной алгебры и аналитической геометрии в различных областях других естественнонаучных дисциплин.
--	--

Аннотация
 рабочей программы учебной дисциплины
«Иностранный язык»,
реализуемой в рамках бакалавриата
03.03.03 «Радиофизика»,
профили подготовки
«Электроника, микроэлектроника, наноэлектроника»

Цель дисциплины	- овладение необходимым и достаточным уровнем знаний фонетики, лексики и грамматики английского языка для чтения и перевода текстов на английском языке; - обучение практическому владению разговорно-бытовой речью для активного применения английского языка как в повседневном, так и в профессиональном общении для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.
Задачи дисциплины	- приобретение обучающимися знаний в области фонетики, лексики и грамматики английского языка обучение чтению и переводу текстов (изучающее, поисковое, просмотровое чтение), умению извлекать и фиксировать полученную из английского текста информацию; - ознакомление обучающихся с основными образцами речевого этикета устного и письменного бытового и профессионального общения для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.
Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	Дисциплина Б1.О.02 «Иностранный язык» относится к блоку 1, обязательной части, дисциплин рабочего учебного плана по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

В результате освоения данной дисциплины студента формируются следующие компетенции	УК-4.1 Владеет системой норм русского литературного языка и нормами иностранного (-ых) языка (-ов); способен логически и грамматически верно строить устную и письменную речь УК-4.2 Свободно воспринимает, анализирует и критически оценивает устную и письменную деловую информацию на русском, родном и иностранном (-ых) языке (-ах). УК-4.3 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках
в результате освоения дисциплины обучающиеся должны	знать: демонстрировать знания базовых правил грамматики (на уровне морфологии и синтаксиса); базовых норм употребления лексики и фонетики; воспроизводить требования к речевому и языковому оформлению устных и письменных высказываний с учетом специфики англоязычной культуры; лексический минимум общего и профессионального характера для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия, выбирать основные способы работы над языковым и речевым материалом уметь: воспринимать на слух и интерпретировать основное содержание несложных текстов бытового, страноведческого и профессионального характера; использовать основные приемы перевода текстов для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия. владеть: понятийным аппаратом базовой грамматики, нормами употребления лексики и фонетики для их использования в разговорной и профессиональной речи; навыками сопоставления коммуникации в устной и письменной формах на русском и английском языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

Аннотация рабочей программы дисциплины
«История ЧР»

Цели учебной дисциплины	- формирование у студентов целостного представления о сложных процессах социально-экономического, политического и культурного развития чеченского общества в контексте истории мировой и отечественной истории.
Задачи учебной 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.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.О.05«Обязательная часть».
В результате освоения дисциплины у студента формируются следующие компетенции	УК-5.1. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. УК-5.2 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающиеся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этнические учения. УК-5.3. Умеет недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.
В результате освоения учебной дисциплины должен:	
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.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Каналы передач данных»

Дисциплина реализуется в Институте математики, физики и информационных технологий
кафедрой «Физическая электроника».

Цель освоения дисциплины: Целями освоения дисциплины (модуля) "Каналы передачи данных" являются:

продолжить изучение студентами важного прикладного раздела современной радиофизики – моделирование естественных радиоканалов;

сформировать у студентов теоретические понятия и представления, свойственные особенностям свободного распространения радиоволн в естественных средах: Земля, атмосфера Земли, межпланетная среда;

представить основные законы и явления, лежащие в основе формирования радиоканалов при свободном распространении радиоволн, природы и влияния помех и шумов различного происхождения на наземных и космических линиях связи и вещания;

на базе рассмотрения общих законов свободного распространения радиоволн в естественных средах сформировать у студентов представление о практических методах расчета и прогнозирования основных характеристик распространения радиоволн, влияющих на качественные показатели наземных и космических радиоканалов.

Задачи изучения дисциплины: ознакомить студентов с основными понятиями и принципами современной теории статистического и структурно-физического моделирования радиоканалов;

научить студентов умению применять полученные знания к описанию и инженерному расчету моделей каналов, формирующихся свободно распространяющимися электромагнитными волнами, и мощности источников внешних помех, возникающих в этих каналах.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знать методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2 Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников. УК-1.3 Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач. ОПК-1.1. Способен применять на базовом уровне основные формулы физики, принципы и понятия естественных наук и современные методы их использования в	знать: основные физическими принципы и законы, лежащие в основе свободного распространения радиоволн в естественных средах, формирующих наземные и космические линии связи; электромагнитные свойства естественных сред, в которых радиоволны свободно распространяются на линиях земля–земля и Земля–космический аппарат; основные физические законы и явления, экспериментальные и теоретические методы исследования распространения радиоволн вдоль реальной земной поверхности и реальной атмосфере; границы применимости используемых при расчетах и прогнозировании каналов связи моделей и методов.

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области математических и естественных наук в профессиональной деятельности.	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. ОПК-2.1. Способен находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации. ОПК-2.2 Способен проводить научные исследования и испытания, обработку, анализ и представление их результатов. ОПК-2.3 Умеет оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения.	уметь: разбираться в физических причинах искажений сигналов в тракте распространения, флуктуаций уровней сигналов, природе и классификации помех и шумов в радиоканалах, методах прогнозирования и расчета с учетом этих явлений; применять инженерные методы расчета и прогнозирования условий распространения применительно к системам связи, вещания и радиопеленгации; использовать инженерные методики расчета каналов связи на линиях Земля–Земля и Земля–космический аппарат. владеть: основными понятиями и принципами современной теории статистического и структурно-физического моделирования радиоканалов; навыками применения полученных знаний к описанию и инженерному расчету моделей каналов, формирующихся свободно распространяющимися электромагнитными волнами.
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных		

Краткое содержание дисциплины

Основные определения. Краткая характеристика сред распространения. Диапазоны радиоволн. Классификация каналов связи (КС) по способу распространения. Основная задача теории распространения радиоволн. Феноменологический и структурно-физический подходы к моделированию КС. Уравнения электродинамики сплошных сред. Расчет напряженности поля и мощности на входе приемного устройства в прямом канале связи. Потери при распространении. Коэффициент направленного действия. Эффективная высота антенны. Понятие множителя ослабления. Принципы расчета радиоканалов с неизменными во времени параметрами. Электрические параметры различных видов земной поверхности. Расчет земного канала связи при поднятых передающей и приемной антеннах. Интерференционная формула Введенского. Приближенные граничные условия

Леонтовича в интегральной и дифференциальных формах. Структура поля в точке приема вблизи поверхности Земли.

Формула идеальной радиопередачи. Поле вертикального и горизонтального диполя, расположенного на плоской Земле. Скорость распространения волн на плоской границе раздела воздух-почва. Расчет земного КС при распространении радиоволн над неоднородной почвой. Область пространства, эффективно участвующая в передаче и отражении энергии. Ограничения в применении отражательной трактовки. Влияние рельефа местности в пределах прямой видимости. Распространение радиоволн над шероховатой поверхностью.

Дифракционная формула для множителя ослабления (дифракция на проводящей полуплоскости). Интерференционный множитель ослабления с учетом сферичности Земли. Границы приближения плоской Земли. Получение, анализ дифракционной формулы Фока и численные расчеты множителя ослабления. Влияние сферичности земной поверхности.

По дисциплине «Каналы передач данных» предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Каналы передач данных» составляет 2 зачетных единиц.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Квантовая радиофизика»

Дисциплина реализуется в Институте математики, физики и информационных технологий
кафедрой «Физическая электроника».

Цели освоения дисциплины (модуля):

- систематическое овладение знаниями в области физики и техники генерации и регистрации света, знаниями в области анализа взаимодействия излучения с веществом, математического описания этого взаимодействия, знаниями основных физических явлений, методами и их наблюдения, и экспериментального исследования, принципами, лежащими в основе действия мазеров и лазеров;

Задачи:

- получить сведения о практической реализации устройств квантовой радиофизики и квантовой электроники и сфер их применений в науке и технике;
- получить представление о последних достижениях и перспективах развития квантовой радиофизики и квантовой электроники.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
(ОПК-1) Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	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	Знать: законы взаимодействия излучения с веществом, методы генерации электромагнитных колебаний в микроволновом и оптическом диапазонах, реализации различных режимов работы лазеров,

(ОПК-2) Способен проводить экспериментальные и теоретические научные исследования объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	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 ОПК-2.1 Способен находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации. ОПК-2.2 – Способен проводить научные исследования и испытания, обработку, анализ и представление их результатов. ОПК-2.3 – Умеет оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизировать и обобщая достижения	принципы работы конкретных квантовых приборов и их использование в оптике, современных системах передачи, обработки, хранения и отображения информации, квантовых стандартах частоты-времени и др.; методы, используемые в теории лазеров и экспериментах с ними; направления развития квантовой радиофизики с момента её возникновения и до наших дней; Уметь: применять содержательный смысл физических понятий, величин, законов для анализа физических явлений и процессов в области квантовой радиофизики, применять полученные знания для понимания принципов работы новых устройств оптической и квантовой электроники и оценивать возможности улучшения их характеристик; применять методы вычислений к расчетам параметров элементов и систем, в том числе компьютерных; систематизировать научно-техническую информацию; Владеть: методами анализа принципов работы и оценки выходных параметров и сфер применимости устройств квантовой радиофизики; владеть навыками в решении физических задач, оценивать порядки физических величин.
--	---	---

Краткое содержание дисциплины

Типы энергетических уровней в квантовых системах и виды переходов между ними. Коэффициенты Эйнштейна, связь между ними. Форма и ширина спектральных линий. Функции формы линии. Типы уширения спектральных линий: однородное (естественное и столкновительное) и неоднородное (за счёт эффекта Доплера в газе). Вероятность перехода с учетом «формы» линии. Мощность, поглощаемая квантовой системой. Насыщение. Влияние насыщения на форму линии при ее однородном и неоднородном уширении. Коэффициент поглощения. Инверсия населенностей. Коэффициент усиления. Открытые резонаторы оптического диапазона. Приближение плоской волны. Число мод, условие наличия резонансных свойств. Добротность открытого резонатора. Виды потерь. Устойчивость резонатора, критерий устойчивости, примеры устойчивых и неустойчивых резонаторов. Резонансные частоты и типы колебаний (моды) пассивного открытого резонатора. Типы квантовых усилителей. Переход от квантового усилителя к генератору. Резонатор, его функции и параметры. Резонаторы СВЧ диапазона. Особенности создания инверсии в СВЧ диапазоне (типы уровней, процессы их опустошения, методы создания инверсии). Квантовые парамагнитные усилители (КПУ). Релаксационные процессы в парамагнитных кристаллах - спин-решеточная и спин-спиновая релаксация. Коэффициент усиления в парамагнетике. Резонаторные КПУ проходного и отражательного типа. Понятие о ядерном магнитном резонансе. Особенности оптического диапазона. Устройство лазера. Функции резонатора, активной среды, устройства накачки. Непрерывный и импульсный режимы работы лазеров, их особенности. Непрерывный режим. Мощность на выходе лазера, оптимальный коэффициент пропускания «выходного» зеркала (однородное уширение линии). Ширина линии генерации (теоретический предел). Импульсный режим. Накачка в газовом разряде и газоразрядные лазеры. Особенности использования газов в качестве активной среды лазера. Варианты создания инверсии населенностей. Накачка электронными столкновениями. Непрерывный газоразрядный лазер на переходах в ионе аргона. Импульсный лазер на переходах в атоме меди. Твердотельные и жидкостные лазеры. Особенности этого вида накачки. Трех- и четырехуровневые схемы генерации, их анализ. Твердотельные лазеры с оптической накачкой: лазер на рубине, лазер на неодиме, перестраиваемый титан-сапфировый лазер, эрбиевый усилитель для ВОЛС.

По дисциплине «Квантовая радиофизика» предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Квантовая радиофизика» составляет 5 зачетных единиц.

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины

«Математика»,

реализуемой по направлению подготовки/специальности

03.03.03 «Радиофизика»

Цель(и) дисциплины	учебной	Обучение студентов основным понятиям, положениям и методам курса математического анализа, навыкам построения математических доказательств путем непротиворечивых логических рассуждений, методам решения задач. Фундаментальность математической подготовки включает в себя достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык
------------------------------	---------	--

Задачи учебной дисциплины	Обучение студентов работе с основными математическими объектами, понятиями, методами, в частности, обучение методам дифференциального и интегрального исчисления, методам интегрирования и исследования дифференциальных уравнений
В результате освоения учебной дисциплины должен:	
Знать	- основные понятия и законы классических разделов дискретной математики; - иметь представление о методах современной конечной математики.
Уметь	- применять на практике основные методы дискретной математики при решении задач профессиональной деятельности.
Владеть	- методами дискретной математики, проблемно-задачной формой представления математических знаний, навыками решения практических задач методами дискретной математики.

**Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Методы математической физики»**

Дисциплина реализуется в Институте математики, физики и информационных технологий
кафедрой «Физическая электроника».

Цели освоения дисциплины:

- освоение методов решения прикладных задач современной физики;
- обеспечение бакалавров предметными знаниями, умениями и навыками решения дифференциальных краевых задач различных типов и получение знаний о специальных функциях.

В задачи дисциплины входят:

- изложение метода разделения переменных, решения начально-краевых задач, при котором возникает необходимость рассмотрения специальных функций;
- изучение свойств ряда наиболее широко используемых при решении конкретных задач специальных функций, в частности классических ортогональных полиномов;
- изучение методов решения систем линейных алгебраических уравнений.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
(ОПК-1) Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	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	знает: типы дифференциальных уравнений; - основополагающие понятия, определения линейных и нелинейных уравнений; - основные краевые задачи, начальные и граничные условия;

	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	- решения простейших задач колебания и теплопроводности умеет: - употреблять специальную математическую символику для постановки краевых задач, ставить краевые задачи, подбирать начальные и граничные условия; - решать краевые задачи с учетом граничных и начальных условий; - решать системы линейных алгебраических уравнений владеет: - методами и способами решения дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. - методом разделения переменных и методом характеристик
--	--	---

Краткое содержание дисциплины

Введение. Эллиптические уравнения. Уравнение Лапласа. Уравнение Пуассона. Параболические уравнения: уравнение теплопроводности, уравнения непрерывности. Гиперболические уравнения: волновое уравнение. Системы дифференциальных уравнений в частных производных: фундаментальная система уравнений, нормировка, базисы переменных. Граничные условия. Начальные условия. Метод конечных разностей. Конечно-разностные сетки. Сеточные функции, конечные разности и шаблоны. Метод конечных элементов. Разбиение Дирихле и триангуляция Делоне. Метод интегральных тождеств.

Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод исключения Гаусса. Метод LU-разложения. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений. Итерация неподвижной точки. Метод Ньютона-Рафсона.

По дисциплине «Методы математической физики» предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Методы математической физики» составляет 4 зачетных единиц.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Основы схемотехники»

Дисциплина реализуется в Институте математики, физики и информационных технологий
кафедрой «Физическая электроника».

Цели освоения дисциплины:

– ознакомление студентов с основами схемотехники аналоговых и цифровых устройств и методами их анализа;

– обучение методам анализа электронных схем и способам согласования информационно-управляющих устройств и подсистем в физико-технических исследованиях;

– усвоение студентами специфики работы базовых логических элементов и типовых цифровых схем низкой и средней степени интеграции, а также формирование представлений о практической направленности дисциплины и о постоянном развитии данной отрасли знаний.

Задачи:

– Формирование навыков расчета и проектирования электронных устройств различного функционального назначения;

– изучить принципы построения и функционирования цифровых электронных устройств, цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей и элементной базы вычислительной техники.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
(ПК-1) – Способен понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной, оптической аппаратуры и оборудования, и использовать основные методы радиофизических измерений	ПК-1.1 - Понимает фундаментальные основы оптоэлектроники, содержательный смысл физических понятий, величин, законов для анализа физических явлений и процессов в современных оптических линиях связи, принципы их работы и основные характеристики ПК-1.2 – Способен применять методы оценки параметров устройств и систем связи (методы работы с источниками справочных эксплуатационных параметров полупроводниковых приборов) ПК-1.3 Владеет принципами работы и возможностями коннекторов, оптических фильтров, оптических световодов, построение и технические характеристики оптических кабелей	знает: современную схемотехнику аналоговых и цифровых устройств, ее параметры, характеристики, особенности применения; основы схемотехнического проектирования цифровых схем и микроэлектронных устройств; условно графические обозначения элементов в соответствии с действующими стандартами; современное состояние, тенденции и перспективы развития схемотехнических средств вычислительной техники. умеет: описывать работу синтезированных узлов и устройств таблицами истинности и временными диаграммами, квалифицированно читать структурные и принципиальные схемы электронных устройств цифровой техники; производить синтез и анализ аналоговых и цифровых схем с использованием существующей элементной базы. владеет: современными программными средствами для расчетов электрических цепей, а также для проведения анализа и моделирования электронных устройств.

Краткое содержание дисциплины

Принцип действия усилительных устройств. Основные параметры и характеристики усилителей. АЧХ, ФЧХ и временные характеристики усилителей. Классификация усилителей. Обратные связи в усилителях. Условия для создания генератора. Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Схема усилителя на транзисторе, включенном с ОЭ. Особенности усилителей на транзисторах, включенных с ОБ и ОК. Расчет схем по постоянному и переменному токам. Усилительные каскады на полевых транзисторах. Усилители на полевых транзисторах, включенных с ОЗ и ОС. Виды связей между каскадами. Усилители с RC – связью. Анализ частотных и временных искажений. Расчет многокаскадного усилителя по заданному коэффициенту усиления и полосе пропускания (импульсной характеристике). Аperiodический усилитель – усилитель импульсных сигналов. Причины искажения формы импульса. Переходная характеристика, ее связь с АЧХ. Коррекция переходных характеристик. Режим покоя усилителя, рабочая точка. Графо-аналитический расчет усилителя мощности. Классы усиления: А, В, АВ, С, Д. Угол отсечки и К.П.Д. Способы задания рабочей точки усилителя. Бестрансформаторные усилители мощности. Бустер тока и напряжения. Температурная стабилизация и термокомпенсация усилителя. Усилитель мощности на комплементарных транзисторах. Дрейф нуля в УПТ, способы уменьшения дрейфа. Балансные и небалансные усилители. Дифференциальный усилитель (ДУ). Основные требования к ДУ. ДУ с генератором стабильного тока и его передаточная характеристика. Реакция ДУ на синфазные и дифференциальные сигналы.

Параметры ОУ. Схемотехника. ОУ различных поколений. Функциональные наборы ОУ в распространенных сериях ИС. Усилительные каскады на ОУ. Усилители постоянного и переменного тока. Эквивалентные схемы. Параметры. Схемы суммирования, интегрирования, дифференцирования, логарифмирования, перемножения сигналов на основе ОУ. Интегральные аналоговые перемножители и их основные применения. Схемы управляемых источников тока и напряжения, схемы функционального преобразования сигналов. Схемы частотной фильтрации сигналов: активные фильтры, гираторы, синхронные фильтры. Ключи на биполярных и полевых транзисторах. Базовые схемы логических элементов (ЛЭ). Триггеры. Регистры памяти и сдвига. Счетчики импульсов. Комбинационные логические элементы в составе серий ИС. Формирователи импульсов. Мультивибраторы. Аналоговые ключи и мультиплексор. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Генераторы линейно-изменяющегося напряжения. Типовые комбинационные схемы: шифраторы, мультиплексоры, дешифраторы и демультимплексоры, коммутаторы. Трансляторы кодов и схемы сравнения кодов. Использование шифраторов и дешифраторов для реализации логических функций. Устройства индикации состояния ЛС. Последовательностные цифровые микросхемы: триггеры, регистры, счетчики. Триггеры: асинхронный и синхронный RS-триггер. Двухтактный RS-триггер, D-триггеры, JK-триггер, T-триггер

Устройства отображения символьной информации. Устройства отображения графической информации. Принципы построения запоминающих устройств (ЗУ). Статические запоминающие устройства с произвольной выборкой. Динамические запоминающие устройства. Общие понятия и определения. Программируемые логические матрицы. Программируемые аналоговые интегральные схемы. ПЛИС типа «система на кристалле». Введение. Программируемый цифровой автомат. Терминология. Основные характеристики МП: разрядность, объем памяти, производительность. Классический МП. Архитектура процессора и системы. Классическая архитектура Фон-Неймана. Функционирование МПС. Основные режимы работы.

По дисциплине «Основы схемотехники» предусмотрена промежуточная аттестация в форме двух зачетов и экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Основы схемотехники» составляет 11 зачетных единиц.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Полупроводниковая электроника»

Дисциплина реализуется в Институте математики, физики и информационных технологий
кафедрой «Физическая электроника».

Цели освоения дисциплины:

- изучения дисциплины «Физическая электроника микроэлектроника» является подготовка студентов в области физических явлений, лежащих в основе работы полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов.

Задачи:

- ознакомление с современным уровнем развития физических основ полупроводниковой электроники и микроэлектроники с учетом использования перспективных полупроводниковых материалов;
- изучение статистики и кинетики носителей тока в полупроводниках;
- изучение физических процессов, происходящих на границе двух полупроводников, на границе металл-полупроводник, на границе диэлектрик-полупроводник;
- изучение электрических параметров и характеристик различных структур полупроводниковой и электровакуумной микро- и наноэлектроники.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код компетенции . Этап формирования компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)
ПК-1 Основной	Способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Знать: - базовые положения Полупроводниковой электроники, зонной теории и теории кристаллов в применении к полупроводникам, основы статистики равновесных носителей заряда в полупроводниках, теоретические основы для описания переноса неравновесных носителей заряда в кристаллических полупроводниках; - характеристики и классификационные признаки полупроводниковых материалов, физические свойства типичных кристаллических полупроводников; - методики измерения основных электрических, магнитных, температурных, оптических характеристик полупроводниковых материалов; - схемы экспериментальных установок для изучения физических свойств полупроводников. Уметь:

		- понимать, излагать и критически осмысливать базовую общезначимую информацию; - понимать суть анализируемого физического явления, привлекая к интерпретации различные аналитические подходы и формулируя логически непротиворечивые гипотезы; - использовать математический аппарат для освоения теоретических основ физики полупроводников; - работать с научной литературой и Интернет-ресурсами с использованием современных информационных технологий; - применять современные программные средства вычислительной математики для решения тематических задач; - интерпретировать результаты экспериментального исследования свойств компонентов современной микро- и нанoeлектроники. Владеть навыками (опытом деятельности): - навыками решения типичных задач физики полупроводников; - методами решения задач физики полупроводников, включая приближённые, аналитические и численные методы; - полученными знаниями о процессах и явлениях в полупроводниках для их успешного применения в практической деятельности при разработке и тестировании электронного оборудования, проектировании и разработке экспериментального комплекса и т.п.
--	--	--

Краткое содержание дисциплины

Классификация веществ по величине удельной проводимости. Классификация полупроводниковых материалов по их составу, структурные и физические свойства, применение. Уравнение Шредингера для кристалла. Приближение Борна-Оппенгеймера. Метод Хартри-Фока. Теорема Блоха. Условия Кармана-Борна. Приближение почти свободных электронов. Приближение сильно связанных электронов. Квазиволновой вектор. Квазиимпульс. Зона Бриллюэна. Энергетические зоны и изоэнергетические поверхности в зоне Бриллюэна. Эффективная масса. Тензор эффективной массы. Легкие и тяжелые дырки.

Энергетическая плотность Полупроводниковой электроники. Равновесные носители заряда. Распределения Ферми-Дирака и Больцмана. Концентрация электронов и дырок в зонах: случаи невырожденного и вырожденного собственного полупроводника. Зависимость положения уровня Ферми от температуры. Статистика электронов и дырок в примесном полупроводнике. Степень заполнения примесных уровней. Зависимость положения уровня Ферми от концентрации примеси и температуры для невырожденного полупроводника. Неравновесные носители заряда. Кинетическое уравнение Больцмана. Неравновесная функция распределения. Механизмы рассеяния. Длина и время свободного

пробега. Подвижность. Полупроводники в сильных электрических полях. Горячие электроны. Ударная ионизация. Туннельный эффект.

По дисциплине «Полупроводниковая электроника» предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Полупроводниковая электроника» составляет 4 зачетных единиц.

**Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Правоведение»
реализуемой по направлению подготовки 03.03.03. «Радиофизика»
профиль подготовки «Электроника, микроэлектроника, наноэлектроника»**

Цель дисциплины	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 частно-правовых отраслей освещаются уголовное, гражданское, семейное и трудовое право
Задачи 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.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная программа разработана в соответствии с требованиями, предусмотренными Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования РФ. Предусмотренные для изучения темы, обеспечивают фундамент как для будущей научной деятельности, так и для работы по конкретным профессиям. В условиях быстро меняющегося

	законодательства и правоприменительной практики, разработки новых средств и методов выявления и исследования следов и других вещественных доказательств, овладение фундаментальными криминалистическими знаниями трудно переоценить. На их основе легче ориентироваться в изменяющихся условиях социальной и экономической жизни страны. Они являются той базой знаний, которая позволяет самостоятельно формировать узкоспециальные знания. Теоретические знания позволяют решать, главным образом, практические задачи и поэтому имеют выраженную практическую направленность. Перечень действующих и предшествующих дисциплин: Философия; История.
В результате освоения дисциплины у студента формируются следующие компетенции	УК-11.1 понимает значение основных правовых категорий, сущность коррупционного поведения, форм его проявления в различных сферах общественной жизни УК-11.2 Демонстрирует знание российского законодательства, а также антикоррупционных стандартов поведения УК-11.3 Умеет правильно анализировать, толковать и применять нормы права в различных сферах социальной деятельности, также в сфере противодействия коррупции УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними УК-2.3 Предлагает способы решения поставленных задачи ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся и ограничений, действующих правовых норм
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	- понятие и признаки правового государства, понятие и признаки права и закона, сущность и социальное назначение права и государства; - основные нормативные правовые документы; - основы нормативно-правового регулирования профессиональной деятельности. Уметь: - анализировать вопросы развития права в условиях глобализации, - использовать методы и средства познания в целях повышения культурного уровня и профессиональной компетентности, - ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, - использовать правовые нормы в общественной жизни и профессиональной деятельности, - применять нормативные правовые акты в профессиональной деятельности; Владеть:

	- юридической терминологией, - навыками работы с нормативными актами (в том числе и с международными актами), - навыками анализа различных правовых явлений и правовых отношений, мотивацией к интеллектуальному развитию и профессиональному росту, - навыками работы с нормативными правовыми документами, - навыками применения нормативных правовых актов в профессиональной деятельности.
--	--

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Радиоприемные и радиопередающие устройства»

Дисциплина реализуется в Институте математики, физики и информационных технологий
кафедрой «Физическая электроника».

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) "Радиоприемные устройства" являются:

- продолжить изучение студентами современного направления развития радиофизики и электроники;
- сформировать у студентов знания об областях применения и основных направлениях развития радиоприемных устройств, общих физических и технических принципах работы, структуре.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- дать теоретические основы построения радиоприемных устройств;
- сформировать у студентов стройную систему основных понятий по построению и функционированию радиоприемных систем;
- дать основы статистического синтеза оптимальных приемников, особенности радиоприемных устройств систем радиосвязи и вещания различного назначения и частотных диапазонов;
- ознакомить студентов с радиоприёмными устройствами с цифровой обработкой сигналов.
- научить студентов умению применять полученные знания для построения современных системы радиосвязи и радиодоступа.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
(ПК-1) – Способен понимать принципы работы и методы эксплуатации	ПК-1.1 - Понимает фундаментальные основы оптоэлектроники, содержательный смысл физических понятий, величин, законов для	Знать: терминологию и символику, которая применяется в радиоэлектронике, методы составления и чтения основных видов электрических схем; основные физические понятия и принципы

современной радиоэлектронной, оптической аппаратуры и оборудования, и использовать основные методы радиофизических измерений	анализа физических явлений и процессов в современных оптических линиях связи, принципы их работы и основные характеристики ПК-1.2 – Способен применять методы оценки параметров устройств и систем связи (методы работы с источниками справочных эксплуатационных параметров полупроводниковых приборов) ПК-1.3 Владеет принципами работы и возможностями коннекторов, оптических фильтров, оптических световодов, построение и технические характеристики оптических кабелей	функционирования базовых электронных полупроводниковых компонентов в аналоговых и цифровых системах; основные параметры и принципы работы базовых функциональных элементов радиоэлектроники (усилителей, генераторов и т.п.); основные принципы работы радиоэлектронных систем связи; особенности применения аналоговых и цифровых радиоэлектронных устройств. Уметь: рассчитывать простые аналоговые и цифровые радиоэлектронные устройства; применять современную вычислительную технику при анализе и разработке аналоговых и цифровых электронных устройств. Владеть: основными математическими методами анализа и расчета электрических цепей и сигналов; базовыми навыками конструирования и изготовления сложных радиоэлектронных устройств.
--	---	---

Краткое содержание дисциплины

Общая структура цифровой радиотехнической системы передачи информации. Общая характеристика искажений сигнала и помех. Замирания сигнала и классификация помех. Функции линейного и нелинейного трактов радиоприемных устройств (РПУ). Структура приемника прямого усиления. Недостатки приемника. Принцип супергетеродинного приема. Побочные каналы приема. Структура супергетеродинного приемника. Подавление побочных и соседних каналов приема. Выбор значения промежуточной частоты. Многократное преобразование частоты. Инфрадин. Прямое преобразование частоты. Источники электрического шума в линейном тракте. Понятия коэффициента шума и шумовой температуры, шумовая температура антенны. Коэффициент шума пассивного устройства, последовательности шумящих четырехполосников. Коэффициент шума линейного тракта. Чувствительность. Линейные и нелинейные искажения в линейном тракте. Блокирование, перекрестные искажения, интермодуляция. Односигнальная и многосигнальная частотная избирательность. Динамический диапазон. Полоса пропускания. Общие сведения об автоматических регулировках в РПУ. Назначение систем автоматической подстройки частоты (АПЧ). Структурные схемы систем частотной автоподстройки (ЧАП) и фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ). Анализ статических и динамических свойств систем АПЧ при малых и больших начальных расстройках по частоте. Полосы удержания и захвата. Системы автоматической регулировки усиления (АРУ). Назначение, классификация и основные характеристики систем АРУ. Анализ работы типовой системы АРУ в статическом режиме. Быстродействующие АРУ. Назначение, виды и типовые структуры входных цепей (ВЦ). Обобщенная эквивалентная схема типовой ВЦ. Анализ одноконтурных ВЦ с фиксированной настройкой и ВЦ, работающих в диапазоне частот. Режимы максимального усиления и согласования. Эквивалентные схемы приемных антенн.

Способы перестройки ВЦ. Особенности электронной перестройки. Особенности двухконтурных ВЦ. Назначение, типы и основные характеристики усилителей сигналов радиочастоты (УРЧ). Обобщенная эквивалентная схема УРЧ и анализ ее работы в типовых режимах. Устойчивость УРЧ. Методы обеспечения устойчивости работы УРЧ. Шумовые свойства УРЧ. Усилители промежуточной частоты (УПЧ), классификация и основные характеристики. Расчет усилителей с распределенной и сосредоточенной избирательностью. Особенности применения в УПЧ LC, ARC, электромеханических, пьезокерамических фильтров и фильтров на поверхностных акустических волнах (ПАВ). Назначение, типы и основные характеристики преобразователей частоты (ПЧ). Искажения сигнала типа «интерференционный свист». Анализ диодных и транзисторных ПЧ. Особенности балансных и кольцевых ПЧ. Общие сведения о гетеродинах. Сопряжение настроек преселектора и гетеродина. Назначение, типы и основные характеристики амплитудных детекторов (АД). Анализ последовательного диодного детектора в режимах слабого и сильного сигналов. Входное сопротивление. Нелинейные искажения. Воздействие помех на АД. Явление амплитудной селекции. Параллельный АД. Транзисторные АД.

Вектормерные и коммутационные фазовые детекторы. Коэффициент передачи. Частотные детекторы (ЧД) (с промежуточным преобразованием частотной модуляции в амплитудную, в фазовую). Импульсный ЧД. Воздействие слабых и сильных помех на ЧД. Пороговые свойства ЧД. Схемы порогопонижения. Структуры приемников двухполосных и однополосных амплитудно-модулированных сигналов с полностью подавленной несущей и с пилот-сигналом. Структура радиовещательного стереофонического приемника. Спектр комплексного стереосигнала. Стереodeкодеры. Сравнение оптимальных и практических схем демодуляторов. Демодуляторы сигналов с фазовой и относительной фазовой модуляцией (ФМ). Формирователи опорного сигнала для фазового детектора. Демодуляторы сигналов с многоуровневой фазовой, квадратурной амплитудной модуляцией (КАМ) и с минимальным частотным сдвигом. Приемники сложных сигналов. Подавление комплекса помех при приеме сложных сигналов. Прием сигналов с медленной и быстрой программной перестройкой рабочей частоты. Сравнительная характеристика помехоустойчивости сигналов с различными видами модуляции. Понятие о пропускной способности канала связи.

Уменьшение глубины замираний сигналов с помощью пространственно-разнесенного приема. Оптимальное сложение сигналов. Схемы автовыбора и линейного сложения сигналов. Понятие о поляризационном и частотном разнесении. Принцип адаптивной компенсации помех. Схема адаптивного компенсатора узкополосных помех. Компенсация широкополосных помех с использованием адаптивного трансверсального фильтра. Подавление помех с помощью адаптивных антенных решеток. Освоение новых диапазонов частот, применение новых видов модуляции сигналов и оптимальных алгоритмов обработки сигналов. Использование последних разработок в области микропроцессорной техники и средств функциональной микроэлектроники. Телефонные модемы для персональных компьютеров как пример наиболее полного использования алгоритмов цифровой обработки сигналов при передаче информации по каналам связи.

По дисциплине «Радиоприемные и радиопередающие устройства» предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Радиоприемные и радиопередающие устройства» составляет 5 зачетных единиц.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

«Радиофизика и радиоэлектроника»

Дисциплина реализуется в Институте математики, физики и информационных технологий
кафедрой «Физическая электроника».

Целями освоения дисциплины "Радиофизика и радиоэлектроника" являются:

формирование у студентов систематизированных знаний, умений и навыков в области современной радиоэлектроники, знакомство с физическими процессами, протекающими в радиоэлектронных цепях, а также с физическими свойствами, характеристиками и параметрами полупроводниковых диодов, транзисторов и интегральных схем, и их применений в аналоговых, импульсных и цифровых радиоэлектронных устройствах

Задачи:

- ознакомить с современной элементной базой радиоэлектроники;
- дать сведения о принципах работы основных радиоэлектронных устройств;
- формирование у студентов умения оценивать возможности применения радиоэлектронных устройств в физическом эксперименте;
- сформировать основные умения и навыки работы с измерительными приборами, обработки результатов лабораторных работ и их анализа, решения прикладных задач.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
(ОПК-1) Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности (ОПК-2) Способен проводить экспериментальные и теоретические научные исследования объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	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 ОПК-2.1 Способен находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически использовать	ает: методы анализа электрических сигналов; физические свойства, характеристики и параметры полупроводниковых приборов; методы анализа и характеристики линейных и нелинейных электрических цепей; принципы работы, основные параметры и характеристики усилительных устройств; принципы функционирования импульсных и логических устройств. еет: анализировать вид и спектральный состав различных периодических и непериодических сигналов; пользоваться электронной аппаратурой; рассчитывать электрические схемы простых усилительных; анализировать работу простейших логических и импульсных устройств. адеет: методами решения задач, связанных с необходимостью

	базы данных и другие источники информации. ОПК-2.2 – Способен проводить научные исследования и испытания, обработку, анализ и представление их результатов. ОПК-2.3 – Умеет оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения	применения радиоэлектронных средств и методов в своей практической деятельности; навыками работы с простейшей измерительной аппаратурой
--	--	---

Краткое содержание дисциплины

Сигналы и их математические модели. Одномерные и многомерные сигналы. Регулярные и случайные сигналы. Периодические, непериодические, импульсные сигналы.

Аналоговые, дискретные, квантованные и цифровые сигналы. Метод комплексных амплитуд. Формы представления гармонических колебаний. Свойства комплексных амплитуд. Комплексная амплитуда произведения двух сигналов одной частоты. Спектральное представление сигналов. Спектры периодических сигналов. Спектральные диаграммы. Комплексный ряд Фурье. Смысл отрицательных частот. Основные свойства спектров и теоремы о спектрах. Спектр последовательности прямоугольных импульсов. Необходимость модуляции ВЧ-колебаний для радиопередачи сообщений и виды модуляции. Амплитудная модуляция. Принципы амплитудной модуляции. Коэффициент модуляции. Однотональный амплитудно-модулированный сигнал и его спектр. Векторная диаграмма амплитудно-модулированного сигнала. Амплитудная модуляция при сложном модулирующем сигнале. Структура спектра сигнала. Понятие о балансной и однополосной амплитудной модуляции. Сигналы с угловой модуляцией. Частотная и фазовая модуляция. Девияция частоты и фазы, индекс частотной модуляции. Спектр однотонального модулированного по углу сигнала при произвольном индексе модуляции. Понятие о функциях Бесселя их свойствах. Линейные системы с постоянными и переменными коэффициентами. Методы анализа физических процессов в линейных системах. Комплексный коэффициент передачи линейной цепи. Примеры анализа переходных процессов в RC-и RL- цепях. Одноконтурные колебательные системы. Дифференциальное уравнение RCL-контра и его решение.

Дифференциальное уравнение автогенератора Понятие о колебательных характеристиках и характеристиках средней крутизны автогенератора. Условия аппроксимации колебательных характеристик полиномами 3-ей и 5-ой степени. Графическое определение амплитуды автоколебаний. Мягкий и жесткий режимы возбуждения. RC-автогенераторы синусоидальных колебаний. Математические модели RC-автогенераторов с мостом Вина и трехзвенной цепочкой. Мультивибраторы. Особенности функционирования обратной связи. Симметричные и несимметричные мультивибраторы на ОУ.

Электрические цепи. Пассивные и активные элементы цепи. Закон Ома для полной цепи. Источник напряжения и источник тока. Вольтамперные характеристики. Законы Кирхгофа. Понятие мощности на элементе электрической цепи, закон Джоуля-Ленца.

Реактивные элементы: электрический конденсатор и катушка индуктивности. Цепи постоянного и переменного тока.

Вакуумные электронные приборы: диоды и триоды, их параметры; многоэлектродные лампы. Газоразрядные (ионные) приборы: Неоновая лампа, релаксационный генератор, тиратрон.

Полупроводниковые приборы. Полупроводники и их свойства. Основные понятия зонной теории. Электронная и дырочная проводимость. Варисторы, термисторы, фоторезисторы.

Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды и их параметры. Пробой р-п-перехода, виды пробоя. Емкость р-п-перехода, варикапы. Транзисторы. Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Параметры, характеристики и схемы замещения. Частотные свойства транзисторов, эквивалентные схемы на высоких частотах. Работа транзисторных каскадов в режиме линейного усиления сигналов. Параметры и характеристики каскадов. Местные обратные связи, стабилизация режимов. Шумы транзисторных каскадов. Полевые транзисторы, их характеристики и параметры. Работа полевого транзистора в ключевом режиме. Полупроводниковые приборы других типов. Полупроводниковые переключающие элементы. Комбинированные полупроводниковые приборы. Трансформатор – принципы действия, схема замещения, конструкции. Транзисторы полупроводниковых интегральных схем. Диоды в интегральном исполнении. Интегральные схемы на n-МОП-транзисторах. КМОП-структуры. Основы цифровой техники. Базовые и составные операции формальной логики, двоичная запись целых чисел. Устройство микропроцессорного элемента. Типы архитектуры процессора. Системы на кристалле. Устройство программируемой логической матрицы. Перспективы развития цифровой техники. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Интегральная и дифференциальная нелинейности. Типы цифро-аналоговых преобразователей.

По дисциплине «Радиофизика и радиоэлектроника» предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Радиофизика и радиоэлектроника» составляет 16 зачетных единиц.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Русский язык и культура речи»,
реализуемой по направлению подготовки/специальности
03.03.03 «Физика»
профиль подготовки «Электроника, микроэлектроника, наноэлектроника»

Цель(и) 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. Русский язык и культура речи можно рассматривать как инструмент, необходимый для достижения цели, либо как помеху при деловом взаимодействии, но в любом случае - как основу делового мира. «Русский язык и культура речи» ставит перед собой следующие цели: сформировать навыки правильной, богатой и выразительной речи в соответствии с нормами современного русского литературного языка (орфоэпическими, грамматическими, лексическими, стилистическими); научить различать стили и жанры речи и правильно пользоваться ими в практике общения. Чтобы достичь эти цели, необходимо: 1) научиться говорить правильно, т.е. употреблять языковые единицы в соответствии с требованиями ортологии – науки о правильности речи; 2) научиться говорить выразительно, т.е. составлять текст в соответствии с требованиями риторики – науки о выразительной речи; 3) научиться а) выбору языковых средств, характерных для научного и официально-делового стилей речи; б) основным правилам создания наиболее нужных студенту и будущему специалистам текстов (рефератов, докладов, заявлений, объяснительных записок, резюме и т.п.).
Задачи 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 <u>орфоэпических, морфологических, лексических, синтаксических</u> норм современного <u>русского литературного</u> языка в научном, официально-деловом стилях; развитие речевой компетенции студентов, выработка умения общаться, вести гармоничный диалог и добиваться успеха в процессе коммуникации.
Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.О.01 «Обязательная часть».
В результате освоения данной дисциплины студент а формируются следующие компетенции	В процессе изучения дисциплины обучающийся приобретает следующие компетенции: УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). УК-4.1 Владеет системой норм русского литературного языка и нормами иностранного (-ых) языка (-ов); способен логически и грамматически верно строить устную и письменную речь. УК-4.2

	Свободно воспринимает, анализирует и критически оценивает устную и письменную деловую информацию на русском, родном и иностранном (-ых) языке (-ах). УК-4.3 Демонстрирует умение выполнять перевод текстов иностранного (-ых) на государственный язык, а также с государственного на иностранный (-ые) язык (-и). УК- 4.4 Владеет навыками публичного выступления, самопрезентации на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	знать:основы владения правилами и нормами современного русского литературного языка и культуры речи; нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; функциональные стили современного русского языка и особенности их взаимодействия. уметь:общаться, вести гармонический диалог и добиваться успеха в процессе коммуникации; строить устную и письменную речь, опираясь на законы логики, аргументированно и ясно излагать собственное мнение; строить свою речь в соответствии с языковыми, коммуникативными и этическими нормами;орфографически верно писать слова, написание которых регулируются правилами, а также слова с непроверяемыми орфограммами как по памяти, так и с использованием словаря. владеть:основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области устной и письменной коммуникации;навыками публичного выступления с четко выстроенной системой аргументации; навыками работы со словарями различного типа;навыками работы со справочной литературой.

**Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Системы мобильной и спутниковой связи»**

Дисциплина реализуется в Институте математики, физики и информационных технологий
кафедрой «Физическая электроника».

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение студентами современных систем мобильной и спутниковой связи (СМССС), предоставляющих разнообразные услуги связи мобильным и фиксированным абонентам, а также особенностей технических характеристик СМССС различных стандартов.
- продолжить изучение студентами современного направления развития радиофизики и электроники;
- сформировать у студентов знания об областях применения и основных направлениях развития радиоприемных устройств, общих физических и технических принципах работы, структуре.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- формирование знаний и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ основных характеристик функционирования СМССС.
- дать теоретические основы построения радиоприемных устройств;
- сформировать у студентов стройную систему основных понятий по построению и функционированию радиоприемных систем;

- дать основы статистического синтеза оптимальных приемников, особенности радиоприемных устройств систем радиосвязи и вещания различного назначения и частотных диапазонов;
- ознакомить студентов с радиоприёмными устройствами с цифровой обработкой сигналов.
- научить студентов умению применять полученные знания для построения современных системы радиосвязи и радиодоступа.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
(ПК-1) – Способен понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной, оптической аппаратуры и оборудования, и использовать основные методы радиофизических измерений	ПК-1.1 - Понимает фундаментальные основы оптоэлектроники, содержательный смысл физических понятий, величин, законов для анализа физических явлений и процессов в современных оптических линиях связи, принципы их работы и основные характеристики ПК-1.2 – Способен применять методы оценки параметров устройств и систем связи (методы работы с источниками справочных эксплуатационных параметров полупроводниковых приборов) ПК-1.3 Владеет принципами работы и возможностями коннекторов, оптических фильтров, оптических световодов, построение и технические характеристики оптических кабелей	знать: принципы работы изучаемых функциональных устройств, блоков и трактов в составе СМССС и понимать физические процессы, происходящие в них; принципы построения различных вариантов функциональных и структурных схем подсистем СМССС и устройств в их составе, понимать причины влияния помех различного вида на основные показатели и стабильность параметров изучаемых СМССС в целом и ее отдельных элементов; понимать причины возникновения неустойчивой работы СМССС с сотовой структурой; организацию функционирования систем мобильной связи различных стандартов и поколений; алгоритмы территориально-частотного и территориального-кодированного планирования; основные методы расчета энергетических параметров радиооборудования СМССС различных стандартов; уметь: объяснять физическое назначение элементов СМССС и влияние их параметров на электрические параметры и частотные свойства каналов связи различного назначения в составе СМССС;

		применять на практике вероятностные методы при анализе параметров СМССС; проводить компьютерное моделирование и учебное проектирование сотовых СМССС, а также иметь представление о методах компьютерной оптимизации при решении названных задач; пользоваться справочными параметрами стандартов современных технологий мобильной связи при проектировании мобильных телекоммуникационных систем и сетей; владеть: навыками чтения и изображения структурных и функциональных схем элементов и устройств СМССС, построенных на основе современных технологий мобильной связи; навыками проектирования сетей СМССС различных стандартов и расчета их основных параметров в типовых ситуациях функционирования.
--	--	---

Краткое содержание дисциплины

Введение. Классификация СМСС. Основные виды СМСС их назначение, характеристики и области применения. Назначение и особенности функционирования транкинговых и спутниковых систем связи. Сотовые структуры. Понятие и основные положения частотно-территориального планирования СМССС. Проблемы использования частотного ресурса. Понятие кластера. Частотно-территориальное планирование в сетях GSM. Способы увеличения ёмкости сети. Общие характеристики наземной сотовой системы связи 2G стандарта GSM. Особенности организации эфирного интерфейса, структура и иерархия кадров. Принципы цифровой обработки сигналов в СМСС. Модель цифровой системы связи. Обзор канально-физического уровня системы сотовой связи стандарта GSM.

Архитектура сети GSM. Подсистемы и элементы сети, протоколы и интерфейсы. Сетевые процедуры в сетях GSM. Канальная структура GSM. Процедуры установления соединения, обеспечения мобильности и секретности в сетях GSM. Организация пакетной передачи данных в сетях GSM/GPRS. Архитектура GPRS, протоколы, управление передачей данных, особенности организации физического уровня. Технология EDGE. Общие характеристики стандарта сотовой связи IS-95. Достоинства и недостатки систем с кодовым разделением каналов. Разновидности стандарта. Организация канально-физического уровня в прямом и обратном направлении передачи. Особенности архитектуры и сетевых процедур.

По дисциплине «Системы мобильной и спутниковой связи» предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Системы мобильной и спутниковой связи» составляет 4 зачетных единиц.

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины

«Статистическая радиофизика»

Дисциплина реализуется в Институте математики, физики и информационных технологий
кафедрой «Физическая электроника».

Цели освоения дисциплины:

- ознакомление с основными статистическими методами, применяемыми в радиофизических теоретических и экспериментальных исследованиях;
- знакомство с постановкой и решением задач оптимальной обработки сигналов.
- знакомство с природой шумов и флуктуацией в радиотехнических системах.

Задачи:

- освоение элементов теории случайных процессов, знакомство с основными типами и свойствами случайных процессов, используемых в радиофизике;
- получение навыков решения основных задач спектрально-корреляционного анализа случайных процессов и их преобразований различными системами;
- освоение основ теории оптимального обнаружения сигналов и решение важнейших практических задач согласованной фильтрации.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
---------------------------------------	---	----------------------------

ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	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	знает: Обладает базовыми знаниями о случайных процессах и случайных полях, статистических методах их описания, преобразовании и фильтрации случайных сигналов, природе шума в радиоустройствах, необходимыми при эксплуатации радиоэлектронных устройств и проведении научных исследований. имеет: навыки самостоятельных научных исследований случайных процессов, шума и стохастических эффектов в системах радиофизической и иной природы, включая анализ полученных результатов. владеет: способами статистической обработки данных, полученных при исследовании случайных процессов и стохастических явлений, знаком с методами графического представления данных
--	---	--

Краткое содержание дисциплины

Введение. Вероятность. Условная вероятность. Правило сложения. Правило умножения. Формула полной вероятности. Последовательность независимых испытаний. Одномерные распределения. Двумерные распределения. Условная функция распределения Многомерные функции распределения Начальные моменты распределения. Среднее значение. Центральные моменты распределения. Дисперсия. Числовые характеристики совокупности двух случайных величин Классификация случайных процессов. Функции распределения и числовые характеристики. случайных процессов. Характеристическая функция. Кумулянтная функция. Производящая функция начальных моментов. Линейное преобразование нормального закона. Стационарные случайные процессы. Корреляционная теория. Корреляционная функция. Свойства корреляционной функции. Энергетический спектр стационарного случайного процесса. Обобщенный гармонический анализ детерминированных процессов. Широкополосные и узкополосные процессы. Эргодические случайные процессы. Условие Слуцкого Марковские случайные процессы. Уравнение Смолуховского. Нормальный (гауссов) случайный процесс. Центральная предельная теорема Пуассоновский случайный процесс. Спектральное и временное описание отклика линейной системы. Преобразование корреляционных функций и энергетических спектров линейными системами. Воздействие белого шума на линейную систему. Преобразование функций распределения линейными системами. Тепловой шум сопротивления. Формула Найквиста. Дробовой шум. Формула Шоттки. Флуктуации в автоколебательных системах. Энергетические характеристики. Прямой метод вычисления корреляционной функции.

По дисциплине «Статистическая радиофизика» предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Статистическая радиофизика» составляет 4 зачетных единиц.

**Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины**

«Теория колебаний и волн»

Дисциплина реализуется в Институте математики, физики и информационных технологий

кафедрой «Физическая электроника».

Цели освоения дисциплины:

- Формирование комплекса знаний, умений и навыков у студентов для распознавания в сложных, на первый взгляд, колебательно-волновых процессах в конкретных задачах физики или техники основные - элементарные колебательные явления и свести исходную проблему к анализу этих моделей.

- Достичь понимания студентами основных колебательно-волновых явлений на простых моделях и системах, познакомить студентов и научить их пользоваться основными методами теории колебаний и волн.

- Изучение основных моделей колебательно-волновых явлений и процессов, их приложение к конкретным физическим (техническим) ситуациям, и развитие общих методов исследования подобных явлений, независимо от их конкретной природы.

Задачи:

- ознакомить с базовыми идеями и подходами теории колебаний и волн, как науки об эволюционных процессах;

- выработать практические навыки по решению общефизических проблем и их практических применений в области физики и радиофизики;

- дать понятие об основных методах теории колебаний и волн;

- выработать навыки по построению и исследованию колебательно-волновых систем.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения

(ОПК-1) Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	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	знает: - природу колебаний и волн в различных системах; - основные концепции теории колебаний и волн на примерах физических явлений в модельных системах, таких, как консервативные колебания в линейном осцилляторе, линейный и нелинейный резонанс, автоколебания, синхронизация, основные типы волн в пассивных и активных средах. умеет: - использовать методы теории колебаний для изучения колебательно-волновых режимов. - пользоваться теоретическими положениями и математическими методами теории колебаний и волн для содержательного анализа динамики конкретных колебательных и волновых систем, в том числе – из области интересов радиофизики и электроники. владеет: - навыками построения фазовых портретов консервативных и автоколебательных систем на плоскости; - навыками исследования колебательных и волновых процессов в различных системах. - вычислительными методами нелинейной динамики для практического анализа сложной динамики модельных систем, как общезначимого характера, так и по профилю профессиональной подготовки «Радиофизика».
---	---	--

Краткое содержание дисциплины

Механические гармонические колебания. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Свободные затухающие колебания и их характеристики. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Резонанс в электрических цепях. Общие замечания и определения. Консервативный осциллятор. Электрон в магнитном поле. Электроны – осцилляторы. Динамические системы: основные определения и классификация. Особая точка типа центр. Положения равновесия и особые точки. Особая точка типа седло. Нелинейный осциллятор с диссипацией. Контур с нелинейной индуктивностью. Колебательный контур с нелинейной емкостью. LC-генератор с отрицательным сопротивлением. Релаксационные колебания осциллятора Ван дер Поля. Примеры связанных осцилляторов.

Уравнение бегущей волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Источники электромагнитных волн. Уравнение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Энергия и импульс электромагнитной волны. Классификация сред. Плоские однородные волны в изотропных средах без потерь. Плоские волны в средах с потерями. Дисперсия электромагнитных волн. Нормальное падение плоских волн на границу раздела

сред. Нормальное и наклонное падение плоских волн на границу раздела сред. Двойное лучепреломление

По дисциплине «Теория колебаний и волн» предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Теория колебаний и волн» составляет 9 зачетных единиц.

**Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Теория электрических цепей»**

Дисциплина реализуется в Институте математики, физики и информационных технологий
кафедрой «Физическая электроника».

Цель освоения дисциплины: Цель изучения дисциплины «Теория электрических цепей» - формирование у студента представления о физических процессах, происходящих в электрических цепях, изучение законов и методов анализа электрических цепей.

Задачи изучения дисциплины: Основной задачей дисциплины является обучение студентов современным методам расчета, анализа, моделирования и синтеза электрических цепей. Студенты должны получить знания, обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области математических и естественных наук в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Способен применять на базовом уровне основные формулы физики, принципы и понятия естественных наук и современные методы их использования в профессиональной деятельности.	Знает основные понятия Высшей математики; фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, электричестве и магнетизме, основные тематические разделы математических и естественных дисциплин, изучаемых в ходе освоения. Умеет использовать базовые знания в области математики и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. Владеет основными физическими законами и математическими методами для решения задач 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	

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.	простейшие электронные схемы, проводить анализ работы различных электронных схем. ОПК-2.1. Способен находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации. ОПК-2.2 Способен проводить научные исследования и испытания, обработку, анализ и представление их результатов. ОПК-2.3 Умеет оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения.	Знать методы и средства теоретического и экспериментального исследования электрических цепей; методы анализа и расчета параметров элементов электрических цепей. Уметь объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на функциональные свойства электрических цепей; рассчитывать и измерять параметры и характеристики электрических цепей. Владеть навыками чтения и изображения электрических цепей; навыками составления эквивалентных расчетных схем на базе принципиальных электрических схем цепей; навыками проектирования и расчета простейших аналоговых и дискретных электрических цепей
---	--	---

Краткое содержание дисциплины

Определение электрических цепей. Понятие тока, напряжения и ЭДС. Элементы электрических цепей и их свойства. Электрическая схема и ее элементы. Определение и порядок расчета цепей постоянного тока. Методы расчета цепей постоянного тока. Гармонические колебания и их описание. Символическое изображение синусоидальных функций комплексными величинами. Изображение производной и интеграла от синусоидальной функции. Условие передачи максимальной мощности от источника в нагрузку. Комплексная передаточная функция. Явление резонанса и его значение в радиотехнике и электросвязи. Последовательный колебательный контур. Виды расстройек контура. Частотные характеристики последовательного колебательного контура. Полоса пропускания. Преобразования Лапласа. Определение оригинала функции по его изображению. Порядок расчёта переходных процессов операторным методом. Операторная передаточная функция. Единичная и импульсная функции. Переходная и импульсная характеристики. Временной метод анализа ЛЭЦ. Частотный метод анализа ЛЭЦ. Назначение и классификация электрических фильтров.

По дисциплине «Теория электрических цепей» предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Теория электрических цепей» составляет 7 зачетных единиц.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Физическая электроника и микроэлектроника»
 Дисциплина реализуется в Институте математики, физики и информационных технологий
 кафедрой «Устройства и измерения на СВЧ».

Цели освоения дисциплины:

- ознакомление с особенностями измерений в диапазоне СВЧ и причинами необходимости разработки специализированной измерительной аппаратуры;
- закладывание студентам базового минимума знаний о принципах, методах и средствах измерений параметров в СВЧ диапазоне;
- рассмотрение параметров и характеристик, используемых в СВЧ диапазоне;

Задачи:

- изучение физических принципов и работы устройств, лежащих в основе методов измерения характеристик в СВЧ диапазоне;
- изучение устройства и структурных схем измерительного оборудования СВЧ диапазона;
- получение практических навыков и освоение основных приемов работы с современным измерительным оборудованием диапазона СВЧ.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
(ПК-1) – Способен понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной, оптической аппаратуры и оборудования, и использовать основные методы радиофизических измерений	ПК-1.1 - Понимает фундаментальные основы оптоэлектроники, содержательный смысл физических понятий, величин, законов для анализа физических явлений и процессов в современных оптических линиях связи, принципы их работы и основные характеристики ПК-1.2 – Способен применять методы оценки параметров устройств и систем связи (методы работы с источниками справочных эксплуатационных параметров полупроводниковых приборов) ПК-1.3 Владеет принципами работы и возможностями коннекторов, оптических	знает: параметры и величины, измеряемые и применяемые для описания характеристик узлов и устройств на СВЧ; физические принципы, лежащие в основе построения измерительных приборов СВЧ диапазона; виды существующей измерительной аппаратуры и ее общие технические данные. умеет: ориентироваться в современной приборной измерительной базе СВЧ, правильно выбирать и применять измерительную аппаратуру, грамотно интерпретировать полученные результаты и оценивать погрешность проводимых измерений. владеет: основными метрологическими понятиями, теоретическими знаниями и методами для измерения основных

	фильтров, оптических световодов, построение и технические характеристики оптических кабелей	электрических величин на сверхвысоких частотах, а также практическими навыками проведения измерений. переменных и методом характеристик
--	---	---

Краткое содержание дисциплины

Изучение физического принципа действия, устройство и параметры варакторных диодов различных типов. Основные положения, формулы и рисунки, необходимые при ответе на контрольные вопросы. Изучение физического принципа действия, устройство и параметры резанаторов различных типов. Основные положения, формулы и рисунки, необходимые при ответе на контрольные вопросы. Изучение физического принципа действия, устройство и параметры генераторов мощности. Основные положения, формулы и рисунки, необходимые при ответе на контрольные вопросы. Изучение физического принципа действия, устройство и параметры волноводов. Основные положения, формулы и рисунки, необходимые при ответе на контрольные вопросы. Изучение физического принципа действия, устройство и параметры СВЧ диодов. Основные положения, формулы и рисунки, необходимые при ответе на контрольные вопросы. Изучение физического принципа действия, устройство и параметры транзисторных генераторов СВЧ диапазона. Основные положения, формулы и рисунки, необходимые при ответе на контрольные вопросы

По дисциплине «Устройства и измерения на СВЧ» предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Устройства и измерения на СВЧ» составляет 2 зачетных единиц.

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины

«Физическая электроника и микроэлектроника»

Дисциплина реализуется в Институте математики, физики и информационных технологий

кафедрой «Физическая электроника».

Цели освоения дисциплины:

- изучения дисциплины «Физическая электроника микроэлектроника» является подготовка студентов в области физических явлений, лежащих в основе работы полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов.

Задачи:

- ознакомление с современным уровнем развития физических основ полупроводниковой электроники и микроэлектроники с учетом использования перспективных полупроводниковых материалов;

- изучение статистики и кинетики носителей тока в полупроводниках;

- изучение физических процессов, происходящих на границе двух полупроводников, на границе металл-полупроводник, на границе диэлектрик-полупроводник;

- изучение электрических параметров и характеристик различных структур полупроводниковой и электровакуумной микро- и нанoeлектроники.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
(ОПК-1) Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности (ОПК-2) Способен проводить экспериментальные и теоретические научные исследования объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	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 ОПК-2.1 Способен находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации. ОПК-2.2 – Способен проводить научные исследования и испытания, обработку, анализ и представление их результатов. ОПК-2.3 – Умеет оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизировать и обобщая достижения	ает: основные типы активных приборов, их моделей и способов их количественного описания при использовании в радиотехнических цепях и устройствах; основные методы измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов еет: использовать основные приёмы обработки экспериментальных данных адеет: методиками расчёта основных характеристик процессов, рассматриваемых в физических основах электроники и микроэлектроники

Краткое содержание дисциплины

Классификация твердых тел. Энергетическая диаграмма твердых тел. Основные параметры и свойства полупроводников. Электропроводность собственных полупроводников, генерация и рекомбинация носителей заряда. Электропроводность примесных полупроводников, электронный и дырочный полупроводники. Диффузия и дрейф носителей заряда. Подвижность носителей и коэффициент диффузии. Полный ток в полупроводниках. Физические основы образования электронно-дырочного перехода. Анализ р-п перехода в равновесном и неравновесном состоянии. Инжекция и экстракция носителей заряда в р-п-переходах. Вольтамперная характеристика (ВАХ) идеализированного р-п-перехода. Температурная зависимость тока идеализированного р-п-перехода. Выпрямительный диод. Емкости р-п перехода. Виды пробоев р-п перехода и их отличительные признаки. Варикап, стабилитрон. Назначение и классификация транзисторов. Биполярный транзистор: устройство и основные физические процессы. Схемы включения транзистора ОБ, ОЭ, ОК. Статические характеристики и параметры. Нагрузочная характеристика транзистора. Влияние температуры на ВАХ транзистора. БТ

как четырехполюсник. Эквивалентная схема. h -параметры транзистора. Униполярные (полевые) транзисторы, их классификация и условные обозначения. Принцип действия ПТ с управляющим р-п переходом. Характеристики и параметры. Эквивалентная схема полевого транзистора. Полевые транзисторы с изолированным затвором: структура, принцип действия, статические характеристики. Полупроводниковые тиристоры. Классификация тиристоров. Устройство тиристора и область применения. Принцип действия динистора и тринистора. Динамические параметры тиристора. Симметричные тиристоры - тиристоры, проводящие в обратном направлении. Влияние температуры. Приборы с внутренним фотоэффектом: фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры. Светоизлучающие приборы, оптические каналы, приемники света, оптроны – принцип действия, основные параметры. Кристаллические структуры, способы их описания, виды полупроводниковых материалов. Образование зон энергии в кристаллах полупроводников, термодинамическая и полная работа выхода электронов из кристалла. Волновые свойства электронов в кристалле; эффективная масса носителей тока в полупроводниках.

По дисциплине «Физическая электроника и микроэлектроника» предусмотрена промежуточная аттестация в форме двух зачетов и экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Физическая электроника и микроэлектроника» составляет 9 зачетных единиц.

**Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Физические датчики»**

Дисциплина реализуется в Институте математики, физики и информационных технологий
кафедрой «Физическая электроника».

Цели освоения дисциплины:

- Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области измерений электрических и неэлектрических величин,
- Датчиков электрических и неэлектрических величин,
- Систем измерений электрических и неэлектрических величин.

Задачи:

- Формирование умения выбирать и применять типовые решения систем измерений электрических и неэлектрических величин, применяемых при проведении работ с электроустановками, на предприятиях и в лабораториях;
- Формирование навыков анализа измерительной техники и технических измерений;
- Проектирования типовых датчиков;
- Использования типовых датчиков.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
(ОПК-1) – Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной	ОПК-1.1 – Способен применять на базовом уровне основные формулы физики, принципы и понятия естественных наук и современные методы их использования в	Знает: основные понятия высшей математики; фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, молекулярной физики, электричестве и

деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	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	магнетизме, оптике, атомной и ядерной физики, основные тематические разделы математических и естественных дисциплин, изучаемых в ходе освоения Умеет: использовать базовые знания в области математики и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности Владеет: основными физическими законами и математическими методами для решения задач профессиональной деятельности
(ОПК-2) – Способен проводить экспериментальные и теоретические научные исследования объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1 – Способен находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации ОПК-2.2 – Способен проводить научные исследования и испытания, обработку, анализ и представление их результатов ОПК-2.3 – Умеет оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения	Знает: принципы работы современных информационных сетей; виды информационных и образовательных технологий Умеет: применять современные образовательные и информационные технологии для получения новых знаний Владеет: навыками использования информационных и образовательных технологий для решения профессиональных задач

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия и определения метрологии. Основы теории погрешностей. Средства измерений. Организационно-правовые вопросы метрологии. Направления развития метрологии. Физические основы преобразователей Электромагнитные преобразователи. Емкостные преобразователи. Тепловые преобразователи Введение. Основные термины. Классификация ИИС. Разновидности ИИС Системотехническое проектирование ИИС. Подготовка измерительного эксперимента. Выбор модели и методики проведения эксперимента. Описание погрешностей на основе теории вероятностей. Основные сведения об измерениях. Обработка результатов измерений. Исключение систематической погрешности. Работа с результатами измерений. Порядок действий при вычислении окончательных результатов прямых и косвенных измерений

По дисциплине «Физические датчики» предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Физические датчики» составляет 2 зачетных единиц.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Физическая электроника и микроэлектроника»
 Дисциплина реализуется в Институте математики, физики и информационных технологий
 кафедрой «Физические основы СВЧ электроники».

Цели освоения дисциплины:

- Ознакомление студентов с основами СВЧ электроники: со свойствами, характерными диапазоны СВЧ.
- овладение знаниями в области СВЧ электроники и приобретение навыков работы с электронными СВЧ приборами.
- Сформировать у студентов представление о применении диапазона СВЧ в современной связи, радиолокации, радионавигации и других областях современной науки и технике.

Задачи:

- Формирование знаний по вопросам теории и практики успешного использования приборов и устройств СВЧ диапазона.
- Изучение физических процессов в приборах и устройствах СВЧ диапазона.
- Приобретение навыков свободного владения методами и средствами анализа процессов в приборах и устройствах СВЧ диапазона.
- Изучение конструктивных особенностей, параметров, характеристик и режимов работы приборов, а также навыков применения СВЧ приборов на практике.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
(ПК-1) – Способен понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной, оптической аппаратуры и оборудования, и использовать основные методы радиофизических измерений.	ПК-1.1 – Понимает фундаментальные основы оптоэлектроники, содержательный смысл физических понятий, величин, законов для анализа физических явлений и процессов в современных оптических линиях связи, принципы их работы и основные характеристики. ПК-1.2 – Способен применять методы оценки параметров устройств и систем связи (методы работы с источниками справочных эксплуатационных параметров полупроводниковых приборов). ПК-1.3 Владеет принципами работы и возможностями коннекторов,	Знает: основные уравнения СВЧ электроники; физические процессы, протекающие в электронных СВЧ приборах с различными типами взаимодействия электронов с СВЧ полем; устройство, принципы работы, характеристики и области применения генераторов, усилителей и умножителей частоты. Умеет: анализировать процессы взаимодействия электронов с СВЧ полем;

	оптических фильтров, оптических световодов, построение и технические характеристики оптических кабелей.	проводить теоретические и экспериментальные исследования в области электроники СВЧ. адеет: навыками решения электродинамических задач в различных СВЧ устройствах.
--	---	---

Краткое содержание дисциплины

Определение диапазона СВЧ, КВЧ, ГВЧ. Особенности и классификация приборов. Уравнения, характеризующие взаимодействие заряженных частиц с электромагнитными полями. Преобразование энергий в микроволновых приборах. Основные параметры микроволновых приборов. Эквивалентные схемы СВЧ приборов. Электродинамические системы резонансных и не резонансных приборов. Конструкции, параметры, методы расчета параметров. Резонаторы для микроволновых приборов. Пролетный клистрон. Усилительный пролетный клистрон. Пролетные генераторные клистроны. Двухрезонаторный клистрон-умножитель частоты. Многорезонаторные пролетные клистроны. Отражательные клистроны. Схема устройства и принцип действия ЛБВО. Коэффициент усиления ЛБВ. Коэффициент полезного действия ЛБВ. Характеристики ЛБВО. Лампа обратной волны типа О. Резонаторная система магнетронов. Замедляющие системы для не резонансных приборов.

Детекторы. Смесители. Диоды Ганна. СВЧ транзисторы. Лавинно-пролетные СВЧ диоды. Варикапы. Основные конструктивные особенности. Принцип действия. Основные характеристики и параметры приборов. Конструкции элементов ГИС. Особенности СВЧ микроэлектронных устройств. Технологические и конструктивные основы СВЧ интегральных микросхем. Пассивные СВЧ устройства.

По дисциплине «Физические основы СВЧ электроники» предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Физические основы СВЧ электроники» составляет 2 зачетных единиц.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины

«Философия»,

реализуемой по направлению подготовки/специальности **03.03.03 «Радиофизика»,**
профиль подготовки **«Электроника, микроэлектроника, наноэлектроника»**

Цель дисциплины	Цель дисциплины- формирование представления о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования; овладение базовыми принципами и приемами философского познания; введение в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами.
Задачи дисциплины	Сформировать у студента знания, навыки и умения по следующим направлениям деятельности:

	– развитие навыков критического восприятия и оценки информации, в том числе ее источников; – формирование умения логично излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения; – обучение приемами ведения дискуссии, полемики, диалога. В процессе изучения дисциплины студент овладевает методами идентификации рисков, оценки вероятностей и размеров возможных ущербов при проявлении неблагоприятных событий у объектов различного уровня, методиками определения уровня их рисков, выбора мер по их защите и оценке эффективности этих мер.
В результате освоения дисциплины обучающиеся должны	
Знать	философские системы картины мира, сущность, основные этапы развития философской мысли, важнейшие философские школы и учения, назначение и смысл жизни человека, многообразие форм человеческого знания, соотношение истины и заблуждения, знания и веры, рационального и иррационального в человеческой жизнедеятельности, особенностях функционирования знания в современном обществе.
Уметь	формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным вопросам; применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности; применять исторические и философские знания в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности.
Владеть	: принципами, методами, основными формами теоретического мышления; навыками целостного подхода к анализу проблем общества; навыками восприятия альтернативной точки зрения, готовности к диалогу, ведения дискуссии по проблемам общественного и мировоззренческого характера.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Физическая электроника и микроэлектроника»

Дисциплина реализуется в Институте математики, физики и информационных технологий
кафедрой «Цифровая обработка сигналов».

Цель: обучить студентов основам теории и практики цифровой обработки детерминированных сигналов и цифровых фильтров. На этой основе ознакомить обучающихся с принципами оптимальной фильтрации (обработки) информации при наличии помех.

Задачи:

- Изучить теорию детерминированных сигналов, обратив основное внимание на ортогональные преобразования при их обработке.
- Изучить свойства частотных спектров сигналов и спектрального метода анализа процесса взаимодействия сигналов и систем.
- Овладеть методом корреляционного анализа сигналов.
- Познакомиться с теоретическими основами аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей.
- Познакомиться с основами теории дискретных сигналов, рассмотреть методы спектрального анализа и фильтрации дискретных сигналов.
- Ознакомиться с алгоритмами работы и принципами построения цифровых фильтров.
- Освоить основные вопросы теории оптимальной (согласованной) фильтрации.
- Изучить вопросы формирования, обработки и применения широкополосных сигналов.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-2 – Способен эксплуатировать оборудование коммутационной подсистемы, сопутствующее оборудованию и сетевые платформы	ПК-2.1 – Способен выполнять профилактические и регламентные работы, техническое обслуживание оборудования коммутационной подсистемы, другого сопутствующего сетевого и серверного оборудования, сетевых платформ ПК-2.2 – Способен выполнять работы на коммутационном оборудовании по замене программного обеспечения, по реализации новых услуг и сервисов. ПК-2.3 – Способен выявлять и регистрировать неисправности на оборудовании коммутационной подсистемы	знает: базовые программные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования для решения профессиональных задач умеет: проводить расчеты характеристик и анализ физических процессов в электронных приборах с использованием пакетов автоматизированного проектирования и моделирования владеет: навыками построения простейших физических и математических моделей электронных приборов, схем, устройств микро- и нанoeлектроники.

ПК-3 – Способен анализировать статистику основных показателей эффективности сети и разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне	ПК-3.1 – Способен выполнять расчет пропускной способности сети радиодоступа, исправлять выявленные на сетевых элементах проблемы, обеспечивать реализацию новых услуг ПК-3.2 – Владеет принципами построения и функционирования оборудования элементов сети различных производителей, процедурами и принципами частотно-территориального и кодового планирования ПК-3.3 – Способен анализировать качественные показатели работы радиоподсистемы как на основе данных статистики, так и на основе радиоизмерений.	Знает: основные способы и приемы оформления, представления и систематизации результатов теоретических и экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов, устройств микро- и наноэлектроники умеет: пользоваться базовыми приемами и стандартными программными средствами оформления, представления и систематизации результатов теоретических и экспериментальных исследований параметров, характеристик и конструкций приборов, устройств микро- и наноэлектроники в форме отчетов, презентаций, докладов, публикаций владеет: способами абстрактного мышления, анализа, синтеза, совершенствования и развития своего интеллектуального уровня; базовыми навыками оформления результатов исследования в форме отчетов, презентаций, докладов, публикаций по результатам проведенных исследований параметров, характеристик и конструкций приборов, устройств микро- и наноэлектроники
--	--	---

Краткое содержание дисциплины

Непрерывные (аналоговые) и дискретные (цифровые) сигналы. Назначение и области применения цифровых сигналов и систем цифровой обработки сигналов (ЦОС). Преобразование аналоговых сигналов в цифровые и обратное восстановление аналоговых сигналов. Теорема Котельникова. Верхняя граничная частота дискретизации и частота Найквиста. Спектр дискретного сигнала. Влияние формы АЧХ фильтра на результат

Дискретное преобразование Фурье (ДПФ) и обратное дискретное преобразование Фурье (ОДПФ). Основные свойства ДПФ. Практическая реализация вычислений ДПФ. Идентичность алгоритмов вычисления ДПФ и ОДПФ. Соответствие числовых значений физических величин (времени и частоты) и номеров дискретных последовательностей. Алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ). Выводы по алгоритму БПФ. Теория z-преобразования. Определение z-преобразования дискретной последовательности. Примеры вычисления z-преобразования. Основные свойства z-преобразования.

Основные формулы теории преобразования аналоговых сигналов. Общий вид частотного коэффициента передачи аналоговых систем. Цифровые фильтры. Цифровая фильтрация методом ДПФ. Алгоритм цифровой фильтрации и его физический смысл. Элементы цифровой фильтрации с использованием простых манипуляций данными (сглаживание данных, взятие разностей). Определение импульсной характеристики ЦФ. Функция передачи. Способы математического описания ЦФ. Разностное уравнение. Формула алгоритма цифровой фильтрации. Нерекursивные и рекурсивные цифровые фильтры. Фильтры с конечной (КИХ) и бесконечной (БИХ) импульсной характеристикой.

Синтез цифровых фильтров. Прямой синтез ЦФ по заданной АЧХ. Формулы расчета коэффициентов нерекурсивного ЦФ. Расчет коэффициентов нерекурсивного ЦФ для случая фильтра нижних частот и полосового фильтра. Последовательность действий для реализации цифровой фильтрации методом дискретной свертки. Блочная фильтрация методом БПФ. Влияние порядка фильтра на степень детализации АЧХ ЦФ. Частотная характеристика цифрового фильтра. Спектральный анализ и эффект растекания спектра. Новые методы спектрального анализа

По дисциплине «Цифровая обработка сигналов» предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Цифровая обработка сигналов» составляет 2 зачетных единиц.

**Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Чеченская традиционная культура и этика»,
реализуемой по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика»,
Профиль подготовки «Электроника, микроэлектроника, наноэлектроника»**

Цель дисциплины	Освоение студентами необходимых знаний о многогранной чеченской традиционной культуре и этике чеченцев.
Задачи дисциплины	- углубить накопленные студентами знания об основных этапах развития и эволюции традиционной культуры чеченцев, выявление в ней общих и специфических черт в рамках общемировой культуры, способность формированию навыков самостоятельной исследовательской работы; - дать необходимые представления об общих закономерностях развития традиционной культуры чеченцев; - ознакомить с основными учениями и этапами становления и развития этического знания, помочь студентам сохранить непреходящие по своему гуманистическому потенциалу, общечеловеческой значимости духовно-культурные и морально-этические ценности своего народа; - воспитание в студентах уважительного отношения к традиционной культуре других этносов; - приучение к толерантности в межэтническом взаимодействии; - формирование представлений о сложности и многообразии исторического процесса, предопределившего специфику традиционной культуры и этики чеченского народа.
Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавра	Учебная дисциплина «Чеченская традиционная культура и этика» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули). Код дисциплины Б1.О.10. Учебная дисциплина изучается на 3 семестре. Чеченская традиционная культура и этика – прикладная научная дисциплина, изучающая специфику традиционной культуры и этики чеченского народа, тесно связанная с основными историческими, этическими и эстетическими

	тенденциями. Изучение традиций и этики помогают восстановить картину жизни и деятельности народа, проследить этапы развития и становления, различных общественно-экономических формаций, узнать обычаи, традиции, верования, быт различных слоев населения. Изучению дисциплины предшествуют следующие обязательные дисциплины: «История», «Обществознание». Для освоения дисциплины «Чеченская традиционная культура и этика» 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 понятия и категории, ценности чеченской традиционной культуры и этики; - духовно-нравственные, культурно-исторические и лингвистические системы культуры нахских народов; - знание и понимание условий становления личности, ее свободы, ответственности за сохранение жизни, природы, культуры, осознание роли насилия и ненасилия в истории и человеческом поведении, нравственных обязанностей человека по отношению к другим и самому себе. Уметь: - демонстрировать толерантное восприятие социальных, религиозных и культурных различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям. - определять выделяемые в курсе чеченской этики основные понятия; характеризовать духовные качества личности; раскрывать роль традиционной культуры и этики в развитии личности, общества; - находить и использовать необходимую для взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. Владеть: - средствами самостоятельного, методически правильного использования методов духовного,

	нравственного воспитания, достижения должного уровня моральной подготовленности для обеспечения полноценной социальной адаптации и профессиональной деятельности; - навыками самостоятельной работы с информационными ресурсами.
--	--

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.О.03 «Чеченский язык»**

Цели дисциплины	освоения дисциплины являются: систематизация знаний чеченской орфографии и пунктуации; формирование норм письменной и устной литературной речи на основе овладения орфографическими, орфоэпическими, пунктуационными знаниями, умениями и навыками; обучение применению полученных знаний в профессиональной деятельности, углубление языковых знаний, формирование навыков анализа языковых средств, расширение словарного запаса, углубление и расширение знаний и навыков употребления грамматических явлений и формирование у студентов речевой, языковой и коммуникативной компетенции, уровень развития которой способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке(ах). При этом под коммуникативной компетенцией понимается умение соотносить языковые средства с конкретными сферами, ситуациями, условиями и задачами общения. Наряду с обучением, курс чеченского языка ставит и образовательные цели, достижение которых осуществляется расширением кругозора студентов, повышением уровня их общей культуры, а также культуры мышления, а также культуры мышления и речи. 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 дисциплины	формирование у студентов основных навыков, которые должен иметь специалист данного профиля для успешной работы (в рамках данного региона) в самых различных сферах: образования, культуры, здравоохранения и социальной сферы - формирование и развитие лексических навыков: введение частотной тематической лексики по специальности, закрепление ее в диалогической и монологической речи - дальнейшее 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; повышение уровня лексико-грамматической корректности иноязычной речи; - развитие навыков чтения текстов рекламно-справочного характера, а также деловой документации соответственно изучаемой тематике;

	- овладение необходимым уровнем речевой культуры при общении, дальнейшее развитие языковой компетенции, под которой понимается способность использовать предлагаемые системно-морфологические образования. Конечные требования, предъявляемые по завершению обучения данной дисциплине.
Место дисциплины в структуре ОПОП	Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.О.03 «Базовая часть».
В результате освоения дисциплины у студента формируются следующие компетенции	УК-4.1 Владеет системой норм русского литературного языка и нормами иностранного (-ых) языка (-ов); способен логически и грамматически верно строить устную и письменную речь УК-4.2 Ведет деловую переписку на русском языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем УК-4.3 Ведет деловую переписку на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий
В результате освоения дисциплины обучающийся должен	Знать: особенности системы чеченского языка в его фонетическом, лексическом, грамматическом аспектах; основные положения и концепции в области теории и истории чеченского языка, специфику артикуляции звуков, интонацию, основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; Уметь: правильно и уместно использовать различные языковые средства. Владеть: основными методами и приемами различных типов устной и письменной коммуникации на основном изучаемом языке для успешной работы в избранной сфере профессиональной деятельности.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Электричество и магнетизм. Оптика»,
реализуемой по направлению подготовки
03.03.03 «Радиофизика»

профиль подготовки ««Электроника, микроэлектроника, наноэлектроника»»

Цели учебной 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 учебной 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.
В результате освоения учебной дисциплины должен:	
Знать	– фундаментальные физические понятия, физические величины и единицы их измерения, основные методы исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике; – основные понятия, законы, модели и задачи, связанные с распространением электромагнитных волн; методы исследования распространения электромагнитных волн; – методы анализа электрических сигналов.
Уметь	– работать с простейшими аппаратами; приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия; – пользоваться основными понятиями, законами и моделями, связанными с распространением электромагнитных волн; решать основные задачи, связанные с распространением электромагнитных волн; – грамотно читать электрические схемы и пользоваться электронной аппаратурой.
Владеть	– приёмами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; – навыками использованию основных законов и методов решения задач, связанных с распространением электромагнитных волн; – навыками работы с простейшей измерительной аппаратурой, навыками работы с учебной и научной литературой.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Элементная база электроники»

Дисциплина реализуется в Институте математики, физики и информационных технологий
кафедрой «Физическая электроника».

Цель освоения дисциплины:

- ознакомление студентов с физическими эффектами и процессами, лежащих в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов.

Задачи:

В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ физических эффектов и процессов, определяющих принципы действия основных электронных приборов, как изучаемых в настоящей дисциплине, так и находящихся за её рамками. Студенты должны так же изучить электрические параметры и характеристики различного вида электрических контактов, применяемых в полупроводниковой электронике.

Компетенции, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
(ПК-1) – Способен понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной, оптической аппаратуры и оборудования, и использовать основные методы радиофизических измерений	ПК-1.1 - Понимает фундаментальные основы оптоэлектроники, содержательный смысл физических понятий, величин, законов для анализа физических явлений и процессов в современных оптических линиях связи, принципы их работы и основные характеристики ПК-1.2 – Способен применять методы оценки параметров устройств и систем связи (методы работы с источниками справочных эксплуатационных параметров полупроводниковых приборов) ПК-1.3 Владеет принципами работы и возможностями коннекторов, оптических фильтров, оптических световодов, построение и технические характеристики оптических кабелей	знать: - физические явления и эффекты, определяющие принцип действия основных полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов; - физические процессы, происходящие на границе раздела различных сред; - свойства р-п- перехода, контакта металл- полупроводник и простейшего гетероперехода; - математическую модель идеализированного р-п- перехода и влияние на ВАХ ширины запрещённой зоны (материала), температуры и концентрации примесей; - физический смысл основных параметров и основные характеристики электрических контактов различного вида в полупроводниковой электронике; - физические процессы в структурах с взаимодействующими р-п- переходами и в структурах металл-диэлектрик-полупроводник; - взаимосвязь между физической реализацией полупроводниковых структур и их моделями, электрическими характеристиками и параметрами; - влияние температуры на физические процессы в структурах и их характеристики; уметь:

		-находить значения электрофизических параметров полупроводниковых материалов (кремния, германия, арсенида галлия) в учебной и справочной литературе для оценки их влияния на параметры структур; -изображать структуры с различными контактными переходами; -объяснять принцип действия и составлять электрические и математические модели рассматриваемых структур; -объяснять связь физических параметров со статическими характеристиками и параметрами изучаемых структур; -экспериментально определять статические характеристики и параметры различных структур; владеть: -навыками изображения полупроводниковых структур с использованием зонных энергетических диаграмм; -навыками составления эквивалентных схем изучаемых структур; -навыками работы с типовыми средствами измерений с целью измерения основных параметров и статических характеристик изучаемых структур; -навыками составления и оформления отчётов по результатам экспериментальных лабораторных исследований изучаемых структур.
--	--	--

Краткое содержание дисциплины

Общие представления о элементной базе электронных цепей и узлов. Классификационные признаки структурирования электрических элементов. Классификация элементов электронных цепей и узлов: по функциональному назначению, принципам работы, характеристикам и параметрам, методам и способам управления характеристиками элементов. Пассивные и активные элементы, линейные и нелинейные, реактивные и нереактивные элементы, управляемые и неуправляемые элементы электронных цепей и узлов. Электромеханические коммутационные элементы: выключатели, переключатели, (слаботочные и силовоточные, низковольтные и высоковольтные). Электрические и другие параметры коммутационных элементов. Расчет и определение основных электрических характеристик и параметров коммутационных элементов. Отечественные и импортные промышленные модификации и маркировки

электромеханических коммутационных элементов. Резисторы и потенциометры: принципы работы; вольт-амперные, температурные, временные и др. электрические характеристики; особенности управления характеристиками резисторов. Расчет основных электрических характеристик и параметров резисторов. Отечественные и импортные промышленные модификации и маркировки резисторов.

Конденсаторы: принципы работы; электрические характеристики конденсатора; постоянные, переменные и построечные конденсаторы; особенности управления электрическими характеристиками конденсаторов. Расчет основных электрических характеристик и параметров конденсаторов. Отечественные и импортные промышленные модификации, и маркировки конденсаторов. Индуктивные элементы: принципы работы; электрические характеристики; катушки индуктивности, дроссели и трансформаторы; постоянные, переменные и подстроечные индуктивные элементы; особенности управления электрическими характеристиками индуктивных элементов. Отечественные и импортные промышленные модификации и маркировки индуктивных элементов. Практический тренинг на базе демонстрационных материалов с представлением промышленных образцов пассивных элементов электронных цепей и узлов.

По дисциплине «Элементная база электроники» предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Элементная база электроники» составляет 3 зачетных единиц.