МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
“ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор-
проректор по учебной работе

_____Е.Е. Чупандина

24 июня 2013

Основная образовательная программа
высшего образования

Направление подготовки
011800.62 РАДИОФИЗИКА

Профиль подготовки
Информационные системы и технологии

Квалификация - бакалавр

Форма обучения - очная

Воронеж - 2013

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 3
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика 4
3. Планируемые результаты освоения ООП 6
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП бакалавриата по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика 7
5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика 8
6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников 9
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП бакалавриата по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика 11
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся 13
Приложение 1 График учебного процесса 14
Приложение 2 Учебный план 15
Приложение 3 Аннотации рабочих программ 19
Приложение 4 Аннотации программ производственных практик 96
Приложение 5 Матрица соответствия компетенций, составных частей ООП и оценочных средств 99
Приложение 6 Кадровое обеспечение образовательного процесса 108
Приложение 7 Библиотечно-информационное обеспечение 109
Приложение 8 Материально-техническое обеспечение 111

1. Общие положения

1.1. Основная образовательная программа бакалавриата, реализуемая ФГБОУ ВПО «ВГУ» по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика,

профиль Информационные системы и технологии
Квалификация, присваиваемая выпускникам – бакалавр

Основная образовательная программа, реализуемая в Воронежском государственном университете по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика по профилю Информационные системы и технологии, представляет собой систему документов, разработанную с учетом требований рынка труда, на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования (ФГОС ВО), а также с учетом рекомендованной примерной образовательной программы.

ООП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и профилю и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Основными пользователями ООП являются: руководство, профессорско-преподавательский состав и студенты ВГУ; государственные аттестационные и экзаменационные комиссии; объединения специалистов и работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности; уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аккредитацию и контроль качества в системе высшего образования.

1.2. Нормативные документы для разработки ООП бакалавриата по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика

Нормативную правовую базу разработки ООП бакалавриата по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика по профилю Информационные системы и технологии составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012, № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями);
- Устав ФГБОУ «ВГУ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.01.2010, №51;
- Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 №1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Примерная образовательная программа (ПрООП ВО) по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика, утверждённая приказом Минобрнауки России №337 от 17.09.2009.

1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования

1.3.1. Цель реализации ООП

ООП ВО по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных универсальных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

В области воспитания целью ООП по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданственности, умению работать в коллективе, коммуникабельности, толерантности, повышение их общей культуры.

В области обучения целью ООП ВО по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика является получение фундаментальных знаний по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов, а также углубленного профессионального образования, позволяющего выпускнику обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и востребованности на рынке труда, обеспечивающими возможность быстрого и самостоятельного приобретения новых знаний, необходимых для адаптации и успешной профессиональной деятельности в области радиоэлектроники.

1.3.2. Срок освоения ООП

Срок освоения ООП ВО по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика - 4 года. Форма обучения – очная.

1.3.3. Трудоемкость ООП

Трудоемкость освоения студентом данной ООП ВО за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению составляет 240 зачетных единиц и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ООП ВО.

1.4. Требования к абитуриенту

Для освоения ООП ВО подготовки бакалавра абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании, высшем образовании.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО подготовки по данному направлению 011800.62 Радиофизика область профессиональной деятельности бакалавра включает:

решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области радиофизики как самостоятельной области знаний, охватывающей изучение и применение электромагнитных колебаний и волн, а также распространение развитых при этом методов в других науках (электроника, оптика, акустика, информационные технологии и вычислительная техника);

специализацию на телекоммуникациях, связи, передаче, приеме и обработке информации;

работу в учреждениях системы высшего и среднего профессионального образования.

Сферой профессиональной деятельности выпускников направления 011800.62 Радиофизика по профилю Информационные системы и технологии являются:

научно-исследовательские, проектно-конструкторские и производственные организации различных форм собственности, специализирующиеся на исследовании, разработке и производстве радиофизических информационных телекоммуникационных систем, решении радиофизических проблем в области связи, локации, навигации, управления;

учреждения академии наук, системы высшего, среднего профессионального и среднего общего образования.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускника по профилю подготовки Информационные системы и технологии в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки являются: все виды наблюдающихся в природе физических явлений и объектов, обладающих волновой или колебательной природой, а также методы, алгоритмы, приборы и устройства, относящиеся к области фундаментальных знаний радиофизики.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО по направлению 011800.62 Радиофизика выпускник подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности:

научно-исследовательская;

научно-инновационная;

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Бакалавр по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и бакалаврской программой:

научно-исследовательская деятельность:

- освоение методов научных исследований;
- освоение новых теорий и моделей;
- математическое моделирование процессов и объектов;
- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований;
- обработка полученных результатов на современном уровне и их анализ;
- - работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- участие в подготовке и оформлении научных статей;
- участие в составление отчетов и докладов о научно-исследовательской работе, участие в научных конференциях и семинарах;

научно-инновационная деятельность:

- освоение методов результатов научных исследований;
- освоение методов инженерно-технологической деятельности;

– обработка полученных результатов научно-инновационных исследований на современном уровне и их анализ;

3. Планируемые результаты освоения ООП

Результаты освоения ООП ВО определяются приобретаемыми бакалавром компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения, и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ООП ВО бакалавр должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

Коды	Содержание общекультурных компетенций (ОК)
ОК-1	способностью к грамотной письменной и устной коммуникации на русском языке
ОК-2	способностью выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования
ОК-3	способностью к постановке цели и выбору путей ее достижения, настойчивость в достижении цели
ОК-4	способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности
ОК-5	способностью следовать этическим и правовым нормам; толерантность; способность к социальной адаптации
ОК-6	способностью работать самостоятельно и в коллективе, способность к культуре социальных отношений
ОК-7	способностью следовать социально-значимым представлениям о здоровом образе жизни
ОК-8	способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности
ОК-9	способностью к овладению базовыми знаниями в области гуманитарных и экономических наук, их использованию при решении социальных и профессиональных задач
ОК-10	способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ОК-11	способностью собирать, обобщать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий информацию, необходимую для формирования суждений по соответствующим специальным, научным, социальным и этическим проблемам
ОК-12	способностью к правильному использованию общенаучной и специальной терминологии
ОК-13	способностью к овладению иностранным языком в объеме, достаточном для чтения и понимания оригинальной литературы по специальности
ОК-14	способностью к овладению базовыми знаниями в области информатики и современных информационных технологий, программными средствами и навыками работы в компьютерных сетях, использованию баз данных и ресурсов Интернет
ОК-15	способностью получить организационно-управленческие навыки

ОК-16	способностью овладения основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ОК-17	способностью применить средства самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОК-18	способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности
ОК-19	способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны

В результате освоения данной ООП ВО бакалавр должен обладать следующими профессиональными компетенциями по видам деятельности:

Коды	**Содержание профессиональных компетенций (ПК)**
	В области научно-исследовательской деятельности:
ПК-1	способностью использовать базовые теоретические знания (в том числе по дисциплинам профилизации) для решения профессиональных задач
ПК-2	способностью применять на практике базовые профессиональные навыки
ПК-3	способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования
ПК-4	способностью использовать основные методы радиофизических измерений
ПК-5	способностью к владению компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий для решения задач в области радиотехники, радиоэлектроники и радиофизики (в соответствии с профилизацией)
ПК-6	способностью к профессиональному развитию и саморазвитию в области радиофизики и электроники
	В области научно-инновационной деятельности:
ПК-7	способностью к овладению методами защиты интеллектуальной собственности
ПК-8	способностью внедрять готовые научные разработки

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП бакалавриата по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика

В соответствии с п.39 Типового положения о вузе и ФГОС ВО по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП ВО регламентируется учебным планом с учетом его профи-

ля; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин; материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами учебных и производственных практик; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

4.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график бакалавриата по направлению подготовки 011800 Радиофизика (профиль Информационные системы и технологии) представлен в Приложении

4.2. Учебный план

Учебный план прилагается (Приложение 2).

4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, дисциплин

Аннотации рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин представлены в Приложении 3.

4.4. Программы учебной и производственной практик

При реализации данной ООП ВО предусматриваются производственные практики (Приложение 4):

- производственная практика: 4 семестр, продолжительность 2 недели (108 часов, 3 зачетные единицы);

производственная практика: 6 семестр, продолжительностью 2 недели (108 часов, 3 зачетные единицы).

5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика

Ресурсное обеспечение данной ООП ВО формируется на основе требований к условиям реализации ООП ВО, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика с учетом рекомендаций соответствующей ООП ВО.

Образовательная технология включает в себя конкретное представление планируемых результатов обучения, форму обучения, порядок взаимодействия студента и преподавателя, методики и средства обучения, систему диагностики текущего состояния учебного процесса и степени обученности студента.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и организации внеаудиторной работы (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Учебный процесс предусматривает встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ООП, особенностью контингента обучающихся, содержанием конкретных дисциплин и в целом в учебном процессе составляет более 20% от общего объема аудиторных занятий. Лекционные занятия составляют не более 50% общего объема аудиторных занятий.

При разработке образовательной программы для каждого модуля (учебной дисциплины) предусмотрены соответствующие технологии обучения, которые позволят обеспечить достижение планируемых результатов обучения. При интерактивном обучении реализуется постоянный мониторинг освоения образовательной программы, целена-

правленный текущий контроль и взаимодействие (интерактивность) преподавателя и студента в течение всего процесса обучения.

Основная цель применения методов активизации образовательной деятельности – обеспечить системный подход к процессу отбора, структурирования и представления учебного материала, стимулировать мотивацию студентов к его усвоению и пониманию, развить у обучаемых творческие способности и умение работать в коллективе, сформировать чувство личной сопричастности к коллективной работе и ответственности за результаты своего труда.

На занятиях используются следующие современные образовательные технологии: проблемное обучение, информационные технологии, междисциплинарное обучение и др.

Допускаются комбинированные формы проведения занятий:

- лекционно-практические занятия;
- лекционно-лабораторные занятия;
- лабораторно-курсовые проекты и работы;
- междисциплинарные проекты.

Преподаватели самостоятельно выбирают наиболее подходящие методы и формы проведения занятий из числа рекомендованных и согласуют выбор с кафедрой.

Учебно-методическое обеспечение ООП направления 011800.62 Радиофизика подготовки бакалавров в полном объеме содержится в рабочих программах дисциплин, фонде оценочных средств, программах практик и итоговой аттестации.

Содержание учебно-методических материалов обеспечивает необходимый уровень и объем образования, включая и самостоятельную работу бакалавров, а также предусматривает контроль качества освоения студентами ООП в целом и отдельных ее компонентов (приложение 5).

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе, составляет не менее 50 процентов, ученую степень доктора наук и/или ученое звание профессора имеют не менее 8 процентов преподавателей (приложение 6).

При использовании электронных изданий (приложение 7) вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Время для доступа в Интернет с рабочих мест вуза для внеаудиторной работы составляет для каждого студента не менее 2-х часов в неделю.

Вуз обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

ВУЗ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам (приложение 8).

Материально-техническая база, имеющаяся на факультете, обеспечивает проведение учебного процесса в полном объеме. Факультет располагает двумя поточными лекционными аудиториями, оснащенными мультимедийными проекторами и компьютерами для презентаций с доступом в Интернет, аудиториями для проведения семинарских и лекционных для группы 15-20 человек, 7 лабораториями, оснащенными современной вычислительной техникой на каждого студента (10-15 человек) и имеющими условия для проведения семинаров с использованием проекционного оборудования. Учебные аудитории отвечают санитарно-гигиеническим нормам.

6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников

В университете созданы условия для активной жизнедеятельности обучающихся, для гражданского самоопределения и самореализации, для максимального удовлетворения потребностей студентов в интеллектуальном, духовном, культурном и нравственном развитии.

Сформирована система социальной и воспитательной работы. Функционируют следующие структурные подразделения:

- Управление по социальной и воспитательной работе (УВСР);
- Штаб студенческих трудовых отрядов;
- Центр молодёжных инициатив;
- Психолого-консультационная служба (в составе УВСР);
- Спортивный клуб (в составе УВСР);
- Концертный зал ВГУ (в составе УВСР);
- Фотографический центр (в составе УВСР);
- Оздоровительно-спортивный комплекс (в составе УВСР).

Системная работа ведётся в активном взаимодействии с:

- Профсоюзной организацией студентов;
- Объединенным советом обучающихся;
- Студенческим советом студгородка;
- Музеями ВГУ;
- двумя дискуссионными клубами;
- туристским клубом «Белая гора»;
- Клубом интеллектуальных игр;
- четырьмя волонтерскими организациями;
- Управлением по молодёжной политике Администрации Воронежской области;
- Молодежным правительством Воронежской области;
- Молодежным парламентом Воронежской области.

В составе Молодёжного правительства и Молодёжного парламента Воронежской области 60% это студенты университета.

Координационным органом студенческих объединений ВГУ является Совет обучающихся, определяющий ключевые направления развития внеучебной жизни в университете и призванный обеспечить эффективное развитие студенческих организаций, входящих в его состав.

В состав Совета обучающихся ВГУ входят следующие студенческие организации, реализующие проекты по различным направлениям воспитательной деятельности:

Студенческий совет
Молодежное движение доноров Воронежа «Качели»
Клуб интеллектуальных игр ВГУ
Юридическая клиника ВГУ и АЮР
Научно-популярный Лекторий
Штаб студенческих отрядов ВГУ
Всероссийский Студенческий Турнир Трёх Наук
Федеральный образовательный проект «Инфопоток»
Школа актива ВГУ
Археологическое наследие Центрального Черноземья
Студенты – Детям

На физическом факультете общим руководством воспитательной деятельностью занимается декан, текущую работу осуществляют и контролируют заместители декана, педагоги-организаторы, кураторы учебных групп и органы студенческого самоуправления.

В университете 8 студенческих общежитий. Работают 30 спортивных секций по 34 видам спорта.

Студентам предоставляется возможность летнего отдыха в спортивно-оздоровительном комплексе «Веневитиново», г. Анапа, на острове Корфу (Греция). Организуются экскурсионные поездки по городам России, бесплатное посещение театров, музее, выставок, катков, спортивных матчей, бассейнов.

Работает отдел содействия трудоустройству выпускников.

В университете реализуются социальные программы для студентов, в том числе выделение социальной помощи малообеспеченным и нуждающимся, социальная поддержка отдельных категорий обучающихся.

7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП бакалавриата по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика и Типовым положением о вузе оценка качества освоения обучающимися ООП магистратуры включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

На основе требований ФГОС ВО и рекомендаций примерной ООП по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика разработана матрица соответствия компетенций и составных частей ООП (приложение 7).

7.1.Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями ООП ВО по направлению подготовки 011800.62 Радиофизика для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации созданы соответствующие фонды оценочных средств.

Эти фонды включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых работ/проектов, рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП бакалавриата

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

На основе Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации, требований ФГОС ВО и рекомендаций ООП ВО по соответствующему направлению подготовки разработаны и утверждены требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ.

В итоговую аттестацию входит защита выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы). Бакалаврские работы выполняются по темам, утвержденным Ученым советом факультета.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе бакалаврской подготовки Микроэлектроника и полупроводниковые приборы, которую он освоил за время обучения.

При организации работы над бакалаврской работой кафедра после завершения теоретического обучения в 7-м семестре проводит работу по выбору и утверждению тем

бакалаврских работ. Темы всех бакалаврских работ соответствуют тематике работы кафедры.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач:

математическое и компьютерное моделирование материалов, компонентов, электронных приборов и устройств микроэлектроники различного функционального назначения;

анализ и разработка методов теоретического и экспериментального исследования конструкции и технологии компонентной базы современной электроники;

приборно-технологическое проектирование изделий СВЧ электроники;

исследование физических процессов в полупроводниковых приборах различного функционального назначения.

Непосредственное руководство бакалаврами осуществляется только руководителями, имеющими ученую степень.

Требования, обусловленные специализированной подготовкой бакалавра, включают:

владение:

- навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- навыками проведения физического эксперимента:
- методами оценки точности экспериментальных результатов;
- экспериментальными методами исследования колебательно-волновых систем;
- навыками работы с современным экспериментальным оборудованием
- исследования, проектирования и применения компонентов интегральной электроник и полупроводниковых приборов;
- методами и средствами компьютерного моделирования физических процессов и явлений в объектах микроэлектроники и полупроводниковых приборах;
- основными современными методами расчета и схемотехнического проектирования цифровых систем на основе интегральных схем;

умение:

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и научно-инновационной деятельности;
- выбирать необходимые методы исследования, расчета и конструирования компонентов микроэлектроники и полупроводниковых приборов;
- обобщать и отрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом литературных данных;
- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, обзоров, докладов, рефератов и статей, оформленных в соответствии с общепринятыми нормами, с привлечением современных средств редактирования и печати;
- использовать математический аппарат и численные методы, физические и математические физико-химические модели процессов и явлений, лежащих в основе полупроводниковых приборов и изделий микроэлектроники;
- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.
- применять современные технологические процессы и технологическое оборудование на этапах исследования, разработки и производства материалов и изделий микроэлектроники;
- идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере физики и технологии изготовления электронных приборов и устройств микроэлектроники;

- разрабатывать модели исследуемых процессов, элементов, приборов и устройств электронной техники.

8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся

Наряду с классическими формами обучения на кафедрах, осуществляющих учебный процесс по направлению в рамках ООП, предусматривается:

- использование деловых игр, исследований конкретных производственных ситуаций, имитационного обучения и иных интерактивных форм занятий в объеме не менее 20%, тестирования;

- приглашение ведущих специалистов – практиков из числа руководителей отраслевых предприятий для проведения мастер-классов по дисциплинам профессионального цикла;

- применение образовательных баз знаний и информационных ресурсов глобальной сети Internet для расширения возможностей изучения дисциплин учебного плана и ознакомления с последними достижениями в различных отраслях науки и техники;

- применение ПЭВМ и программ компьютерной графики по циклам общих математических и естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин при проведении практических занятий, курсового проектирования и выполнении ВКР.

Для самостоятельной работы студентов предусматривается разработка по всем дисциплинам ООП методических рекомендаций, с помощью которых студент организует свою работу. В процессе самостоятельной работы студенты имеют возможность контролировать свои знания с помощью разработанных тестов по дисциплинам специальности.

В дисциплинах профессионального цикла предусмотрено использование инновационных технологий (интерактивные доски, средства телекоммуникации, мультимедийные проекторы, сочлененные с ПЭВМ, специализированное программное обеспечение и средства компьютерной диагностики).

Кроме того, в образовательном процессе используются следующие инновационные методы:

- применение электронных мультимедийных учебников и учебных пособий;

- применение активных методов обучения, «контекстного обучения» и «обучения на основе опыта»:

- использование проектно-организационных технологий обучения работе в команде над комплексным решением практических задач.

Программа составлена: кафедрой электроники.

Программа одобрена научно-методическим советом физического факультета

Декан физического факультета _____ */А.М. Бобрешов/*

Зав. кафедрой электроники _____ /А.М. Бобрешов/

Куратор программы _____ /Ю.Э. Корчагин/

Приложение 1 График учебного процесса

Мес	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь					Январь				Февраль				Март					Апрель				Май				Июнь					Июль				Август			
	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 26	27 - 2	3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 30	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 -	5 - 11	12 - 18	19 - 25	26 - 1	2 - 8	9 - 15	16 - 22	23 - 1	2 - 8	9 - 15	16 - 22	23 - 29	30 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 26	27 - 3	4 - 10	11 - 17	18 - 24	25 - 31	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 26	27 -2	3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 31
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
I																			Э	Э	Э	К	К																		Э	Э	Э	Э	К	К	К	К	К	К	К
II																			Э	Э	Э	К	К																	Э	Э	Э	П	П	К	К	К	К	К	К	К
III																			Э	Э	Э	К	К																	Э	Э	Э	П	П	К	К	К	К	К	К	К
IV																			Э	Э	Э	К	К																Э	Э	Г	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К

Сводные данные и обозначения

		Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	
	Теоретическое обучение	18	18	**36**	18	17	**35**	18	17	**35**	18	16	**34**	140
Э	Экзаменационные сессии	3	4	**7**	3	3	**6**	3	3	**6**	3	2	**5**	24
У	Учебная практика (концентр.)													
	Учебная практика (рассред.)													
Н	Научно-исслед. работа (концентр.)													
	Научно-исслед. работа (рассред.)													
П	Производственная практика (концентр.					2	**2**		2	**2**				4
	Производственная практика (рассред.)													
Д	Выпускная квалификационная работа											3	**3**	3
Г	Гос. экзамены											1	**1**	1
К	Каникулы	2	7	**9**	2	7	**9**	2	7	**9**	2	7	**9**	36
Итого		23	29	**52**	23	29	**52**	23	29	**52**	23	29	**52**	208

Приложение 2 Учебный план

Шифр	Наименования дисциплин	1 семестр					2 семестр					3 семестр					4 семестр						5 семестр						6 семестр						7 семестр					8 семестр			
		18 недель					18 недель					18 недель					17 недель						18 недель						17 недель						18 недель					16 недель			
		Часов					Часов					Часов					Часов						Часов						Часов						Часов					Часов			
		лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	курсовые	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	курсовые	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	курсовые	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	лекции	лаборат.	экзамен	зачет
Б1	***Гуманитарный, социальный и экономический цикл***																																										
Б1.Б	***Базовая часть***																																										
Б1.Б.1	*История*	36	18		1																																						
Б1.Б.2	*Философия*											18	36			1																											
Б1.Б.3	*Экономика*						18	36		1																																	
Б1.Б.4	*Иностранный язык*			36		1			54		1			36		1			34	1																							
Б1.В.ОД	***Вариативная часть. Обязательные дисципли-ны***																																										
Б1.В.ОД.1	*Политология*																																	18			1						
Б1.В.ОД.2	*Правоведение*						18				1																																
Б1.В.ОД.3	*Психология*																						18				1																
Б1.В.ОД.4	*Педагогика*																						18				1																
Б1.В.ОД.5	*Русский язык и культура речи*	18				1																																					
Б1.В.ДВ	***Вариативная часть. Дисциплины по выбору***																																										
Б1.В.ДВ.1	*Курс по выбору из:*																																										
Б1.В.ДВ.1.1	*Культура общения*	18				1																																					
Б1.В.ДВ.1.2	*Основы речевого воздействия*	18				1																																					
Б1.В.ДВ.2	*Курс по выбору из:*																																										
Б1.В.ДВ.2.1	*Рынок ценных бумаг*							18			1																																
Б1.В.ДВ.2.2	*Основы маркетинга*							18			1																																
Б1.В.ДВ.3	*Курс по выбору из:*																																										
Б1.В.ДВ.3.1	*Культурология*											18	18			1																											
Б1.В.ДВ.3.2	*Социология*											18	18			1																											
Б2	***Математический и естественнонаучный цикл***																																										
Б2.Б	***Базовая часть***																																										
Б2.Б.1.1	*Механика*	54	18		1																																						
Б2.Б.1.2	*Молекулярная физика*						54	18		1																																	
Б2.Б.1.3	*Электричество и магнетизм*											54	18		1																												
Б2.Б.1.4	*Колебания и волны, оптика*																51	17		1																							
Б2.Б.1.5	*Атомная и ядерная физика 1*																						18		27	1																	
Б2.Б.2.1	*Математический анализ*	54	54		1	1	36	36		1		36	36		1	1																											

Шифр	Наименования дисциплин	1 семестр					2 семестр					3 семестр					4 семестр						5 семестр						6 семестр						7 семестр					8 семестр			
		18 недель					18 недель					18 недель					17 недель						18 недель						17 недель						18 недель					16 недель			
		Часов					Часов					Часов					Часов						Часов						Часов						Часов					Часов			
		лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	курсовые	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	курсовые	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	курсовые	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	лекции	лаборат.	экзамен	зачет
Б2.Б.2.2	*Аналитическая геометрия*	36	36		1																																						
Б2.Б.2.3	*Линейная алгебра*						36	36		1																																
Б2.Б.2.4	*Дифференциальные уравнения*											36	36		1																											
Б2.Б.2.5	*Теория вероятностей и математическая статистика*																34	17		1																							
Б2.Б.3	*Алгоритмы и языки программирования*						36		36		1																																
Б2.В.ОД	***Вариативная часть. Обязательные дисциплины***																																										
Б2.В.ОД.1	*Информатика 1*	36		36		д																																					
Б2.В.ОД.2	*Теория функций комплексного переменного*																17	34		1																							
Б2.В.ОД.3	*Общий физический практикум 1*			72		д			72		д			72		д			68		д																						
Б2.В.ОД.4	*Атомная и ядерная физика 2*																						18		27		1																
Б2.В.ДВ	***Вариативная часть. Дисциплины по выбору***																																										
Б2.В.ДВ	*Курс по выбору из:*																																										
Б2.В.ДВ.1.1	*Астрофизика*																																		18		18		1				
Б2.В.ДВ.1.2	*Экология*																																		18		18		1				
Б2.В.ДВ	*Курс по выбору из:*																																										
Б2.В.ДВ.2.1	*Общий физический практикум 2*																							18		1																
Б2.В.ДВ.2.2	*Атомный спектральный анализ*																							18		1																
Б3	***Профессиональный цикл***																																										
Б3.Б	***Базовая часть***																																										
Б3.Б.1	*Методы математической физики*																17	17			1																						
Б3.Б.2.1	*Теоретическая механика*																34		34		1		18		18	1																	
Б3.Б.2.2	*Электродинамика*																						54		36		1		17		17	1											
Б3.Б.2.3	*Квантовая механика*																												34		34		1		36		18	1					
Б3.Б.2.4	*Термодинамика и статистическая физика*																																							48	32	1	
Б3.Б.3.1	*Теория колебаний*																												34		34	1											
Б3.Б.3.2	*Физика сплошных сред*																												34		17		1										
Б3.Б.3.3	*Распространение электромагнитных волн*																																		36		36		1				
Б3.Б.3.4	*Статистическая радиофизика*																																		54		54	1					
Б3.Б.4.1	*Радиоэлектроника*																						36		36	1																	
Б3.Б.4.2	*Физическая электроника*																												34		34	1		1									
Б3.Б.4.3	*Полупроводниковая электроника*																																							32	32		1
Б3.Б.4.4	*Квантовая радиофизика*																																						32		32		1

Шифр	Наименования дисциплин	1 семестр					2 семестр					3 семестр					4 семестр						5 семестр						6 семестр						7 семестр					8 семестр			
		18 недель					18 недель					18 недель					17 недель						18 недель						17 недель						18 недель					16 недель			
		Часов					Часов					Часов					Часов						Часов						Часов						Часов					Часов			
		лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	курсовые	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	курсовые	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	курсовые	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	лекции	лаборат.	экзамен	зачет
Б3.Б.5	*Безопасность жизнедеятельности*																																						16	32			1
Б3.В.ОД	***Вариативная часть. Обязательные дисциплины***																																										
Б3.В.ОД.1	*Микропроцессорные системы*											36		36	1																												
Б3.В.ОД.2	*Численные методы и математическое моделирование*																												34		34	1											
Б3.В.ОД.3	*Химия*						18		18		1																																
Б3.В.ОД.4	*Векторный и тензорный анализ*											18	18			1																											
Б3.В.ОД.5	*Интегральные уравнения и вариационное исчисление*																17	17			1																						
Б3.В.ОД.6	*Теоретические основы радиотехники*																51		34	1		1																					
Б3.В.ОД.7	*Радиотехнические цепи и сигналы*																						36		36	1		1															
Б3.В.ОД.8	*Радиоприемные устройства*																												34		34		д	1									
Б3.В.ОД.9	*Физика волновых процессов*																																		36		36	1					
Б3.В.ОД.10	*Функциональная электроника*																																		36		36		1				
Б3.В.ОД.11	*Решение задач на ЭВМ*																																							32	32		1
Б3.В.ОД.12	*Электродинамика СВЧ*																																							32		1	
Б3.В.ОД.13	*Радиофизические методы*																																							32			1
Б3.В.ДВ	***Вариативная часть. Дисциплины по выбору***																																										
Б3.В.ДВ.1	*Курс по выбору из:*																																										
Б3.В.ДВ.1.1	*Объектно-ориентированное программирование*																												34				1										
Б3.В.ДВ.1.2	*Средства защиты информации*																												34				1										
Б3.В.ДВ.2	*Курс по выбору из:*																																										
Б3.В.ДВ.2.1	*Цифровые системы*																																		36			1					
Б3.В.ДВ.2.2	*Цифровая обработка телевизионных сигналов*																																		36			1					
Б3.В.ДВ.3	*Курс по выбору из:*																																										
Б3.В.ДВ.3.1	*Автоматизированные базы данных*																																		36				1				
Б3.В.ДВ.3.2	*Цифровое моделирование информационных систем*																																		36				1				
Б3.В.ДВ.4	*Курс по выбору из:*																																										
Б3.В.ДВ.4.1	*Программирование логических интегральных схем*																																							32			1
Б3.В.ДВ.4.2	*Экспертные системы*																																							32			1
Б3.В.ДВ.5	*Курс по выбору из:*																																										
Б3.В.ДВ.5.1	*Сети ЭВМ*																																							32		1	
Б3.В.ДВ.5.2	*Надежность информационных систем*																																							32		1	

Шифр	Наименования дисциплин	1 семестр					2 семестр					3 семестр					4 семестр						5 семестр						6 семестр						7 семестр					8 семестр			
		18 недель					18 недель					18 недель					17 недель						18 недель						17 недель						18 недель					16 недель			
		Часов					Часов					Часов					Часов						Часов						Часов						Часов					Часов			
		лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	курсовые	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	курсовые	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	курсовые	лекции	практич.	лаборат.	экзамен	зачет	лекции	лаборат.	экзамен	зачет
Б3.В.ДВ.6	*Курс по выбору из:*																																									
Б3.В.ДВ.6.1	*TOP2*																												34				1										
Б3.В.ДВ.6.2	*Аналоговая схемотехника*																												34				1										
Б3.В.ДВ.7	*Курс по выбору из:*																																									
Б3.В.ДВ.7.1	*Радиофизический практикум*																								72		1				51		1				72		1		64		1
Б3.В.ДВ.7.2	*Спецпрактикум*																								72		1				51		1				72		1				
Б4	***Физическая культура***																																									
Б4	*Физическая культура*		90			1		72			1		108			1		34			1			72			1			24			1										
ФТД	***Факультативы***																																									
ФТД.1	*Основы теории познания*																						36				1																

Приложение 3 Аннотации рабочих программ

Б1.Б.1 История

Цели и задачи учебной дисциплины.
Целью дисциплины «История» является: изучение целостного курса истории совместно с другими дисциплинами цикла; формирование у студентов современного мировоззрения; освоение ими современного стиля мышления.

В ходе изучения дисциплины «История» студенты должны: иметь представление о сущности, форме и функции исторического знания; овладеть элементами исторического анализа; знать: понятийный аппарат исторической науки, основные методы исследования истории; сущность, содержание, особенности развития отечественной истории; основной спектр концепций исторического развития, точек зрения по частным историческим проблемам; уметь: самостоятельно анализировать исторические факты; применять принципы историзма объективности в анализе исторического материала; применять полученные знания и умения при анализе современных социально-экономических и социально-политических проблем современного этапа развития отечественной истории; иметь навыки работы с историческими источниками.

Место учебной дисциплины в структуре ООП.
Дисциплина «История» является частью гуманитарного, социального и экономического цикла (блок Б.1) дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 011800 «Радиофизика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.
Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов:
Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. Методология и теория исторической науки. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Распространение ислама. Эволюция восточнославянской государственности в XI-XII вв. Социально-политические изменения в русских землях в XIII-XV вв. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния. Россия и средневековые государства Европы и Азии. Специфика формирования единого российского государства. Возвышение Москвы. Формирование сословной системы организации общества. Реформы Петра 1. Век Екатерины. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Дискуссии о генезисе самодержавия. Особенности и основные этапы экономического развития России. Эволюция форм собственности на землю. Структура феодального землевладения. Крепостное право в России. Мануфактурно-промышленное производство. Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в. Реформы и реформаторы в России. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру. Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновение тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и

авторитаризма. Россия в начале XX в. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика. Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса. Революция 1917г. Гражданская война и интервенция , их результаты и последствия. Российская эмиграция. Социально-экономическое развитие страны в 20-е гг. НЭП. Формирование однопартийного политического режима. Образование СССР. Культурная жизнь страны в 20-е гг. Внешняя политика. Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. Социально-экономические преобразования в 30-е гг. СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война. Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Холодная война. Попытки осуществления политических и экономических реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития. СССР в середине 60-80-х гг. Советский Союз в 1985-1991 гг. Перестройка. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Октябрьские события 1993 г. Становление новой российской государственности (1993-1999 гг.). Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Культура в современной России. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-9, ОК-11

Б1.Б.2 Философия

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины «Философия» - способствование формированию у студентов целостного, системного представления о мире и месте человека в нем, воспитание способности и потребности к философской рефлексии, философской оценке явлений и процессов действительности, усвоение представлений о сложности бытия, раскрытие его многоуровности и многообразия.

Задачи изучения дисциплины:

1) познакомить студентов с проблемами, идеями и концепциями, выработанными в процессе исторического развития философской мысли;

2) раскрыть специфику философского мировоззрения, понимания ценности и пользы философского взгляда на жизнь;

3) способствование развитию самопознания, понимания своих индивидуальных особенностей, соответствующих потребностей и возможностей их реализации;

4) выработка у студентов потребности в самосовершенствовании, помощь им в определении путей и способов достижения вершин в своей личной и профессиональной деятельности;

5) развитие у студентов творческого мышления, одним из важнейших моментов которого является способность проблемного видения постигаемых реалий мира;

6) формирование у студента физического факультета представлений о единстве и многообразии окружающего мира, о связи физического и химического, химического и биологического уровней реальности на базе философского осмысления проблемы бытия;

7) знакомство студентов физического факультета с основными формами организации научного знания, закономерностями научного познания, раскрытие принципов системности, эволюционизма и самоорганизации, составляющих ядро современной научной картины мира;

8) развитие умений логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем;
9) содействовать овладению приемами ведения дискуссии, полемики, диалога в области философских и общенаучных проблем.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Философия» является частью гуманитарного, социального и экономического цикла (блок Б.1) дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 011800 «Ра-диофизика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Курс философии состоит из двух частей: исторической и теоретической. В ходе освоения историко-философского раздела студенты знакомятся с процессом смены типов познания в истории человечества, обусловленных спецификой цивилизации и культуры отдельных регионов, стран и исторических эпох. Теоретический раздел курса включает в себя основные проблемы бытия и познания, рассматриваемые как в рефлексивном, так и в ценностном планах. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов:
Предмет философии. Место и роль философии в культуре. Становление философии. Основные направления, школы философии и этапы ее исторического развития. Структура философского знания. Учение о бытии. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия. Понятия материального и идеального. Пространство, время. Движение и развитие, диалектика. Детерминизм и индетерминизм. Динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира. Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей. Человек и исторический процесс; личность и массы, свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Смысл человеческого бытия. Насилие и ненасилие. Свобода и ответственность. Мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода совести. Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины. Действительность, мышление, логика и язык. Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-9, ОК-11

Б1.Б.3 Экономика

Цели и задачи учебной дисциплины:
Изучение дисциплины "Экономика" имеет своей целью обеспечить подготовку высококвалифицированных бакалавров, обладающих необходимыми знаниями в области экономической теории, позволяющими разбираться и ориентироваться в происходящих экономических процессах и явлениях, в том числе связанных с их будущей про-

фессиональной деятельностью. Для реализации данной цели ставятся следующие задачи:
- изучить базовые экономические категории;
- раскрыть содержание экономических отношений и законов экономического развития;
- изучить экономические системы, основные микро- и макроэкономические проблемы, рынок, рыночный спрос и рыночное предложение;
- усвоить принцип рационального экономического поведения хозяйствующих субъектов в условиях рынка;
- уяснить суть основных аспектов функционирования мировой экономики.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Данная дисциплина является обязательной в базовой части цикла Б.1 «Гуманитарный, социальный и экономический цикл».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Экономика и экономическая теория: предмет, функции, развитие
Предмет, функции и методы экономической теории. Экономические отношения и экономические законы. Зарождение и основные этапы развития экономической теории.
Экономические системы
Сущность собственности, ее типы и формы. Экономическая система и ее содержание. Типы экономических систем. Переходная экономика.
Общественное производство
Производство, его содержание и цели, потребности и блага. Экономические ресурсы и факторы производства. Производственные возможности и экономический выбор
Рынок, его возникновение и характеристика
.Натуральное и товарное хозяйство. Товар и его свойства. Рынок, причины его возникновения, функции рынка, виды рынков. Инфраструктура рынка.
Механизм функционирования рынка
Рыночный спрос, его величина, факторы и эластичность. Рыночное предложение, его величина, факторы и эластичность. Рыночное равновесие и равновесная цена.
Конкуренция, ее сущность, функции и виды. Совершенная и несовершенная конкуренция. Монополия, ее сущность и формы. Антимонопольная политика.
Рынки факторов производства
Рынок труда. Цена труда и заработная плата. Рынок ссудного капитала и судный процент. Рынок земли и земельная рента. Цена земли.
Теория фирмы
Фирма. Типы фирм. Капитал фирмы. Кругооборот и оборот капитала. Издержки производства и доходы фирмы
Национальная экономика как единая система
Структура и показатели национальной экономики. ВВП. ЧВП. НД. Макроэкономическое равновесие.
Инвестиции и экономический рост
Инвестиции. Виды инвестиций. Источники инвестиций. Экономический рост и его типы. Факторы экономического роста. Экономический рост в России.
Денежно-кредитная и банковская системы
Денежная система. Предложение и спрос на деньги. Банковская система. Кредит и денежно-кредитная политика.
Финансовая система
Финансы, их функции. Государственный бюджет. Налоги. Виды налогов. Фискальная политика государства
Макроэкономическая нестабильность

Цикличность экономического развития. Фазы цикла. Виды циклов. Экономические кризисы, их причины, виды. Антикризисная политика. Инфляция, виды инфляции и их последствия. Антиинфляционная политика. Безработица и ее формы. Меры борьбы с безработицей.

Доходы и уровень жизни населения.

Доходы населения. Уровень и качество жизни населения. Прожиточный минимум.

Экономическая роль государства

Государство в экономической системе общества. Функции государства. Государственное регулирование экономики и его формы. Экономическая политика государства, принципы и основные виды.

Мировая экономика

Мировое хозяйство и международные экономические отношения. Внешняя торговля и торговая политика. Платежный баланс и валютный курс.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-9, ОК-11

Б1.Б.4 Иностранный язык

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель дисциплины – формирование произносительных навыков и умений, а также формирование умений построения простых и сложных иностранных предложений; ознакомление с лексическими и грамматическими особенностями иностранного языка; овладение специальной лексикой (1500 л.е.); совершенствование навыков и умений чтения оригинальных текстов; развитие монологической и диалогической речи, связанной с профессиональной деятельностью на базе специальной лексики; развитие умений реферирования и аннотирования статей по специальности.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Иностранный язык» относится к дисциплинам базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла основной образовательной программы по направлению 011800 – Радиофизика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов:

Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции. Лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая). Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах. Понятие об основных способах словообразования. Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении общего характера; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля. Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета. Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуника-

тивных ситуациях неофициального и официального общения. Основы публичной речи (устное сообщение, доклад). Аудирование. Понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации. Чтение. Виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности. Письмо. Виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-5, ОК-9, ОК-11, ОК-13

Б1.В.ОД.1 Политология

Цели и задачи учебной дисциплины:
Целями освоения учебной дисциплины политология являются:
политическое образование будущего бакалавра и развитие его философско-политического мышления как гражданина правового государства, повышение уровня его политической культуры и социальной ответственности; овладеть знаниями научных политологических направлений, теоретическими основами и закономерностями функционирования политологической науки, её спецификой, принципами политологического познания; познакомить студентов с основами политологических знаний и с понятийно-категориальным аппаратом политологии, усвоение которых поможет им повысить уровень общей и политической культуры, овладеть навыками социального общения и поведения.

Задачи дисциплины:
Помочь овладеть достижениями мировой политической науки, основными концепциями, взглядами и точками зрения по рассматриваемым политическим проблемам; дать систематизированные знания о политике как общественном явлении; объяснить основные теоретические понятия и научить пользоваться ими для анализа политических явлений и процессов; сформировать представления об основных путях непосредственного участия в политической жизни, необходимых для этого навыках и умениях; помочь студентам понять сложные политические явления и процессы, происходящие в условиях преобразования России; исследовать острые общественные вопросы политической власти, политической системы, политических режимов, условия функционирования и развития демократического политического процесса; сформировать активную жизненную и гражданскую позицию, ценностные ориентации, в том числе и профессиональные.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина политология относится к гуманитарному, социальному и экономическому циклу ООП «Радиофизика». Она призвана помочь в овладении навыками политологического анализа социальной реальности, социального общения и поведения. Это поможет молодому специалисту адекватно ориентироваться в сложных и противоречивых общественно-политических процессах, осознанно и самостоятельно налаживать эффективное и взаимовыгодное взаимодействие с другими людьми, коллегами начальниками и подчиненными в соответствующих формах.
Дисциплина входит в гуманитарный, социальный и экономический цикл. Для изучения социологии студентам необходимы знание базовых понятий курсов школы «Обществознание» и Истории Отечества. Опираясь на знания, полученные в курсе школьного предмета «Обществознание». Знания и умения, полученные при изучении данной дисциплины должны способствовать более успешному освоению социологии, философии, правоведе-

ния. Совместно с историей, социологией, экономикой, психологией и педагогикой политология призвана оказать влияние на всестороннее развитие личности студента.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Программа учебной дисциплины «Политология» ориентирована на изучение следующих вопросов: объект и предмет политической науки, взаимосвязь теоретического и прикладного аспектов в исследовании современной политики; общая методология политической науки, основные концептуальные подходы к исследованию политического процесса; исторические модели политической организации общества и формы политических представлений; природа и типология субъектов политических отношений, ролевые функции участников политического процесса как объект исследования; институциональные и организационные, структурные и функциональные аспект политического процесса; социокультурный подход к анализу политических явлений; своеобразие политического опыта стран и народов и его интерпретация в политологии; политическое развитие и политическая модернизация; технологические аспекты организации политической жизни; геополитика и международные политические отношения.

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-3, ОК-5,ОК-9, ОК-11

Б1.В.ОД.2 Правоведение

Цели и задачи учебной дисциплины:
Целью дисциплины «Правоведение» является: изучение первичных основ и представлений об основных категориях права; действующей системы норм, правил по различным отраслям знаний, законов, иных правовых источников.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Правоведение» является частью гуманитарного, социального и экономического цикла (блок Б.1) дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 011800 «Радиофизика». Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: культурология, социология – базовая и вариативная часть гуманитарного, социального и экономического цикла (блок Б.1).

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов: Государство и право. Их роль в жизни общества. Норма права и нормативно-правовые акты. Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права. Закон и подзаконные акты. Система российского права. Отрасли права. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Особенности федеративного устройства России. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Наследственное право. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Ответственность по семейному праву. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Административные правонарушения и административная ответственность. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Экологическое право. Особенности пра-

вового регулирования будущей профессиональной деятельности. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

Форма промежуточной аттестации зачёт

Коды формируемых (сформированных) компетенций ОК-3, ОК-5, ОК-9, ОК-11,ОК-18

Б1.В.ОД.3 Психология

Цели и задачи учебной дисциплины:
Целью дисциплины «Психология» является: формирование у студентов знания теоретических основ психологической науки.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Психология» является частью гуманитарного, социального и экономического цикла (блок Б.1) дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 011800 «Радиофизика».
Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: социология, правоведение.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов:
Психология: предмет, объект и методы психологии. Место психологии в системе наук. История развития психологического знания и основные направления в психологии. Индивид, личность, субъект, индивидуальность. Психика и организм. Психика, поведение и деятельность. Основные функции психики. Развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза. Мозг и психика. Структура психики. Соотношение сознания и бессознательного. Основные психические процессы. Структура сознания. Познавательные процессы. Ощущение. Восприятие. Представление. Воображение. Мышление и интеллект. Творчество. Внимание. Мнемические процессы. Эмоции и чувства. Психическая регуляция поведения и деятельности. Общение и речь. Психология личности. Межличностные отношения. Психология малых групп. Межгрупповые отношения и взаимодействия.

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-6, ОК-9, ОК-11

Б1.В.ОД.4 Педагогика

Цели и задачи учебной дисциплины:
Целью дисциплины «Педагогика» является: формирование у студентов знания теоретических основ педагогической науки.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Педагогика» является частью гуманитарного, социального и экономического цикла (блок Б.1) дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 011800 «Радиофизика».

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: социология, правоведение, методика обучения физики.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов:
Педагогика: объект, предмет, задачи. Функции, методы педагогики. Основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие, педагогическая технология, педагогическая задача. Образование как общечеловеческая ценность. Образование как социокультурный феномен и педагогический процесс. Образовательная система России. Цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования и самообразования. Педагогический процесс. Образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения. Воспитание в педагогическом процессе. Общие формы организации учебной деятельности. Урок, лекция, семинарские, практические и лабораторные занятия, диспут, конференция, зачет, экзамен, факультативные занятия, консультация. Методы, приемы, средства организации и управления педагогическим процессом. Семья как субъект педагогического взаимодействия и социокультурная среда воспитания и развития личности. Управление образовательными системами.

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-5, ОК-9, ОК-11

Б1.В.ОД.5 Русский язык и культура речи

Цели и задачи учебной дисциплины.
Цель изучения курса «Русский язык и культура речи» – формирование личности, владеющей теоретическими знаниями о структуре русского языка и особенностях его функционирования, обладающей устойчивыми навыками порождения высказывания в соответствии с коммуникативным, нормативным и этическим аспектами культуры речи, то есть способной к реализации в речевой деятельности своего личностного потенциала.
В связи с этим учебная дисциплина «Русский язык и культура речи» должна решать следующие задачи: познакомить с системой норм русского литературного языка на фонетическом, лексическом, словообразовательном, грамматическом уровне; дать теоретические знания в области нормативного и целенаправленного употребления языковых средств в деловом и научном общении; сформировать практические навыки и умения в области составления и продуцирования различных типов текстов, предотвращения и корректировки возможных языковых и речевых ошибок, адаптации текстов для устного или письменного изложения; сформировать умения, развить навыки общения в различных ситуациях общения; сформировать у студентов сознательное отношение к своей и чужой устной и письменной речи на основе изучения её коммуникативных качеств.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Русский язык и культура речи» входит в состав вариативной части гуманитарного, социального и экономического цикла ООП бакалавриата по направлению подготовки 011800 «Радиофизика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
1. Основные понятия культуры речи. Культура речи как научно-учебная дисциплина. Язык и речь. Язык как знаковая система. Функции языка. Соотношение понятий язык и речь:

взаимообусловленность и взаимовлияние. Языковые единицы и уровни языковой системы. Речь как форма реализации языка. Проблемы культуры коммуникации: асимметрия между культурой общения и культурой речи. Типы речевой культуры носителей языка: элитарный, средне-литературный, литературно-разговорный, фамильярно-разговорный. Формы речи: специфика устной и письменной речи, классификационные признаки, характерные черты, языковые особенности.
2. Языковая норма. Динамичность развития языка и изменчивость норм. Типы норм (орфоэпические, лексические, грамматические, орфографические, пунктуационные и др.). Типы нормативных словарей и принципы работы с ними. Значимость нормативного аспекта для речевой коммуникации. Современное речевое пространство. Норма и дискурс, норма и узус. Разговорная речь и норма. Асимметрия между разговорной речью и литературной нормой в сфере речевой коммуникации.
3.Стилистика. Функциональные стили современного русского языка. Взаимодействие функциональных стилей. Характеристика стилей: сфера функционирования; лексические, словообразовательные, морфологические, синтаксические особенности; жанры; особенности организации текстов. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов.
4. Риторика и деловой язык. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи. Речевые тактики в речевой коммуникации. Формы устного делового общения. Речевое манипулирование. Речевой этикет. Специфика русского речевого этикета: тактичность, предупредительность, откровенность, толерантность, участие. Техника реализации этикетных форм: приветствие (обращение), завязка, развитие, кульминация, развязка. Обстановка общения и этикетные формулы. Виды письменной деловой коммуникации. Организационно-распорядительная документация как разновидность письменной деловой речи. Языковые формулы официальных документов. Язык и стиль распорядительных документов, коммерческой корреспонденции, инструктивно-методических документов.

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-6, ОК-9, ОК-12

Б1.В.ДВ.1.1 Культура общения

Цели и задачи учебной дисциплины:
Цель преподавания дисциплины состоит в формировании навыков психологически грамотного делового общения. К задачам, при помощи которых достигается указанная цель, относятся: формирование у студентов основ психологического мышления и навыков практического применения полученных знаний в сфере общения, саморегуляции при решении конкретных коммуникативных проблем.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина относится к циклу дисциплин «Гуманитарный, социальный и экономический» и является курсом по выбору. Выбор осуществляется между дисциплинами «Основы речевого воздействия» и «Культура общения».

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-9, ОК-11, ОК-12, ОК-13

Б1.В.ДВ.1.2 Основы речевого воздействия

Цели и задачи учебной дисциплины:
Цель изучения учебной дисциплины – ознакомление студентов с начальными положениями теории и практики коммуникации, культуры устного и письменного общения, формирование основных лингвистических и речеведческих знаний о нормах литературного языка, правилах построения текста, особенностях функциональных стилей, этикетных речевых нормах.
Основными задачами учебной дисциплины являются:
1) сформировать у будущих специалистов представление об основных нормах русского речевого этикета и культуры русской речи;
2) сформировать средний тип речевой культуры личности;
3) развить коммуникативные способности, сформировать психологическую готовность эффективно взаимодействовать с партнером по общению в разных ситуациях общения, соблюдать законы эффективного общения;
4) сформировать научный стиль речи студента;
5) развить интерес к более глубокому изучению родного языка, внимание к культуре русской речи;
6) сформировать у студентов способность правильно оформлять результаты мыслительной деятельности в письменной и устной речи.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Учебная дисциплина «Основы речевого воздействия» относится к циклу дисциплин «Гуманитарный, социальный и экономический» и является курсом по выбору. Выбор осуществляется между дисциплинами «Основы речевого воздействия» и «Культура общения».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Функции речевого этикета. Выбор адекватной формы обращения, трудности выбора обращения в русском языке. Соблюдение коммуникативных табу и императивов. Поддержание доброжелательного контакта в общении, некатегоричность. Акцентирование позитива общения. Этикет телефонного разговора. Этикет невербального общения: дистанция общения, расположение относительно собеседника, движение в процессе общения, уровень громкости общения, взгляд, мимика, жестикуляция, физический контакт при общении, позы, осанка, походка, посадка, манипуляция с предметами. Основные правила общения в коллективе. Служебный этикет. Основные правила делового общения. Профилактика и урегулирование конфликтов с коллегами, подчиненными и руководством. Речевой этикет в документе. Языковые формулы официальных документов. Из истории риторики. Риторика в России. Понятие публичной речи. Устный текст и письменный текст, их особенности. Оратор и его аудитория. Основные требования к публичной речи. Словесное оформление публичного выступления. Особенности убеждающего выступления: цель, форма, структура, речевое оформление. Особенности развлекательной речи: разновидности, цель, форма, сфера употребления. Особенности информационного выступления: цель, форма, структура, особенности исполнения. Особенности протокольно-этикетной речи: цель, форма, сфера употребления, правила построения. Тезис и аргументы. Основные виды аргументов.
Убедительность аргументов. Правила аргументации. Способы аргументации. Помехи восприятию аргументации. Правила эффективной аргументации.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-9, ОК-11, ОК-12, ОК-13

Б1.В.ДВ.2.1 Рынок ценных бумаг

Цели и задачи учебной дисциплины:
Данная дисциплина имеет цель подготовить квалифицированных специалистов, которые разбираются в тенденциях развития рынка ценных бумаг. При этом решаются следующие задачи:
-усвоение основных понятий рынка ценных бумаг;
-понимание содержания и структуры рынка ценных бумаг;
-выяснение основных направлений развития рынка ценных бумаг.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Учебная дисциплина «Рынок ценных бумаг» относится к циклу дисциплин «Гуманитарный, социальный и экономический» и является курсом по выбору. Выбор осуществляется между дисциплинами «Рынок ценных бумаг» и «Основы маркетинга».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Рынок ценных бумаг, его предмет, функции и методы. История возникновения и развития рынка ценных бумаг. Акции, облигации, их содержание и виды. Государственные ценные бумаги. Производные ценные бумаги. Финансовые инструменты. Международные ценные бумаги. Основное содержание рынка ценных бумаг, его структура. Субъекты рынка ценных бумаг. Брокеры и дилеры. Первичный рынок ценных бумаг. Вторичный рынок ценных бумаг. Листинг на фондовой бирже. Механизм организации биржевой торговли. Сделки на фондовой бирже. Фондовые биржевые индексы. Сущность регулирования рынка ценных бумаг. Организация рынка ценных бумаг. Правовые основы регулирования рынка ценных бумаг.

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-9, ОК-12

Б1.В.ДВ.2.2 Основы маркетинга

Цели и задачи учебной дисциплины:
Целью является подготовка высококвалифицированных специалистов, обладающими знаниями, позволяющими ориентироваться в маркетинговой деятельности.
Для выполнения цели ставятся следующие задачи:
- уяснить ключевые понятия маркетинга;
- разбираться в методах маркетинговой деятельности;
- знать основные виды маркетинговых исследований;
- разбираться в деятельности маркетинговой службы.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Основы маркетинга» относится к циклу дисциплин «Гуманитарный, социальный и экономический» и является курсом по выбору. Выбор осуществляется между дисциплинами «Рынок ценных бумаг» и «Основы маркетинга».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Сущность и цели маркетинга. Основные функции, задачи и принципы маркетинга. Основные элементы маркетинга. Возникновение и развитие маркетинга. Виды маркетинговых исследований. Методы маркетинговых исследований. Процесс проектирования маркетинговых исследований. Потребители и факторы, влияющие на поведение потребителей. Классификация товаров. Этапы жизненного цикла товара. Потребительские свойства товара. Процесс покупки. Реакция на покупку. Система и классификация цен. Факторы, влияющие на уровень цен. Стратегические подходы к ценообразованию. Методы ценообразования. Понятие сбыта и сбытовой политики фирмы. Этапы сбытовой политики. Стратегия сбыта. Стимулирование сбыта. Реклама: цели, задачи и требования к рекламной деятельности. Средства рекламы. Задачи рекламодателя. Рекламное агентство и его роль в рекламной деятельности. Маркетинг на фирме. Структура маркетинга. Маркетинговые службы и их функции. Организация маркетинговой службы. Международный маркетинг, его сущность и особенности. Стратегии выхода на внешние рынки. Международная маркетинговая информационная система.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-9, ОК-12

Б1.В.ДВ.3.1 Культурология

Цели и задачи учебной дисциплины:
Цель изучения учебной дисциплины – ознакомить студентов с важнейшими аспектами, понятиями, методиками культурологии.
Основными задачами учебной дисциплины являются:
1) знакомство с проблематикой и научным инструментарием культурологи;
2) изучение основных методик изучения культуры;
3) осмысление роли культурологического знания в формировании современных гуманитарных представлений о мире и человеке;
4) получение знаний, способствующих пониманию глобальных и локальных процессов мировой культуры.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Учебная дисциплина «Культурология» относится к циклу дисциплин «Гуманитарный, социальный и экономический» и является курсом по выбору. Выбор осуществляется между дисциплинами «Культурология» и «Социология».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Культура как понятие. Источники и методы изучения культуры. История культурологического знания (основные концепции). Уровни и функции культуры. Типология культур. Культуры и общества. Культура и язык. Культура и игра. Мифология в культуре. Символизм культуры. Актуальные проблемы современности.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-9, ОК-12

Б1.В.ДВ.3.2 Социология

Цели и задачи учебной дисциплины:
Целью дисциплины «Социология» является: сформировать у студентов систему теоретических знаний об обществе, знание основных парадигм и навыков анализа социальной реальности.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Учебная дисциплина «Социология» относится к циклу дисциплин «Гуманитарный, социальный и экономический» и является курсом по выбору. Выбор осуществляется между дисциплинами «Культурология» и «Социология».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов:
Предыстория и социально-философские предпосылки социологии как науки. Социологический проект О. Конта. Классические социологические теории. Современные социологические теории. Русская социологическая мысль. Общество и социальные институты, мировая система и процессы глобализации. Социальные группы и общности. Виды общностей. Общность и личность. Малые группы и коллективы. Социальная организация. Социальные движения. Социальное неравенство, стратификация и социальная мобильность. Понятие социального статуса. Социальное взаимодействие и социальные отношения. Общественное мнение как институт гражданского общества. Культура как фактор социальных изменений. Взаимодействие экономики, социальных отношений и культуры. Личность как социальный тип. Социальный контроль и девиация. Личность как деятельный субъект. Социальные изменения. Социальные революции и реформы. Концепция социального прогресса. Формирование мировой системы. Место России в мировом сообществе. Методы социологического исследования.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-9, ОК-12

Б2.Б.1.1 Модуль «Общая физика»

Цели и задачи модуля:
Цель модуля «Общая физика» состоит в формировании у студента целостной системы знаний по основам классической и современной физики, выработке навыков построения физических моделей и решения физических задач. Модуль является фундаментом для последующего изучения профессиональных и профильных дисциплин.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Модуль «Общая физика» относится к модулям базовой части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 011800 – Радиофизика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Раздел 1. Механика

1.1. Введение

Предмет современной физики. Методы физического исследования. Идеализация реальных объектов и взаимосвязей между ними. Принципиальная роль физического эксперимента.

1.2. Кинематика материальной точки

Характерные пространственно-временные масштабы. Границы применимости классической механики. Способы описания движения материальной точки. Системы отсчета. Скорость и ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Вращательное движение, угловая скорость и угловое ускорение.

1.3. Законы Ньютона

Первый, второй и третий законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Второй закон Ньютона как физический закон, понятия силы и инертной массы. Примеры решения динамических задач

Второй закон Ньютона как дифференциальное уравнение движения. Роль начальных условий. Основные типы динамических задач. Движение материальной точки под действием постоянной силы. Движение под действием силы, пропорциональной скорости. Примеры "упругой" силы, гармонический осциллятор. Динамика вращательного движения материальной точки.

1.4. Некоторые теоремы и интегралы движения для материальной точки

Уравнение моментов для материальной точки. Закон сохранения момента импульса в центральном силовом поле. Механическая работа и мощность. Консервативные силы. Потенциальная энергия материальной точки. Теорема о кинетической энергии. Механическая энергия, теорема об изменении механической энергии. Закон сохранения механической энергии материальной точки в поле консервативных сил. Потенциальная энергия и устойчивость состояния равновесия материальной точки. Одномерное движение материальной точки в потенциальном поле, финитные и инфинитные движения. Движение в центрально-симметричном поле. Кеплерова задача.

1.5. Электромагнитные силы

Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Понятие потенциала. Вычисление полей по принципу суперпозиции. Поле электрического диполя.

Вектор индукции магнитного поля, сила Лоренца. Действие магнитного поля на проводник с током, сила Ампера. Момент сил, действующих на рамку с током.

Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Движение частицы в однородном магнитном поле. Дрейфовое движение в скрещенных электрическом и магнитном полях. Продольный дрейф в слабонеоднородном магнитном поле, магнитные ловушки. Ускорители заряженных частиц. Эффект Холла. Принцип действия МГД-генераторов.

1.6. Молекулярные силы

Взаимодействие диполей. Природа и особенности молекулярных сил.

1.7. Деформации тел и упругие силы

Деформации растяжения и сдвига. Закон Гука. Упругие константы вещества. Сложные деформации (изгиб, кручение). Отклонения от закона Гука при больших деформациях (нелинейность, пластичность). Электромагнитная природа упругих сил, понятие о дислокациях.

1.8. Силы трения

Сухое трение. Закон Амонтона-Кулона. Трение скольжения. Работа сил трения. Вязкое трение, формула Ньютона. Ламинарное течение вязкой жидкости в трубе, формула Пуазейля. Силы, действующие на тела, движущиеся в вязкой среде. Закон Стокса. Аэродинамические силы. Анализ аэродинамических сил методом подобия и размерностей, число Рейнольдса. Понятие о сверхтекучести.

1.9. Тяготение и силы инерции

Силы тяготения. Вывод закона тяготения из законов Кеплера для планет. Эквивалентность гравитационной и инертной масс. Гравитационное поле, гравитационный потенциал. Движение материальной точки в поле тяготения. Первая, вторая и третья космические скорости. Вес и невесомость тел.

Неинерциальные системы отсчета. Система отсчета, ускоренно движущаяся относительно инерциальной. Силы инерции. Вращающаяся система отсчета. Теорема Кориолиса. Центробежная и кориолисова силы. Земля как неинерциальная система отсчета. Маятник Фуко. Аналогия между силами инерции и тяготения.

1.10. Основы специальной теории относительности

Опыты Физо и Майкельсона. Преобразования Лоренца (с выводом) и некоторые следствия из них (относительность понятия времени, лоренцево сокращение длины, замедление хода движущихся часов). Понятие интервала. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская масса. Связь релятивистской массы с энергией, а также энергии с импульсом. Фотон как частица с нулевой массой покоя. Давление света. Искривление световых лучей и смещение частоты квантов в поле тяготения.

1.11. Основные теоремы и законы сохранения для системы материальных точек

Импульс системы материальных точек. Теорема об изменении импульса системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Динамика материальной точки с переменной массой, уравнение Мещерского. Реактивная сила. Задача Циолковского, ракеты. Момент импульса систем материальных точек Уравнение моментов для системы материальных точек. Закон сохранения момента импульса. Уравнение моментов относительно оси. Кинетическая и потенциальная энергии для системы материальных точек. Механическая энергия системы материальных точек и условия ее сохранения. Понятие о внутренней энергии. Связь законов сохранения импульса, момента импульса и энергии системы материальных точек со свойствами симметрии пространства и времени. Примеры применения законов сохранения для системы материальных точек. Явление удара (столкновение частиц). Абсолютно неупругий и абсолютно упругий удары двух частиц. Закон Бернулли для стационарного потока идеальной жидкости. Рассеяние фотонов на электронах, эффект Комптона.

1.12. Динамика твердого тела

Кинематические и динамические характеристики твердого тела. Применение уравнения движения центра масс и уравнения моментов для твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Связь между моментом импульса и угловой скоростью твердого тела в общем случае, тензор инерции. Свободные оси. Кинетическая энергия и работа при вращении вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела, понятие мгновенной оси вращения. Качение тел, трение качения. Кинетическая энергия при плоском движении. Приближенная теория гироскопа. Прецессионное движение гироскопа. Гироскопические силы.

Раздел 2. Молекулярная физика

2.1. Элементы кинетической теории газов

Давление идеального газа. Уравнения состояния идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа и ее связь с температурой. Фотонный газ.

2.2. Статистические распределения

Статистическое описание системы из большого числа частиц. Статистические законы, средние значения и флуктуации физических величин. Пример - распределение частиц по объему. Распределение молекул газа по скоростям. Равновесное распределение Максвелла (по вектору и модулю скорости) и его свойства, наивероятнейшая, средняя и среднеквадратичная скорости. Распределение Больцмана и примеры его применения.

2.3. Классическая теория теплоемкости

Теплоемкость газов, теорема о равнораспределении энергии по степеням свободы. Недостатки классической теории теплоемкости.

2.4. Явления переноса

Средняя длина свободного пробега молекул в газах. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность газов. Особенности ультраразреженных газов. Вычисление среднего квадрата смещения броуновских частиц. Измерение числа Авогадро.

2.5. Реальные газы и жидкости

Уравнение Ван-дер-Ваальса и его свойства. Фазовые переходы. Критическая температура, критические параметры.

2.6. Термодинамический подход к описанию макросистем

Термодинамическое равновесие, общий принцип термодинамики. Понятие температуры, нулевой принцип термодинамики. Классификация процессов.

2.7. Первый принцип термодинамики

Опыты Джоуля, понятие о внутренней энергии. Работа и количество теплоты. Первый принцип термодинамики. Соотношение Майера. Уравнение адиабаты для идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа и газа Ван-дер-Ваальса. Процессы Джоуля-Гей-Люссака и Джоуля-Томпсона.

2.8. Второй принцип термодинамики

Проблема превращения теплоты в работу. Формулировки второго принципа термодинамики для тепловых и холодильных машин. Цикл Карно. Теорема Карно. Термодинамическая шкала температур. Приведенное количество теплоты, равенство Клаузиуса для обратимых процессов. Энтропия идеального газа. Основное уравнение термодинамики и некоторые его следствия (соотношения взаимности, термомеханические эффекты, уравнение Клапейрона-Клаузиуса). Необратимые процессы, неравенство Клаузиуса. Возрастание энтропии при необратимых процессах (с примерами). Статистический смысл энтропии и второго принципа термодинамики.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

3.1. Электрическое поле

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса (с примерами применения). Теорема о циркуляции вектора напряженности. Потенциал.

3.2. Проводники в электростатическом поле

Условие равновесия свободных зарядов в проводнике и некоторые следствия из него. Электростатическая экранировка. Электроемкость. Конденсаторы. Типы электростатических задач. Теорема единственности.

3.3. Энергия электрического поля

Энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Плотность энергии поля.

3.4. Электрическое поле в диэлектриках

Понятие макроскопического (усредненного) поля в среде. Поляризованность (вектор поляризации). Поляризационные (связанные) заряды. Вектор электрической индукции. Диэлектрическая проницаемость. Уравнения электрического поля в диэлектриках. Граничные условия для векторов напряженности и индукции. Энергия электрического поля в среде. Пондеромоторные силы в электрическом поле. Механизмы поляризуемости диэлектриков. Нелинейные диэлектрики. Сегнетоэлектрики.

3.5. Стационарный электрический ток

Электрическое поле внутри и вне проводника с током. Закон Ома. Электродвижущая сила (ЭДС) и падение напряжения. Сложные цепи, правила Кирхгофа.

3.6. Магнитное поле проводников с током

Закон Био-Савара-Лапласа. Поле движущегося заряда. Магнитный поток. Теорема о циркуляции вектора индукции.

3.7. Действие магнитного поля на проводники с током

Закон Ампера. Пондеромоторные взаимодействия проводников с током.

3.8. Векторный потенциал

Описание магнитного поля при помощи векторного потенциала. Вычисление векторного потенциала заданного распределения токов.

3.9. Магнитное поле в веществе

Намагниченность (вектор намагничения). Напряженность магнитного поля в среде. Теорема о циркуляции вектора напряженности. Магнитная проницаемость. Граничные условия и способы измерения векторов индукции и напряженности в магнетиках. Природа магнитных свойств магнетиков. Диа-, пара- и ферромагнетики. Постоянные магниты.

3.10. Явление электромагнитной индукции

ЭДС индукции в движущихся проводниках. Закон Фарадея. Вихревое электрическое поле. Принцип действия динамо-машины и электромотора. Индукционный ускоритель электронов (бетатрон). Измерение циркуляции вектора магнитной индукции при помощи пояса Роговского.

3.11. Взаимоиндукция и самоиндукция

Индуктивность. Процессы установления в контуре с индуктивностью, электромеханические аналогии. Коэффициент взаимоиндукции.

3.12. Магнитная энергия

Магнитная энергия одиночного контура и 2-х связанных контуров. Плотность энергии магнитного поля.

3.13. Электромагнитное поле в вакууме

Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Волновые уравнения. Существование электромагнитных волн.

3.14.Система уравнений Максвелла для полей в веществе

Уравнения полей и материальные уравнения. Особенности поляризации диэлектриков в переменных полях. Дисперсия диэлектрической проницаемости. Диэлектрическая проницаемость плазмы. Системы единиц.

3.15.Квазистационарные токи

Свойства идеальных элементов. Расчет цепей синусоидального тока методом векторных диаграмм и комплексных амплитуд. Импеданс двухполюсников. Работа и мощность в цепи переменного тока.

3.16. Механизмы проводимости некоторых проводников

Классическая электронная теория проводимости металлов и ее недостатки. Электрический ток в электролитах, в плазме. Полупроводники. Введение в зонную теорию проводимости кристаллов.

3.17. Электрические явления в контактах

Внешняя и внутренняя контактная разность потенциалов. Явления в контактах проводников первого и второго рода, химические источники тока. Контактные явления в полупроводниках, полупроводниковые диоды.

Раздел 4. Колебания и волны, оптика

4.1. Линейные колебательные системы

Линейные колебательные системы с одной степенью свободы (с примерами). Свободные колебания гармонического осциллятора. Характеристики затухания. Вынужденные колебания, резонансные кривые. Процессы установления колебаний, условия неискаженного воспроизведения сигналов колебательным контуром. Спектральное разложение в радиофизике, колебательный контур как спектральный прибор. Колебательные системы с несколькими степенями свободы, связанные колебания.

4.2. Параметрические и нелинейные колебательные системы

Линейные осцилляторы с переменными параметрами, параметрический резонанс. Особенности нелинейного осциллятора (ангармонизм, генерация гармоник, асимметрия резонансной кривой). Автоколебательные системы.

4.3. Волновые процессы. Кинематика волн

Понятие волны. Волновое уравнение. Гармонические волны. Плоские и сферические волны. Распространение сигналов (волновых пакетов). Распространение тригармонической волны. Условие пренебрежения дисперсионным искажением сигнала.

4.4. Интерференция синусоидальных волн

Примеры интерференции волн (две плоские волны, две сферические волны). Интерференция в тонких пластинах. Интерферометры (двухлучевые и многолучевые).

4.5. Упругие волны

Продольные волны в стержне, вывод волнового уравнения. Энергетические соотношения в упругой волне. Акустические волны в газах и жидкостях.

Явления на границе двух сред при нормальном падении упругих волн. Собственные колебания в ограниченных системах.

4.6. Электромагнитные волны. Электромагнитная теория света

Вывод волнового уравнения из уравнений Максвелла. Плоские волны. Бегущие и стоячие волны. Поляризация электромагнитных волн. Импеданс. Энергетические соотношения для электромагнитных волн, теорема Пойнтинга.

Отражение и преломление волн на границе двух сред. Закон Снеллиуса. Формула Френеля. Явления Брюстера и полного (внутреннего) отражения. Излучение электромагнитных волн. Поле излучения элементарного вибратора. Диаграмма направленности. Полуволновой вибратор, сложные излучатели. Излучение движущихся заряженных частиц. Классическая модель “светящегося” атома. Молекулярный механизм отражения, преломления, дисперсии.

4.7. Распространение света в анизотропных средах

Оптическая анизотропия кристаллов. Нормальные волны в одноосном кристалле: дисперсионные свойства, поляризационная структура. Двойное преломление. Построение Гюйгенса. Поляризационные приборы. Интерференция поляризованных лучей. Искусственная анизотропия. Оптическая активность. Понятие о пространственной дисперсии.

4.8. Дифракция волн

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция на структурах с осевой симметрией. Зоны Френеля, зонная пластинка. Дифракция Френеля на щели и прямоугольном отверстии. Спираль Корню. Предельные случаи дифракции: геометрическая оптика и дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор, ее спектральные характеристики.

Роль дифракционных явлений в некоторых оптических приборах. Предельные возможности направленных излучателей, фокусирующих устройств, объективов телескопа и микроскопа. Понятие о голографии.

4.9. Статистические свойства волновых полей

Понятие о временной и пространственной когерентности, их связь с характеристиками источников света. Влияние когерентных свойств света на наблюдение интерференции и дифракции. Источники когерентного света. Лазеры.

4.10. Нелинейные волны

Понятие о нелинейных волновых процессах: генерация гармоник, солитоны, ударные волны, самофокусировка волновых пучков.

Раздел 5. Атомная и ядерная физика 1 (Разделы 5.1 – 5.7 изучаются в рамках курса Атомная и ядерная физика 2)

5.8 Элементарные частицы

Понятие элементарной частицы. Понятие распада элементарных частиц. Приборы и устройства для наблюдения и изучения элементарных частиц. Энергия связи. Фундаментальные взаимодействия. Обменные взаимодействия. Фейнмановские диаграммы. Виртуальные частицы. Сильное взаимодействие. Мезоны. Слабое взаимодействие. Бозоны. Электромагнитное взаимодействие. Гравитационное взаимодействие. Нуклоны. Изотопи-

ческий спин. Странные частицы. Странность. Гиперзаряд. Классификация элементарных частиц. Законы сохранения в физике элементарных частиц. Кварки.
5.9 Физика атомного ядра
Ядро. Стабильные и нестабильные ядра, их основные характеристики. Спин ядра. Масса атомных ядер и энергия связи нуклонов в ядре. Формула Вейцзеккера. Модели атомных ядер. Капельная модель. Оболочечная модель. Радиоактивность ядер. Закон радиоактивного распада. Основные типы распада ядер.

Форма промежуточной аттестации
Раздел 1. Механика – экзамен
Раздел 2. Молекулярная физика – экзамен
Раздел 3. Электричество и магнетизм – экзамен
Раздел 4. Колебания и волны, оптика – экзамен
Раздел 5. Атомная и ядерная физика – экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-14

Б 2.Б.2.1 Математический анализ

Цели и задачи учебной дисциплины: изучение дифференциального и интегрального исчисления функции одной вещественной переменной, лежащего в основе всех физических и математических курсов. Изучение определенного интеграла, который представляет собой важный вопрос курса математического анализа на физическом факультете и имеет приложения в большинстве математических и физических дисциплин. Изучение дифференциального исчисления функций нескольких переменных. Изучение кратных и криволинейных интегралов. Числовые ряды, сходимость, абсолютная и условная сходимость, функциональные ряды, степенной ряд, радиус сходимости степенного ряда, ряд Фурье, интеграл Фурье.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Математический анализ относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла. В результате изучения базовой части цикла студент должен:
- знать основы математического анализа;
- уметь использовать математический аппарат для освоения теоретических основ физики; использовать информационные технологии для решения физических задач;
- владеть навыками использования математического аппарата для решения физических задач, методами оценки экспериментальных результатов.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:
1. Предмет математики. Введение в анализ
Предмет математики. Связь с другими науками. Историческая справка.
Понятие множества. Операции с множествами. Общее определение функции. Область определения и область изменения. Функция действительного переменного. Способы задания функции. Определение графика функции. Графики элементарных функций (прямая, парабола, кубическая парабола, окружность, гипербола, показательная и логарифмическая функции, тригонометрические функции). Обратные тригонометрические функции и их свойства. Преобразование графиков. Построение графиков с помощью цепочки преобразований. Действия с графиками. График сложной функции. График функции, заданной параметрически. Полярные координаты.
2. Пределы последовательности и функции

Понятие последовательности действительных чисел. Предел последовательности. Геометрический смысл предела последовательности. Теорема о единственности предела. Ограниченность сходящейся последовательности. Предельные переходы в равенствах и неравенствах. Монотонные последовательности. Подпоследовательность, частичные пределы, верхний и нижний пределы последовательности действительных чисел. Лемма о вложенных промежутках. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши сходимости последовательности.

Предел функции действительного переменного по Коши и по Гейне. Геометрический смысл предела функции действительного переменного. Арифметические операции над функциями, имеющими предел. Односторонние пределы. Классификация бесконечно малых и бесконечно больших величин. Эквивалентные бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы.

3. Непрерывность функции

Непрерывность функции действительного переменного. Арифметические действия с непрерывными функциями. Непрерывность сложной функции. Односторонняя непрерывность. Теорема о существовании и непрерывности обратной функции. Сохранение знака непрерывной функции. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора. Классификация точек разрыва.

4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Производные и односторонние производные, бесконечные производные. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования и таблица производных. Дифференциал и его геометрический смысл. Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Инвариантность формы первого и неинвариантность формы высших дифференциалов. Параметрически заданные функции и их дифференцирование. Основные теоремы дифференциального исчисления Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей. Формула Тейлора и ее связь с задачей приближенного вычисления значений функции. Признаки монотонности. Экстремумы и правила их нахождения. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба. Асимптоты. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков.

5. Интегральное исчисление функций одной переменной.

Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. Техника интегрирования (непосредственное интегрирование с помощью таблиц, метод разложения, замена переменной, интегрирование по частям, приведение квадратного трехчлена к каноническому виду). Примеры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на множители. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших рациональных дробей. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций. Сведение интегралов от иррациональных и тригонометрических функций к интегрированию рациональных функций.

Определенный интеграл. Условие существования определенного интеграла. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, площадей поверхности тел вращения и некоторых объемов. Параметрически заданные кривые. Длина дуги кривой.

6. Функции многих переменных

Основные понятия на плоскости (расстояние между точками, окрестность точки, внутренняя точка, изолированная точка, граничная точка, открытое множество, связное и несвязное множества, область, замкнутая область, ограниченное множество). Аналогия с пространством. Предел последовательности векторов. Теорема о покоординатной сходимости. Пределы и непрерывность. Двойные и повторные пределы. Примеры. Непрерывность по совокупности переменных и по отдельной переменной. Дифференциальное ис-

числение функций многих переменных. Частные производные. Дифференцируемость функции многих переменных. Необходимые условия дифференцируемости. Достаточные условия дифференцируемости функции многих переменных. Теоремы о взаимосвязи между дифференцируемостью, непрерывностью и существованием частных производных функции многих переменных. Производная сложной функции. Дифференциал функции многих переменных. Производная по направлению. Градиент. Связь производной по направлению с градиентом. Условие возрастания (убывания) функции в точке. Производные и дифференциалы высших порядков. Равенство смешанных производных. Исследование функций многих переменных, условие постоянства, условие монотонности в указанном направлении. Формула Тейлора. Экстремум. Неявные функции. Теоремы о существовании неявной функции. Функциональные определители. Существование системы неявных функций. Взаимнооднозначное отображение двух множеств векторного пространства. Условный экстремум. Правило множителей Лагранжа. Примеры.

7. Кратные интегралы.

Кратные интегралы. Площадь многоугольной фигуры. Мера Жордана. Измеримые множества. Необходимое и достаточное условие измеримости множества на плоскости. Свойства меры Жордана. Определение двойного интеграла. Суммы Дарбу и их свойства. Критерий существования двойного интеграла. Классы интегрируемых функций. Свойства двойного интеграла. Приведение двойного интеграла к повторному. Криволинейные координаты на плоскости. Полярные и эллиптические координаты. Замена переменных в двойном интеграле. Тройной интеграл. Сведение тройного интеграла к повторному. Замена переменных в тройном интеграле. Сферические и цилиндрические координаты.

8. Криволинейные и поверхностные интегралы

Определение криволинейных интегралов. Основные формулы вычисления криволинейных интегралов. Определения поверхностных интегралов первого и второго рода. Вычисление поверхностных интегралов. Математические и физические приложения криволинейных и поверхностных интегралов.

9. Ряды. Числовые, функциональные и степенные ряды

Числовые ряды. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Критерий Коши сходимости числового ряда. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости: мажорантный и предельный признаки сравнения, Даламбера, Коши, Дирихле, Абеля. Абсолютная и условная сходимость. Умножение рядов. Перестановка членов ряда. Функциональные последовательности и ряды функций. Поточечная и равномерная сходимость. Признаки равномерной сходимости (критерий Коши, мажорантный признак для последовательности, мажорантный признак Вейерштрасса для ряда). Равномерная сходимость и непрерывность, равномерная сходимость и интегрирование, равномерная сходимость и дифференцирование. Степенной ряд. Радиус сходимости. Дифференцирование и интегрирование степенного ряда. Ряд Тейлора.

10. Несобственные интегралы, интегралы, зависящие от параметра

Определение несобственных интегралов первого типа. Определение несобственных интегралов второго типа. Эталонные интегралы. Свойства сходящихся интегралов. Критерий Коши сходимости несобственных интегралов. Достаточные признаки сходимости несобственных интегралов. Мажорантный признак сравнения. Предельный признак сравнения. Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов. Признак Абеля. Признак Дирихле. Расширение методов интегрирования на несобственные интегралы. Замена переменных. Интегрирование по частям. Главное значение несобственного интеграла. Интегралы, зависящие от параметра. Непрерывность по параметру. Дифференцирование и интегрирование по параметру. Несобственные интегралы от параметра.

11. Ряд и интеграл Фурье

Постановка задачи. Пространство со скалярным произведением. Нормированное пространство. Сходимость в среднем. Гильбертово пространство. Скалярное произведение и норма функции. Поточечная, равномерная сходимость и сходимость в среднем последо-

вательностей и рядов. Ортогональные и ортонормированные элементы пространства со скалярным произведением. Обобщенный ряд Фурье. Свойства остатка ряда Фурье. Неравенство Бесселя. Условие сходимости ряда Фурье. Равенство Парсеваля. Замкнутые и полные ортонормальные системы элементов в пространстве со скалярным произведением. Теоремы о связи между замкнутой и полной системой. Ряд Фурье по ортогональной и ортонормированной системам функций. Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля для этих рядов. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение четной и нечетной функции в тригонометрический ряд Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Точечная и равномерная сходимость тригонометрического ряда Фурье. Полнота тригонометрической системы функций. Двойные и тройные ряды Фурье.
Интеграл Фурье как предельный случай ряда Фурье. Достаточные признаки сходимости интеграла Фурье. Представление функции интегралом Фурье. Представление четной и нечетной функции интегралом Фурье. Комплексное прямое и обратное преобразования Фурье. Синус и косинус преобразования Фурье.

12. Элементы теории обобщенных функций

Класс основных (пробных) функций. Функциональное определение обобщенной функции. Регулярные и сингулярные обобщенные функции. Дельта функция. Действия с обобщенными функциями. Секвенциальный подход к определению обобщенной функции.

Формы текущей аттестации:
коллоквиум, контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации:
зачет, экзамен (I семестр, разделы 1 – 6);
экзамен (II семестр, разделы 7 –11); зачет, экзамен (III семестр, разделы 12 – 17).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-14

Б2.Б.2.2 Аналитическая геометрия

Цели и задачи учебной дисциплины:
изучение методов аналитической геометрии для решения задач евклидовой геометрии на плоскости и в пространстве, изучение метода координат, векторной алгебры, различных форм уравнений прямой линии на плоскости и в пространстве, уравнения плоскости, кривых и поверхностей второго порядка. Основными задачами учебной дисциплины являются: формирование у студентов знаний об основах аналитической геометрии и векторной алгебры, приобретение студентами навыков и умений по решению геометрических задач и использованию векторной алгебры, необходимых в курсах математического анализа в разделе «Кратные и криволинейные интегралы», в курсе «Векторный и тензорный анализ», «Электродинамика».

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Аналитическая геометрия» относится к дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 011800 – Радиофизика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Раздел 1. Векторная алгебра.

Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость системы векторов. Геометрический смысл линейной зависимости. Базисы на плоскости и в пространстве, разложение вектора по базису. Проекция вектора на ось. Ортонормированные

базисы, их особенность. Направляющие косинусы вектора. Скалярное, векторное, смешанное и двойное векторное произведения, их свойства, выражение через координаты сомножителей. Условие ортогональности, коллинеарности, компланарности векторов. Система координат, координаты точки, преобразование системы координат.

Раздел 2. Прямая и плоскость.

Способы задания линий на плоскости, линий и поверхностей в пространстве. Алгебраические линии и поверхности. Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой: общее, параметрическое, каноническое, с угловым коэффициентом, в отрезках, нормальное. Пучок прямых. Плоскость в пространстве. Различные формы уравнения плоскости: общее, в отрезках, нормальное. Пучок и связка плоскостей. Прямая в пространстве. Различные формы уравнения прямой: общее, параметрическое, каноническое. Переход от одного задания к другому. Взаимное расположение двух плоскостей, прямой и плоскости, двух прямых в пространстве. Основные задачи на тему «Прямая и плоскость»: расстояние от точки до плоскости и прямой, расстояние между прямыми, углы между прямыми и плоскостями, условие пересечения двух прямых и т.д.

Раздел 3. Кривые и поверхности 2-го порядка.

Эллипс, гипербола, парабола, Определение, вывод канонического уравнения каждой из этих кривых, их свойства. Эксцентриситет и директрисы эллипса, гиперболы, параболы. Полярная система координат. Полярное уравнение эллипса, гиперболы, параболы. Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение общего уравнения к каноническому виду с помощью поворота осей и переноса начала координат. Классификация кривых второго порядка. Поверхности второго порядка: эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, конусы и цилиндры, их канонические уравнения, свойства. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду.

Формы текущей аттестации: контрольная работа, домашняя контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-14

Б2.Б.2.3 Линейная алгебра

Цели и задачи учебной дисциплины: в широком понимании содержание курса линейной алгебры состоит в проработке математического языка для выражения одной из самых общих идей современного естествознания – идеи линейности. В процессе изучения курса линейной алгебры студенты изучают вопросы разрешимости и структуры решений систем линейных уравнений, осваивают абстрактные понятия линейного пространства, базиса, линейного оператора, билинейной и квадратичной формы, а также изучают конкретные примеры, дающие реализацию этих абстрактных понятий.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Линейная алгебра» относится к естественнонаучному математическому циклу Б-2, являясь неотъемлемой частью предметной области «Математика». Раздел «Линейная алгебра» связан с другими разделами математики и физики.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Раздел 1. Матрицы и определители.

Прямоугольные матрицы. Сумма матриц, произведение матрицы на число, умножение матриц. Свойства этих операций. Перестановки, инверсии, транспозиции, подстановки. Определитель квадратной матрицы, свойства определителя. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Теорема Лапласа. Определитель произведения матриц. Обратная матрица, критерий обратимости, вычисление обратной матрицы.

Раздел 2. Системы линейных уравнений.

Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Ранг произведения матриц. Элементарные преобразования строк матрицы и их применение к вычислению ранга матрицы. Системы линейных уравнений. Основные определения: частное и общее решения, совместные и несовместные системы, эквивалентность систем. Теорема Крамера. Критерий совместности систем линейных уравнений (теорема Кронекера - Капелли). Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Линейные однородные системы (ЛОС). Свойства решений. Фундаментальная система решений (ФСР). Теорема о ФСР. Структура общего решения ЛОС. Неоднородные системы (ЛНС). Структура общего решения ЛНС.

Раздел 3. Линейные пространства.

Аксиоматика линейного векторного пространства (ЛВП), примеры, свойства ЛВП. Линейная зависимость системы векторов в ЛВП. Базис и размерность ЛВП. Координаты вектора в данном базисе. Матрица перехода от одного базиса к другому, преобразование координат вектора при переходе к новому базису. Подпространство. Сумма и пересечение подпространств. Линейные оболочки и теоремы о размерности. Изоморфизм ЛВП. Евклидово пространство, определение и примеры. Неравенства Коши - Буняковского и треугольника. Общий вид скалярного произведения в конечномерном евклидовом пространстве. Ортогональность и ортонормированность системы векторов. Процесс ортогонализации системы векторов.

Раздел 4. Линейные операторы.

Определение линейного оператора. Примеры. Образ и ядро линейного оператора. Матрица линейного оператора в данном базисе. Преобразование матрицы оператора при переходе от одного базиса к другому. Действия с линейными операторами. Обратный оператор, его свойства. Критерий обратимости. Подпространства, инвариантные относительно оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора, их свойства. Характеристическое уравнение. Унитарный и самосопряженный операторы. Свойства собственных значений и векторов самосопряженного оператора. Существование ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора, нахождение его.

Раздел 5. Квадратичные формы.

Линейная, билинейная и квадратичная формы в ЛВП. Матрица квадратичной формы (КФ) и ее преобразование при переходе к новому базису. Ранг и индекс КФ. Теорема Лагранжа о приведении КФ к диагональному виду. Теорема Якоби. Закон инерции КФ. Критерий Сильвестра положительной определенности КФ.

Формы текущей аттестации: контрольная работа

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-14

Б2.Б.2.4 Дифференциальные уравнения

Цели и задачи учебной дисциплины: целью изучения дисциплины является освоение теоретических основ обыкновенных дифференциальных уравнений, а также приобретение практических навыков их интегрирования и в том числе приближенными методами.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: курс «Дифференциальные уравнения» базируется на курсах «Математический анализ» и «Линейная алгебра». Практические навыки и теретические знания дифферециальных уравнений используются далее при изучении других математических дисциплин, курсов теоретической физики «Теоретическая механика», «Электродинамика», «Статистическая физика», «Квантовая механика», а также многих спецкурсов.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Раздел 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Описание законов природы в форме дифференциальных уравнений. Основные определения. Геометрическая интерпретация дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Метод изоклин. Построение дифференциального уравнения по общему решению. Уравнения с разделяющимися переменными и приводимые к ним. Однородные уравнения. Уравнения, приводимые к однородным. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения. Уравнения Бернулли и Риккати. Уравнение в полных дифференциалах. Понятие первого интеграла. Интегрирующий множитель. Приемы отыскания интегрирующих множителей. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Принцип сжимающих отображений. Метод последовательных приближений. Продолжение решения. Непродолжаемое решение и его построение. Теорема о примыкании непродолжаемого решения к границе области. Степень гладкости решений дифференциального уравнения. Непрерывная зависимость решения дифференциального уравнения от начальных условий и от параметров. Простые особые точки, их классификация. Особые решения. Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной. Уравнения, не содержащие явно независимой переменной, неизвестной функции. Уравнение с однородной функцией в левой части. Общий случай введения параметра. Дифференциальные уравнения, разрешимые относительно аргумента или неизвестной функции. Уравнения Лагранжа и Клеро. Понятие об огибающей семейства кривых. Теорема об огибающей семейства интегральных кривых. Теорема существования решения дифференциального уравнения первого порядка, не разрешенного относительно производной. *P*-дискриминантная кривая и ее связь с особыми решениями.

Раздел 2. Дифференциальные уравнения высших порядков.

Дифференциальное уравнение n-го порядка, разрешенное относительно старшей производной. Сведение его к нормальной системе уравнений. Теоремы существования и единственности, непрерывной зависимости решения нормальной системы от начальных условий и от параметров. Теорема существования и единственности решения уравнения n-го порядка, разрешенного относительно старшей производной, как следствие теоремы существования и единственности решения нормальной системы. Частные случаи дифференциального уравнения n-го порядка, допускающие понижение порядка. Теорема существования и единственности решения линейного дифференциального уравнения n-го порядка с непрерывными коэффициентами. Общая теория линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка. Определитель Вронского, проверка независимости решений. Фундаментальная система решений. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Теоремы о максимальном числе линейно-независимых решений и о тождественности уравнений. Построение линейного дифференциального уравнения по фундаментальной системе решений. Формула Лиувилля и ее применение. Способ понижения порядка линейного однородного уравнения при известном частном решении. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения n-го порядка. Принцип суперпозиции. Метод вариации произвольных постоянных для отыскания частного решения неоднородного уравнения n-го порядка.

Функция Грина. Линейное однородное уравнение *n*-го порядка с постоянными коэффициентами. Операторные многочлены и их свойства. Разложение операторного многочлена на линейные множители. Действие операторного многочлена на простейшие функции. Формула смещения. Характеристический многочлен и характеристическое уравнение. Построение фундаментальной системы решений линейного однородного уравнения с постоянными коэффициентами в случае простых и кратных корней характеристического многочлена (действительных или комплексных). Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Квазиполиномы и их свойства. Структура частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами и квазиполиномом в правой части. Операторный метод отыскания частного решения такого уравнения. Уравнение Эйлера. Интегрирование однородных линейных дифференциальных уравнений с помощью рядов. Отыскание фундаментальной системы решений уравнений Эйри и Бесселя.

Раздел 3. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

Эквивалентность нормальной системы *n* дифференциальных уравнений одному уравнению *n*-го порядка, разрешенному относительно старшей производной. Теоремы о непрерывной зависимости и непрерывной дифференцируемости решения нормальной системы по начальным условиям и по параметру. Первые интегралы нормальной системы дифференциальных уравнений. Необходимое и достаточное условие для того, чтобы непрерывно-дифференцируемая функция была первым интегралом нормальной системы. Теорема о максимальном числе независимых первых интегралов. Эквивалентность отыскания *n* независимых первых интегралов построению общего решения нормальной системы. Понижение порядка нормальной системы, если известна часть первых интегралов. Симметричная форма системы дифференциальных уравнений. Интегрируемые комбинации. Общая теория линейных однородных систем дифференциальных уравнений с непрерывными коэффициентами. Фундаментальная система решений. Построение линейной однородной системы по фундаментальной системе решений. Структура общего решения линейной неоднородной системы. Метод вариации произвольных постоянных для отыскания частного решения линейной неоднородной системы. Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение как уравнение на отыскание собственных значений и собственных векторов матрицы системы. Вид фундаментальной системы решений в случае простых корней (действительных и комплексных). Вид фундаментальной системы решений в случаях, когда характеристическое уравнение имеет кратные корни и различные значения ранга характеристической матрицы. Метод исключения для линейных систем с постоянными коэффициентами общего вида.

Раздел 4. Интегральные уравнения.

Классификация линейных интегральных уравнений по родам. Уравнения Вольтера. Уравнения Фредгольма 2-го рода. Уравнения с вырожденным ядром. Существование решения уравнения Фредгольма с малым ядром. Существование решения уравнения Вольтерра. Теоремы Фредгольма. Спектральная теория уравнений Фредгольма с симметричными ядрами. Свойства спектра собственных чисел. Теорема Гильберта-Шмидта. Задача Штурма-Лиувилля и интегральные уравнения. Теоремы Гильберта об интегральном представлении решения краевой задачи через функцию Грина. Вывод теоремы Стеклова из теоремы Гильберта-Шмидта.

Раздел 5. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Методы, основанные на разложении в ряд Тейлора. Методы Рунге-Кутта. Погрешность аппроксимации и устойчивость разностной схемы. Устойчивость и сходимость. Обоснование метода Эйлера и его вычислительной устойчивости.

Раздел 6. Вариационное исчисление.

Простейшая задача вариационного исчисления. Основная лемма вариационного исчисления. Первая вариация. Уравнение Эйлера. Экстремали. Основные случаи интегрируе-

мости уравнения Эйлера. Расширение вариационных задач. Вариационная задача на классе векторных функций. Вариационная задача со старшими производными. Уравнение Эйлера-Пуассона. Вариационная задача на классе функций многих переменных. Уравнение Эйлера-Остроградского. Вариационные задачи на условный экстремум. Задача Лагранжа. Изопериметрическая вариационная задача. Вариационные задачи с подвижными границами. Условия трансверсальности различных видов. Неклассические вариационные задачи. Задача оптимального управления. Принцип максимума Л.С. Понтрягина. Решение задачи об оптимальной остановке материальной точки.

Формы текущей аттестации: две контрольные работы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (III семестр).

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-14

Б2.Б.2.5 Теория вероятностей и математическая статистика

Цели и задачи учебной дисциплины:
Содержание дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлено на ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории вероятностей, идеями и аппаратом математической статистики, которые необходимы при обработке результатов эксперимента, анализе случайных явлений, возникающих в радиофизических приложениях и при передаче информации.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 011800 – Радиофизика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей.
1.1. Элементы комбинаторики и схемы шансов.
Испытание и понятие элементарного события. Схемы шансов: эксперименты с и без возвращения, с учетом и без учета порядка.
1.2. Аксиоматика теории вероятностей.
Пространство случайных событий и операции над событиями. Алгебра и □-алгебра событий. Аксиомы вероятности и вероятностное пространство. Свойства вероятности, вытекающие из аксиом.
1.3. Способы исчисления вероятностей.
Статистическое, классическое и геометрическое определения вероятностей. Вероятность на счётном пространстве элементарных событий. Задача Бюффона. Парадокс Бертрана.
1.4. Основные соотношения теории вероятностей.
Условная вероятность Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема сложения вероятностей. Теорема сложения для независимых и несовместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
1.5. Основные дискретные распределения.
Схема Бернулли. Наиболее вероятное число успехов. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Схема независимых испытаний с несколькими исходами. Конечные однородные цепи Маркова. Распределение Пуассона.
Раздел 2. Теория случайных величин.
2.1. Основы теории случайных величин.

Случайные величины. Функция распределения вероятностей и её свойства. Дискретные и абсолютно непрерывные случайные величины. Плотность вероятностей. Равноменое, показательное и нормальное распределения. Преобразования плотностей вероятностей функции от одной случайной величины: случаи монотонных, немонотонных и разрывных функций.
2.2. Многомерные функции распределения.
Случайные векторы, их функции распределения и свойства. Условные плотности вероятностей. Независимые случайные величины. Вероятностное распределение функции нескольких случайных величин. Распределение суммы, произведения и частного случайных величин. χ^2-распределение и распределение Стъюдента.
2.3. Числовые характеристики случайных величин.
Начальные и центральные моменты. Математическое ожидание и дисперсия и их свойства. Числовые характеристики зависимости: ковариация и коэффициент корреляции.
2.4. Предельные теоремы.
Неравенства Чебышёва и Маркова. Последовательности случайных величин и виды их сходимости. Законы бльших чисел в форме Чебышёва, Хинчина, Бернулли и Пуассона. Предельные теоремы биномиального распределения: интегральная и дифференциальная теоремы Муавра-Лапласа. Центральная предельная теорема.
2.5. Характеристические функции.
Характеристической функции и их свойства. Свойство положительной определенности. Кумулянты случайных величин. Асимметрия и эксцесс. Гауссовы совокупности. Многомерная характеристическая функция гауссовой совокупности. Двумерное гауссово распределение. Эллипс рассеяния. Условные гауссовы распределения. Конечные однородные цепи Маркова.
Раздел 3. Элементы математической статистики.
3.1. Линейная регрессия.
Постановка задачи прогнозирования. Среднеквадратичная ошибка линейного прогнозирования. Корреляционная матрица. Коэффициент корреляции. Некоррелированность и статистическая независимость.
3.2. Основные задачи математической статистики.
Выборочный метод. Понятия выборки, выборочного пространства, статистики. Статистические критерии. Проверка простой и сложной гипотез. Критерии для проверки гипотез о параметрах нормального и биномиального распределений. Точечная и интервальная оценки статистического параметра. Неравенство Рао-Крамера. Точечные оценки среднего значения и дисперсии случайной величины. Понятия несмещенной, состоятельной и эффективной оценок параметров. Приближенный и точный методы построения доверительных интервалов для среднего. Доверительные интервалы для нормального распределения.

Формы текущей аттестации: контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-14

Б2.Б.3.1 Алгоритмы и языки программирования

Цели и задачи учебной дисциплины:
дисциплина «Алгоритмы и языки программирования» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с ФГОС ВПО, содействует формированию мировоззрения и системного мышления. Целью преподавания дисциплины «Алгоритмы и языки программиро-

вания» является подготовка бакалавров к деятельности в сфере разработки, исследования и эксплуатации информационных систем. Основной упор при этом делается на изучение методики постановки и решения вычислительных задач на современных ЭВМ, на формирование у обучаемых логически обоснованного подхода к выбору средств достижения результата и проведение анализа этого результата.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Алгоритмы и языки программирования» относится к дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 011800 – Радиофизика.
Дисциплина опирается на материалы курсов математического анализа, аналитической геометрии и высшей алгебры.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Понятие алгоритма. Блок-схема алгоритма. Алгоритмические языки высокого уровня. Операторы. Метки. Комментарии. Формат строки. Базисные элементы языка. Типы данных. Константы. Переменные. Идентификаторы. Принцип умолчания. Описание типов данных. Индексированные переменные и массивы данных. Описание. Размещение и инициализация в памяти ЭВМ. Присваивание значения. Типы выражений. Арифметические выражения. Выражения отношений. Логические выражения. Операции. Приоритет операций, ранги операндов. Структура программного модуля. Алгоритм линейной структуры. Вычисление арифметического выражения. Алгоритмы разветвляющейся структуры. Безусловные и условные переходы. Вычисление арифметического выражения при наличии дополнительных условий. Алгоритмы циклической структуры. Правила явной организации циклов. Вычисление таблицы арифметического выражения при наличии дополнительных условий. Цикл общего вида. Цикл по условию. Итерационный цикл. Счетный цикл. Вычисление стандартной функции через суммирование сходящегося ряда с заданной степенью точности. Суммирование оптимизированного ряда. Рекуррентные формулы. Комбинированное использование явной и счетной циклических структур. Числовые вектора и матрицы. Размещение в памяти, инициализация, ввод-вывод. Работа со строками, столбцами, элементами. Текстовые константы, переменные, вектора и матрицы. Размещение в памяти, инициализация, ввод-вывод. Работа со строками, столбцами, элементами. Организация многомерных счетных циклических структур. Функции и подпрограммы. Формальные и фактические параметры. Способы передачи данных. Принцип модульного программирования. Ввод-вывод информации. Управление вводом-выводом. Хранение данных. Поля, записи, базы данных. Организация таблиц различных типов данных.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-8, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-14, ОК-19, ПК-5

Б2.В.ОД.1 Информатика1

Цели и задачи учебной дисциплины:
Целью данной учебной дисциплины является введение студентов первого курса в круг основных фактов, концепций, принципов и теоретических проблем, а также практических задач и приложений, основных методов и технологий, относящихся к сфере информатики

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла (Б.2). Для освоения данной дисциплины требуются знания, умения и компетенции формируемые в рамках школьного курса информатики и математики.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Введение в информатику. Информатика и компьютерные науки. Канал передачи информации. Аппаратные и программные средства информационных систем. Программные средства общего назначения.
Системы счисления. Двоичное представление основных типов данных ЭВМ. Абсолютная и относительная точность. Погрешность вычислений.
Машинное представление чисел без знака. Арифметическое переполнение. Особенности машинной арифметики. Машинное представление чисел со знаком. Двоично-дополнительный код. Арифметическое переполнение. Машинное представление вещественных чисел. Особенности машинной арифметики для чисел с плавающей запятой.
Измерение количества информации. Три подхода к определению количества информации (по Колмогорову): вероятностный, комбинаторный и алгоритмический. Понятие канала связи.
Организация информационных потоков в ходе работы цифровой ЭВМ. Ее структура и общий принцип действия. Основные элементы технических средств ЭВМ. Периферийные устройства цифровой ЭВМ и принцип их действия.
Программное обеспечение ЭВМ и его классификация. Понятие операционной системы. Общая структура системного программного обеспечения. Файловые системы.
Локальные и глобальные компьютерные сети.
Органы чувств человека и их характеристики. Порог восприятия и разрешающая способность рецептора. Особенности зрительного восприятия. Структура алгоритма JPEG. Особенности слухового восприятия. Психоакустическое маскирование.
Односторонние функции. Асимметричные криптосистемы. Структура алгоритма RSA. Электронная подпись. Протоколы криптосистем с открытым ключом. Технические и программные средства защиты информации в компьютерных системах. Антивирусная защита.

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-8, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-14, ОК-19, ПК-5

Б2.В.ОД.2 Теория функций комплексного переменного

Цели и задачи учебной дисциплины: изучение комплексных чисел, арифметических операций с комплексными числами и их геометрического смысла; изучение функций одного комлексного переменного и их основных свойств; изучение поведения функций комплексного переменного в многосвязных областях; развитие навыков вычисления производных и интегралов функции комплексного переменного; изучение основ операторного метода решения дифференциальных уравнений; изучение методов решения краевых задач электростатики и гидродинамики методом конформных отображений.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Теория функций комплексного переменного относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Понятие комплексного числа, арифметические действия над комплексными числами, различные формы записи комплексного числа, модуль и аргумент комплексного числа, понятие бесконечно удаленной точки. Предел числовой последовательности на комплексной плоскости, его геометрическая интерпретация. Понятие области в комплексной плоскости, односвязные и многосвязные области. Понятие функции комплексного переменного, однозначные и многозначные функции, предел функции комплексного переменного, элементарные функции комплексного переменного. Отображения, осуществляемые функциями комплексного переменного. Понятие аналитичности функции комплексного переменного, свойства аналитических функций. Теорема Коши. Ряды Тейлора, сходимость рядов Тейлора,область сходимости ряда Тейлора. Теоремы Вейерштрасса и Абеля; признаки Даламбера и Коши сходимости ряда, радиус сходимости ряда. Производная функции комплексного переменного; теорема Коши-Римана, дифференцируемость аналитических функций. Понятие интеграла функции комплексного переменного, связь с криволинейными интегралами, интеграл по кривой в комплексной плоскости, теорема Коши для односвязной и многосвязной областей; интегральная формула Коши, теорема Морера. Разложение не аналитической функции в степенной ряд, ряд Лорана. Сходимость ряда Лорана, область сходимости ряда Лорана, теоремп Абеля. Классификация особых точек функции комплексного переменного на основании поведеня ряда Лорана: устранимая, полюс, существенно особая. Понятие вычета. Основная теорема теории вычетов. Вычеты в конечной и бесконечно удаленной точках, формула вычета в полюсе m-го порядка. Приложение теории вычетов к вычислению определенных интегралов, интегралы Френеля и Дирихле. Теоремы сложения, подобия, запаздывания, смещения, дифференцирования и интегрирования изображений, изображение производных любых порядков, интеграла, предельные соотношения между оригиналами и изображениями, теорема свертывания. Интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений,

Формы текущей аттестации: контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-14

Б2.В.ОД.3 Общий физический практикум 1

Цели и задачи учебной дисциплины:
Целью дисциплины «Общий физический практикум 1» является: изучение целостного курса общей физики, включающего экспериментальное исследование явлений и законов механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, атомной физики и физики ядра и элементарных частиц.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Общий физический практикум 1» к вариативной части математического и естественнонаучного цикла (Б.2)

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов:
Механика: Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Законы сохранения. Кинематика абсолютно твердого тела. Динамика абсолютно твердого тела. Колебательное движение. Деформации и напряжения в твердых телах. Механика жидкостей и газов. Волны в сплошной среде и элементы акустики.

Молекулярная физика: Идеальный газ. Распределение молекул газа по скоростям. Броуновское движение. Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Понятие энтропии термодинамической системы. Реальные газы и жидкости. Поверхностные явления в жидкостях. Твердые тела. Фазовые переходы первого и второго рода. Явления переноса.
Электричество и магнетизм: Электростатика. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Постоянный электрический ток. Контактные явления. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания.
Оптика: Явление интерференции. Явление дифракции. Дифракция и спектральный анализ. Поляризация света. Отражение и преломление света на границе раздела изотропных диэлектриков. Интерференция поляризованных волн. Дисперсия света. Тепловое излучение конденсированных сред. Усиление и генерация света.
Физика атомов и атомных явлений: Волны и кванты. Основные экспериментальные данные о строении атома. Основы квантово-механических представлений о строении атома. Электромагнитные переходы в атомах. Макроскопические квантовые явления. Статистические распределения Ферми – Дирака и Бозе – Эйнштейна. Энергия Ферми.
Физика атомного ядра и частиц: Свойства атомных ядер. Радиоактивность. Ядерные реакции. Взаимодействие ядерного излучения с веществом.

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-14

Б2.В.ОД.4 Атомная и ядерная физика 2

Цели и задачи учебной дисциплины:
Целью дисциплины является: изучение целостного курса «Атомная физика» совместно с другими дисциплинами цикла; формирование у студентов современного естественнонаучного мировоззрения на модель строение атома, а также принцип заполнения периодической системы элементов Менделеева.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина Б.3.1.5. «Атомная и ядерная физика 2» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
5.1. Развитие квантовых представлений
Корпускулярные свойства света. Явление фотоэффекта. Эффект Комптона. Законы равновесного излучения (Стефана-Больцмана, Вина, Рэлея-Джинса, Планка). Модель атома Бора. Опыты Франка и Герца. Волновые свойства частиц. Статистический смысл волновой функции. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Роль измерительного прибора. Операторы координаты, импульса, момента импульса и энергии в квантовой механике.
5.2. Введение в аппарат физики микрообъектов
Стационарное и нестационарное уравнение Шредингера. Свойства волновых функций. Волновая функция и уровни энергии частицы в бесконечно глубокой потенциальной яме. Решение стационарного уравнения Шредингера для потенциального барьера. Туннельный эффект. Коэффициент прохождения частицы через потенциальный барьер. Холодная эмиссия электронов из металла.
5.3. Энергетические состояния и спектры излучения водородоподобных атомов

Уравнение Шредингера для частицы в центральном поле. Решение уравнения Шредингера для водородоподобного атома. Уровни энергии, главное квантовое число. Вероятность пространственного распределения электрона в атоме. Азимутальное и магнитное квантовые числа. Спектры водородоподобных атомов.

5.4. Орбитальный и спиновый моменты электрона

Гиромагнитное отношение. Опыт Штерна-Герлаха. Бозоны и фермионы. Спин-орбитальное взаимодействие. Тонкая структура уровней энергии и спектральных линий. Уширение спектральных линий.

5.5. Многоэлектронные атомы

Типы связей электронов в атоме. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева. Правила отбора при излучении многоэлектронных атомов. Оптические спектры щелочных металлов. Эффект Зеемана.

5.6. Квантовая статистика

Распределение Бозе-Эйнштейна. Формула Планка и классическая формула Рэлея-Джинса. Переход к классической статистике Максвелла-Больцмана. Конденсация Бозе-газа. Распределение Ферми-Дирака. Уровень Ферми.

5.7. Квантовые свойства твердого тела

Типы связей атомов в твердых телах. Расщепление энергетических уровней во взаимодействующих системах атомов. Модель атомной цепочки с потенциальным рельефом прямоугольной формы (модель Кронига-Пенни). Дисперсионные кривые для свободного электрона и электрона в кристалле. Понятие эффективной массы. Электропроводность твердых тел. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контакт двух вырожденных полупроводников.

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-14

Б2.В.ДВ.1.1 Астрофизика

Цели и задачи учебной дисциплины:

Курс предназначен для студентов физического факультета, обучающихся по направлению "Радиофизика", с целью изучения основных методов получения и интерпретации наблюдательных данных по исследованию природы космических тел и их развития во времени и пространстве.

Задачи курса – познакомить студентов с современными способами получения информации о небесных телах, а также со сферой практического использования этих данных. При этом уделяется особое внимание рассмотрению наиболее важных задач, которые решаются в радиоастрономии.

В результате изучения курса студенты должны иметь ясные представления о центральных проблемах современной астрофизики и радиоастрономии, об основных методах исследования небесных тел, овладеть знаниями о физических процессах, происходящих в космическом пространстве, о возможностях и достижениях современной астрофизики.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина)

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина Б2.В.ДВ.1.1 относится к циклу Б2 Математический и естественнонаучный. Является дисциплиной по выбору вариативной части указанного цикла. Формирует правильное научно-физическое мировоззрение.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

1. Введение. Предмет и задачи астрофизики.
2. Методы астрофизических исследований..
3. Физические свойства звезд.
4. Основные уравнения теоретической астрофизики.
5. Солнце. Солнечная система.
6. Эволюция звезд. Элементы релятивистской астрофизики
7. Межзвездная среда.
8. Галактика и Метагалактика.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-5, ОК-7, ОК-10

Б2.В.ДВ.1.2 Экология

Цели и задачи учебной дисциплины:
Целью дисциплины «Экология» является: ознакомление студентов с основами фундаментальной экологии, формирование экологического мировоззрения и представлений о человеке как части природы, формирование способностей прогнозирования последствий влияния профессиональной деятельности на окружающую природную среду и убеждений о невозможности выживания человечества без сохранения биосферы.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Экология» является дисциплиной по выбор между дисциплинами «Экология» и «Астрофизика» математического и естественнонаучного цикла (блок Б.2).

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека. Глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Основы экономики природопользования. Экозащитная техника и технологии. Основы экологического права, профессиональная ответственность. Международное сотрудничество в области окружающей среды.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-5, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ОК-15, ОК-16

Б2.В.ДВ.2.1 Общий физический практикум 2

Цели и задачи учебной дисциплины:
предназначен для студентов физического факультета, обучающихся по направлению Радиофизика к теоретическому курсу «Атомная физика». На практикуме студенты получают знания по основам современной теории излучения света атомами, аппаратным и методическим основам современного спектрального анализа, базирующегося на явлениях возбуждения в дуговом разряде и эмиссии, света атомами. Рассматриваются современные спектральные приборы (дифракционные), источники света (генераторы дуги и искры) и приемники излучения оптического диапазона (ПЗС-приемники). Студенты осваивают методики качественного спектрального анализа и выполняют лабораторную работу.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина Б2.В.ОД.4.2 “Общий физический практикум 2" относится к Математическому и естественнонаучному циклу. Является дисциплиной по выбору вариативной части данного цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
1. Введение.
2. Эмиссионный спектральный анализ
3. Оборудование для проведения спектрального анализа.
4. Качественный спектральный анализ.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК9; ОК-12; ОК16, ПК-1, ПК-3

Б2.В.ДВ.2.2 Атомный спектральный анализ

Цели и задачи учебной дисциплины:
практикум предназначен для студентов физического факультета, изучающих теоретический курс «Атомная физика». На практикуме студенты получают знания по основам современной теории излучения света атомами, физическим, аппаратным и методическим основам современного спектрального анализа, базирующегося на явлениях эмиссии, абсорбции и излучении света атомами. Рассматриваются современные спектральные приборы (как призменные, так и дифракционные), источники света и приемники излучения оптического диапазона. Студенты осваивают методики качественного и полуколичественного спектральных анализов

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Атомный спектральный анализ» относится к Математическому и естественнонаучному циклу. Является дисциплиной по выбору его вариативной части.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
1. Введение
2. Эмиссионный спектральный анализ
3. Оборудование для проведения спектрального анализа
4. Качественный спектральный анализ
5. Полуколичественный спектральный анализ

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-5, ОК-7, ОК-10, ПК1, ПК2, ПК5, ПК6, ПК7, ПК8, ПК9, ПК-10

Б3.Б.1 Методы математической физики

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель дисциплины – изучение аналитических (точных и приближенных) и численных методов решения линейных и нелинейных уравнений в частных производных, возникающих в задачах современной физики.
Задачи дисциплины:
- Формулировка физических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям с частными производными
- Основы теории обобщенных функций и их использования для построения фундаментальных решений дифференциальных уравнений с частными производными
- Метод функций Грина решения задачи Коши для гиперболических, параболических и эллиптических уравнений
- Метод разделения переменных решения краевых задач для уравнений с частными производными
- Теория Штурма-Лиувилля и основные специальные функции математической физики
- Современные компьютерные методы численного решения краевых задач для уравнений с частными производными
- Анализ нелинейных уравнений математической физики методами автомодельного решения и редукцией на конечномерный базис

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина)

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Методы математической физики» относится к математическому циклу ООП. Являясь неотъемлемой частью предметной области «Математика», раздел «Методы математической физики» связан с другими разделами математики. Поэтому преподавание учебной дисциплины «Методы математической физики» методически связано с преподаванием других математических дисциплин. Фундаментальные понятия и факты курса «Методы математической физики» используются в курсах теоретической физики, теории колебаний и распространения волн, а также в других математических дисциплинах. Таким образом, курс “Методы математической физики” занимает важное место в реализации внутрипредметных логических и содержательно-методических связей образовательной области «Математика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Введение в предмет. Понятие дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка. Классификация уравнений, приведение к каноническому виду.
Физические задачи, приводящие к уравнениями гиперболического типа. Постановка краевых задач, предельные случаи краевых задач. Колебания бесконечной струны, формула Даламбера, полубесконечная струна. Решение краевой задачи в рамках метода разделения переменных. Понятие собственных функций и собственных значений, их свойства. Решение неоднородного уравнения параболического типа, понятие функции Грина. Решение общей краевой задачи.
Физические задачи, приводящие к уравнениям параболического типа. Постановка краевых задач, предельные случаи краевых задач Метод разделения переменных для уравнений параболического типа. Неоднородные параболические уравнения, функция Грина для уравнений параболического типа, общая краевая задача. Задача на бесконечной прямой, функция Грина уравнения теплопроводности в бесконечном пространстве.
Понятие обобщенной функции. Дельта функция и ее свойства. Дифференциальное уравнение для функции Грина, построение функции Грина с помощью дельта функции.
Физические задачи, приводящие к уравнениям эллиптического типа. Постановка краевых задач. Уравнение Лапласа и Пуассона. Понятие и свойства гармонических функций. Формулы Грина. Построение функций Грина для эллиптических уравнений. Теория потенциала. Уравнение Гельмгольца, формулы Грина для уравнения Гельмгольца. Функция Грина

для уравнения Гельмгольца в ограниченной и неограниченной области. Колебания круглой мембраны, функции Бесселя и их свойства. Колебания сферического объема, полиномы Лежандра и их свойства.
Нелинейные уравнения. Уравнение Римана и его решение. Уравнение Кортевега де Вриза. Решение в виде распространяющихся уединенных волн. Солитоны.
Основные понятия, сетка и сеточные функции. Разностная аппроксимация производных, разностные схемы для уравнений с частными производными. Устойчивость разностной схемы.

Формы текущей аттестации: коллоквиум, контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-4, ПК-1, ПК-6, ПК-7

Б3.Б.2.1 Теоретическая механика

Цели и задачи учебной дисциплины:
Целью изучения дисциплины является формирование представлений о лагранжевом и гамильтоновомформализмах классической механики, о гидродинамике идеальной и вязкой жидкости сприложениями к решению типовых задач, что составляет основу теоретической подготовкифизиков.Студент должен овладеть математическим аппаратом теоретической механики,понимать и практически применять формализмы Ньютона, Лагранжа и Гамильтона, а такжеосновные методы гидродинамики для решения конкретных задач, понимать границыприменимости используемых при этом уравнений, приближений и полученных результатов.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Теоретическая механика» относится к базовой части Б3.Б профессионального цикла Б3 подготовки бакалавров в рамках направления 011800 «Радиофизика». Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата математического и естественнонаучного цикла: «Механика», «Электричество и магнетизм»,«Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного»,а также профессионального цикла: «Векторный и тензорный анализ», «Интегральные уравнения и вариационное исчисление».Для освоения дисциплины «Теоретическая механика» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении вышеуказанных дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 011800 «Радиофизика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Дисциплина включает 8 разделов. Раздел 1. Механика Ньютона для систем без связей. Раздел 2. Динамика систем со связями. Уравнения Лагранжа. Раздел 3. Задача двух тел и движение в центральном поле. Раздел 4. Движение твердого тела. Раздел 5.Движение в неинерциальных системах отсчета. Раздел 6. Теория колебаний. Раздел 7. Канонические уравнения. Раздел 8. Механика сплошных сред.

Формы текущей аттестации: контрольные работы (4 и 5 семестры).

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

Б3.Б.2.2 Электродинамика

Цели и задачи учебной дисциплины:
Цель данной дисциплины – дать студентам глубокое понимание электромагнитных явлений, научить применять вычислительные методы электродинамики для решения прикладных задач. Студент должен овладеть математическим аппаратом электродинамики, приобрести навыки его практического применения и на этой основе получать ясное представление о физической природе электромагнитных явлений, иметь понятие о релятивистскомхарактере электромагнитных полей и правилах преобразования электродинамических и механических величин при переходе между инерциальными системами отсчета, иметь четкое представление о границах применимости классических законов в электродинамике.Студент должен научиться применять основные законы электродинамики к решению научных и технологических задач

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Электродинамика» относится к базовой части Б3.Б профессионального цикла Б3 подготовки бакалавров в рамках направления 011800 «Радиофизика». Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата математического и естественнонаучного цикла: «Электричество и магнетизм», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного», а также профессионального цикла: «Методы математической физики», «Теоретическая механика», «Векторный и тензорный анализ», «Интегральные уравнения и вариационное исчисление». Для освоения дисциплины «Электродинамика» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении вышеуказанных дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 011800 «Радиофизика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Дисциплина включает 9 основных разделов:
1. Стационарные электрическое и магнитное поля.
2. Нестационарные электромагнитные поля.
3. Система уравнений Максвелла.
4. Теория излучения электромагнитных волн.
5. Рассеяние и поглощение излучения веществом.
6. Теория релятивистских явлений в механических и электродинамических системах.
7. Электромагнитные поля в сплошных средах.
8. Природа поляризации и намагничения вещества.
9. Законы сохранения энергии и импульса в электромагнитных системах.

Формы текущей аттестации: 2 коллоквиума, 2 контрольные работы

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-7, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5

Б3.Б.2.3 Квантовая механика

Цели и задачи учебной дисциплины:
Цель данной дисциплины – дать студентам глубокое понимание закономерностей микромира, научить применять вычислительные методы квантовой теории для решения различных прикладных задач. Студент должен овладеть математическим аппаратом нерелятивистской квантовой теории, приобрести навыки его практического применения и на этой основе получать ясное представление о физической природе квантовых явлений, иметь понятие о релятивистской квантовой механике и четкое представление о границах применимости квантовых законов и используемых вычислительных методов. Он должен понимать, что квантовая механика есть научная основа современныхнанотехнологий.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Квантовая механика» относится к базовым частям Б3.Б профессиональных циклов Б3 подготовки бакалавров по профилям «Информационные системы и технологии», «Компьютерная электроника», «Компьютерные технологии передачи информации», «Микроэлектроника и полупроводниковые приборы», «Компьютерная электроника» в рамках направления 011800 «Радиофизика». Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата математического и естественнонаучного цикла: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятности и математическая статистика», «Теория функций комплексного переменного», «Атомная и ядерная физика», а также профессионального цикла: «Методы математической физики», «Теоретическая механика», «Электродинамика», «Векторный и тензорный анализ», «Интегральные уравнения и вариационное исчисление». Для освоения дисциплины «Квантовая механика» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении вышеуказанных дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 011800 «Радиофизика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Дисциплина включает 11 разделов. Раздел 1. Экспериментальные основы квантовой механики. Раздел 2. Математический аппарат квантовой механики. Раздел 3. Основные положения квантовой механики. Раздел 4. Простейшие задачи квантовой механики. Раздел 5. Элементы теории представлений. Раздел 6. Приближенные методы квантовой механики. Раздел 7. Частица в электромагнитном поле. Раздел 8. Теория систем многих частиц. Раздел 9. Квантовая теория рассеяния. Раздел 10. Теория квантовых переходов. Раздел 11. Релятивистская квантовая механика.

Формы текущей аттестации: коллоквиум, тестирование, 2 контрольные работы

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-7, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5.

Б3.Б.2.4 Термодинамика и статистическая физика

Цели и задачи учебной дисциплины:
Основная цель курса – дать студентам глубокие и прочные знания фундаментальных термодинамических и статистических закономерностей макроскопических систем. Основная задача курса – научить студентов применять полученные знания на практике; проводить необходимые расчеты физических характеристик макросистем и физически интер-

претировать результаты этих расчетов; давать верную научную интерпретацию физическим закономерностям, наблюдаемым в макросистемах.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина относится к базовой части Б3.Б профессионального цикла Б3 подготовки бакалавров по учебному плану направления 011800 «Радиофизика». Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата математического и естественнонаучного цикла: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятности и математическая статистика», «Теория функций комплексного переменного», «Атомная и ядерная физика», профессионального цикла: «Методы математической физики», «Теоретическая механика», «Электродинамика», «Векторный и тензорный анализ», «Интегральные уравнения и вариационное исчисление», а также на дисциплине «Квантовая механика», входящей в базовые части профессиональных циклов профилей «Информационные системы и технологии», «Компьютерная электроника», «Компьютерные технологии передачи информации», «Микроэлектроника и полупроводниковые приборы», «Компьютерная электроника».Для освоения дисциплины «Термодинамика и статистическая физика» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении вышеуказанных дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 011800 «Радиофизика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Дисциплина включает 8 разделов: 1. Термодинамика и статистическая физика как теория макроскопических систем. Макроскопическое и микроскопическое описание физических систем. 2. Основные понятия и законы термодинамики.3. Методы и приложения термодинамики. 4.Основные представления статистической физики. 5. Классическая статистическая физика равновесных систем. 6. Квантовая статистическая физика. 7. Теория флуктуаций. 8. Основы термодинамики и кинетики неравновесных процессов.

Формы текущей аттестации: тестирование, 2 контрольные работы

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-7, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5

Б3.Б.3.1 Теория колебаний

Цели и задачи учебной дисциплины:
Цель курса – показать студентам, как можно распознавать 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.
Задачи дисциплины:
- ознакомить с базовыми идеями и подходами теории колебаний, как науки об эволюционных процессах;
- дать понятие об основных методах теории колебаний;
- выработать навыки по построению и исследованию колебательно-волновых систем.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Теория колебаний» относится к дисциплинам базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 011800 – Радиофизика.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах образовательной программы бакалавра по направлению Радиофизика: модули «Математика» и «Общая физика» базовой части цикла математических и естественнонаучных дисциплин.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Раздел 1. Базовые идеи и подходы теории колебаний
1.1. Историческое введение, формулировка предмета и содержания теории колебаний. Понятие динамической системы и фазового пространства, системы с непрерывным и дискретным временем, грубой динамической системы.
1.2. Динамические системы на прямой. Грубые состояния равновесия. Основные бифуркации.
Раздел 2. Основные методы теории колебаний
2.1. Устойчивость линеаризованных сосредоточенных систем с непрерывным и дискретным временем
Сведение задачи к оценке расположения корней характеристического уравнения на комплексной плоскости. Классификация типов состояний равновесия (особых точек) в системах второго и третьего порядка; исследование их устойчивости. Простейшие динамические системы с дискретным временем. Отображение Пуанкаре. Классификация неподвижных точек одномерных и двумерных точечных отображений.
2.2. Колебания в нелинейных системах с одной степенью свободы
Линейный и нелинейный осцилляторы. Фазовый портрет. Резонанс в нелинейном осцилляторе. Основы качественной теории и теории бифуркаций динамических систем на плоскости. Грубые предельные циклы, основные характеристики. Основные (коразмерности I) бифуркации динамических систем на плоскости: двукратное равновесие, нейтральное равновесие (бифуркация Андронова-Хопфа), двукратный предельный цикл, петля сепаратрисы седла и седло-узла, сепаратрисная связка.
2.3. Автоколебательные системы
Система с одной степенью свободы. Физические примеры. Метод разрывных колебаний. Метод Ван-дер-Поля (автономный и неавтономный случаи). Связанные автогенераторы. Явление захватывания, определение полосы синхронизации. Конкуренция колебаний в многомодовых автогенераторах.
2.4. Колебания и волны в упорядоченных структурах
Дисперсионные уравнения для цепочек связанных осцилляторов. Физический смысл понятия "дисперсия". Переход от дискретных структур к распределенным. Фазовая и групповая скорости, распространение волнового пакета. Характеристические уравнения ограниченных распределенных систем.
Раздел 3. Исследование базовых моделей теории колебаний
Динамика сверхпроводящего Джозефсоновского контакта и маятника в вязкой среде. Исследование уравнений Ван-дер-Поля и Рэлея. Конкуренция колебаний в многомодовых автогенераторах.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7.

Б3.Б.3.2 Физика сплошных сред

Цели и задачи учебной дисциплины:
Содержание дисциплины направлено на ознакомление студентов с основными физическими явлениями, изучаемыми механикой сплошных сред, и, до известной степени, с элементами используемого ею математического аппарата. Основное внимание при чтении лекций и проведении практических занятий уделяется наглядной интерпретации задач, при использовании максимально простых средств их решения.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Физика сплошных сред» относится к дисциплинам базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 011800 «Радиофизика».
Дисциплина «Физика сплошных сред» базируется на следующих дисциплинах образовательной программы бакалавра по направлению Радиофизика: модули «Математика» и «Общая физика» базовой части цикла математических и естественнонаучных дисциплин.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Введение в тензорную алгебру. Внутренняя геометрия кристаллов. Уравнения Максвелла для высокочастотного поля в сплошной среде. Материальное уравнение линейной электродинамики. Операторы проводимости и диэлектрической проницаемости, преобразование Фурье. Связь между тензорами проводимости и диэлектрической проницаемости в Фурье-представлении. Частотная и пространственная дисперсия. Связь тензора диэлектрической проницаемости с параметрами e, m и s квазистатический электродинамики. Асимптотика диэлектрической проницаемости в пределе высоких частот. Принцип причинности и аналитические свойства диэлектрической проницаемости как функции частоты. Теорема Крамерса-Кронига, правило сумм. Диэлектрическая проницаемость и оптические свойства газа осцилляторов. Поведение диэлектрической проницаемости вблизи спектральной линии поглощения. Предвестник. Показатель преломления плотного вещества. Отражение от поверхности. Диссипация энергии волны, её связь со свойствами тензора диэлектрической проницаемости. Энергия и поток энергии волны в среде. Свойства симметрии тензора диэлектрической проницаемости в изотропных и зеркально-изомерных средах. Естественная оптическая активность. Одноосные кристаллы, обыкновенные и необыкновенные волны. Излучение сред в присутствии движущегося заряда. Переходное излучение. Черенковское излучение, его спектральная мощность и угловое распределение. Магнетизм вещества. Парамагнетизм и магнитный резонанс. Ферромагнетизм. Магнитные материалы. Эффект Керра. Магнитооптические эффекты (Фарадея, Коттона-Мутона). Граничные условия. Поверхностные волны.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-4, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7

Б3.Б.3.3 Распространение электромагнитных волн

Цели и задачи учебной дисциплины:
Цель курса – сформировать у студентов современное представление об основных понятиях и закономерностях электромагнитных волновых процессов, а также в волновых процессов в других областях физики.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Распространение электромагнитных волн» относится к дисциплинам базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 011800 – Радиофизика.
Дисциплина относится к дисциплинам специализации образовательной программы по направлению 010800 «Радиофизика». Курс «Распространение электромагнитных волн» базируется на следующих дисциплинах образовательной программы бакалавра по направлению Радиофизика: модули «Математика», «Методы математической физики» и «Общая физика» базовой части цикла математических и естественнонаучных дисциплин, дисциплине «Электродинамика» базовой части цикла профессиональных дисциплин.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Раздел 1. Введение
Физические поля и волны. Перенос волнами энергии и информации. Теория волновых процессов и уравнения математической физики (уравнения потенциала, теплопроводности, волновое уравнение и уравнение Клейна-Гордона). Монохроматичесие поля. Комплексная форма записи монохроматического поля. Уравнение Гельмгольца. Плоские, цилиндрические и сферические монохроматические волны. Фазовая скорость. Энергетические характеристики волн.
Раздел 2. Методы решения задач линейной теории волновых процессов
Принцип суперпозиции для линейных операторов. Постановка задач линейной теории волн. Задача об излучении заданных источников, расположенных в ограниченной области пространства. Условие излучения Зоммерфельда и принцип предельного поглощения. Применение преобразования Фурье для решения линейных уравнений математической физики. Многократные преобразования Фурье как разложение физических полей по плоским волнам. Дисперсионное уравнение. Начальная задача. Понятие о нормальных волнах в средах. Граничная задача. Функции Грина для основных уравнений математической физики и их связь с преобразованиями Фурье. Групповая скорость.
Раздел 3. Сплошные среды
Гипотеза сплошной среды и физические поля в средах. Физические бесконечно малые объемы и интервалы времени. Усреднение по ансамблям, по координатам и по времени. Эргодическая гипотеза. Физико-химические свойства газов, жидкостей, твердых тел и плазмы.
Раздел 4. Электромагнитные поля в сплошных средах
Электромагнитные поля и . Электрические токи свободных и связанных зарядов - токи проводимости, токи электрической поляризации атомов среды и токи намагничивания в среде. Уравнения Максвелла с полным током в среде и сторонними электрическими токами. Электромагнитные поля и волны в среде с постоянными и . Скин-эффект. Комплексная диэлектрическая проницаемость. Абсолютный комплексный показатель преломления однородной среды.
Раздел 5. Электромагнитные волны в анизотропных средах
Диэлектрическая проницаемость кристаллов. Плоские волны в анизотропной среде. Уравнение Френеля. Оптические свойства одноосных и двухосных кристаллов. Поверхность волновых векторов и лучевая поверхность. Эффект Керра.
Раздел 6. Электромагнитные волны в однородной изотропной плазме
Введение в физику плазмы. Способы получения плазмы. Квазинейтральность плазмы. Плазма в космическом пространстве, лабораторная плазма. Дебаевское экранирование электрических зарядов в плазме. Радиус Дебая. Определение плазмы. Квазигидродинамическое описание плазмы. Комплексная диэлектрическая проницаемость холодной, изотропной плазмы. Дисперсия волн. Плазменные колебания, ленгмюровская частота. Фазо-

вая и групповая скорость. Затухание из-за соударений. Полное внутреннее отражение и глубина проникновения электромагнитного поля в плазму. Диагностика плазмы.
Раздел 7. Электромагнитные волны в холодной магнитоактивной плазме
Роль магнитных полей в физике плазмы. Магнитные поля Земли и космических объектов. Тензор электропроводности и диэлектрической проницаемости плазмы. Анизотропия магнитоактивных сред. Обыкновенные и необыкновенные нормальные волны в холодной магнитоактивной плазме без соударений. Показатель преломления этих волн. Показатели преломления и поляризация нормальных волн при их распространении вдоль, поперек и под некоторым углом к направлению внешнего магнитного поля. Эффект Фарадея.
Раздел 8. Электромагнитные волны в неоднородных средах
Волновые уравнения для слоистонеоднородных сред. Метод геометрической оптики и ВКБ-приближение. Уравнение эйконала и переноса энергии излучения. Уравнение луча. Рефракция коротких волн в тропосфере и ионосфере Земли. Критическая частота. Естественные волноводы - звуковой канал в океане, волновод Земля-ионосфера.
Раздел 9. Волны в жидкостях, газах и упругих телах. Аналогии в задачах о распространении волн различной физической природы
Полная замкнутая система уравнений механики для жидкостей и газов: уравнение непрерывности, уравнение Навье-Стокса для баланса импульсов, закон сохранения энергии в дифференциальной и интегральной форме. Проблема замыкания системы уравнений. Линеаризация уравнений механики жидкостей и газов для малых возмущений параметров среды. Уравнения линейной акустики и гидродинамики. Излучение звука осциллирующим поршнем и радиально пульсирующей упругой сферой. Интенсивность и мощность излучения. Акустический импеданс излучателя, присоединенная масса и упругость, сопротивление излучения. Поглощение звуковых волн в вязкой теплопроводной среде. Скорость звука. Объемная и сдвиговая упругость твердых тел. Математическое описание деформации тела. Закон Гука и уравнения механики изотропных упругих тел. Два типа нормальных волн в упругом теле. Взаимодействие и трансформация нормальных упругих волн в неоднородных средах.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7

Б3.Б.3.4 Статистическая радиофизика

Цели и задачи учебной дисциплины:
Цель курса:
- ознакомление с основными статистическими методами применяемыми в радиофизических теоретических и экспериментальных исследованиях;
- знакомство с постановкой и решением задач оптимальной обработки сигналов.

Изучение курса предполагает:
- усвоение 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;
- усвоение основ теории оптимального обнаружения сигналов и решение важнейших практических задач согласованной фильтрации;
- знакомство с природой шумов и флуктуацией в радиотехнических системах.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Статистическая радиофизика» относится к дисциплинам базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 011800 – Радиофизика.

Дисциплина «Статистическая радиофизика» базируется на следующих дисциплинах образовательной программы бакалавра по направлению Радиофизика: модули «Математика» и «Общая физика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

I. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ.

1.1. Определение и вероятностное описание случайного процесса.

Понятие статистического ансамбля. Вероятностное описание случайного процесса с помощью многомерных плотностей вероятностей. Основные свойства многомерных плотностей вероятностей. Условные плотности вероятностей, их свойства и связь с могомерными безусловными плотностями вероятностей.

1.2. Классификация случайных процессов по их вероятностному последействию.

Совершенно случайные процессы, марковские процессы и их описание. Уравнение Смолуховского для условной плотности вероятности марковского процесса. Квазидетерминированные случайные процессы.

1.3. Многомерные характеристические, моментные и кумулянтные функции случайного процесса.

Характеристическая функция, определение и свойства. Моментные и кумулянтные функции, их взаимосвязь. Корреляционная и ковариационная функции случайного процесса. Коэффициент корреляции.

1.4. Гауссовские случайные процессы.

Многомерная характеристическая функция и плотность вероятностей гауссовского процесса. Информация необходимая для полного описания гауссовского случайного процесса. Ковариационная матрица отсчетов случайного процесса. Основные свойства гауссовских случайных процессов.

1.5. Стационарные и эргодические случайные процессы.

Понятие стационарности в узком и широком смысле. Усреднение по статистическому ансамблю и по времени. Эргодичность случайных процессов. Необходимые и достаточные условия эргодичности по отношению к среднему значению, корреляционной функции, одномерной плотности вероятности. Экспериментальное измерение основных статистических характеристик эргодических случайных процессов.

1.6. Совокупности случайных процессов.

Общее описание совокупности двух случайных процессов. Статистическая независимость случайных процессов. Взаимные корреляционные и ковариационные функции. Стационарность, эргодичность, гауссовость совокупности двух случайных процессов.

II. СПЕКТРАЛЬНО - КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ.

2.1 Корреляционные функции.

Свойства корреляционных функций нестационарных и стационарных случайных процессов. Среднее значение и корреляционная функция производной и интегрального преобразования от случайного процесса.

2.2. Спектральная плотность мощности. Соотношение между спектральной плотностью мощности и корреляционной функцией для стационарных случайных процессов (формула Винера-Хинчина). Спектральная плотность мощности нестационарных сигналов П-ой группы. Функция корреляции второго рода. Ширина спектра случайного процесса, ее связь со временем корреляции. Узкополосные случайные процессы. Амплитуда и фаза случайного процесса. Представление узкополосного случайного процесса с помощью квадратурных компонент. Преобразование сигналов П-ой группы линейными системами. Приближение “белого” шума.

2.3. Совместные (взаимные) спектральные плотность мощности случайных процессов.
Взаимные функции корреляции первого и второго рода. Взаимные спектры, синфазная и квадратурная составляющие взаимных спектров. Взаимная спектральная плотность мощности входа и выхода линейной системы, выходных сигналов двух линейных систем. Основные неравенства для взаимных спектров. Функция когерентности. Применение взаимных корреляционных функций и спектров для определения источников шума и каналов его распространения.
2.4. Корреляционная функция спектральных компонент случайных процессов.
Определение и основные свойства корреляционной функции спектральных компонент стационарного случайного процесса. Взаимная корреляционная функция спектральных компонент.
2.5. Спектрально-корреляционный анализ нелинейных преобразованных случайных процессов.
Спектрально-корреляционный анализ нелинейных безынерционных преобразований (НБП) случайных гауссовских процессов. Выражение корреляционной функции выходного процесса в виде ряда по ковариационной функции входного процесса. Взаимная корреляционная и ковариационная функции входа и выхода НБП. Метод производных, формула Прайса. Метод кумулянтных уравнений. Анализ прохождения случайных процессов через цепочки инерционных и безынерционных элементов. Блок-схема анализатора спектра, точность измерения спектральной плотности мощности.
III. ИМПУЛЬСНЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ. ШУМЫ И ФЛУКТУАЦИИ В РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ.
3.1. Импульсные случайные процессы.
Пуассоновский импульсный случайный процесс. Характеристическая функция пуассоновского процесса. Кумулянтные функции пуассоновского процесса. Ковариационная и спектральная плотность мощности. Формула Кэмпбелла. Преобразования пуассоновского процесса линейными системами.
3.2. Естественные шумы в радиотехнических системах.
Дробовой шум. Спектральная плотность мощности дробового тока диода. Формула Шотки, предела ее применимости. Тепловой шум. Кинетические формулы для корреляционной функции теплового шума. Формула Найквиста, пределы ее применимости.
IV. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОПТИМАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ.
4.1. Классификация задач оптимальной обработки сигналов.
Статистическая модель канала связи. Оптимальное обнаружение, различение, измерение параметров, фильтрация сигналов.
4.2. Оптимальное обнаружение сигналов при дискретных наблюдениях.
Двухальтернативная постановка задачи. Критерий идеального наблюдателя. Отношение правдоподобия. Структурная схема оптимального обнаружителя. Другие критерии оптимальности. Обнаружение детерминированного полезного сигнала на фоне гауссовских помех.
4.3. Оптимальное обнаружение сигналов при непрерывных наблюдениях.
Функционал отношения правдоподобия. Случай обнаружения детерминированного сигнала на фоне белого гауссовского шума. Корреляционный приемник. Согласованный фильтр. Отношение сигнал/шум на выходе согласованного фильтра. Анализ эффективности оптимального обнаружителя.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7

Б3.Б.4.1 Радиоэлектроника

Цели и задачи учебной дисциплины:
Содержание дисциплины направлено на обучение студентов методам представления сигналов, методам математического описания радиотехнических цепей и основам теории преобразования сигналов в радиотехнических устройствах. Как следствие – подготовить студентов к практическому применению полученных знаний при исследовании радиотехнических устройств и измерительных систем, а также при использовании радиотехнических методов исследований в экспериментальной радиофизике и в информационных системах.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Радиоэлектроника» относится к дисциплинам базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 011800 – Радиофизика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Введение.
Цели и задачи курса. Измерительный канал в экспериментальной радиофизике. Радиотехнический канал в информационных системах. Примеры обработки сигналов в радиоастрономии, акустике, телеметрии. Примеры синтеза сигналов в радиолокации, радиосвязи, системах защиты информации.
I. Введение в теорию радиотехнических сигналов
1. Классификация радиотехнических сигналов.
2. Спектральное представление сигналов. Ортогональные сигналы. Периодические сигналы и ряды Фурье. Обобщенный ряд Фурье. Тригонометрическая форма рядов Фурье. Комплексная форма рядов Фурье. Спектральное представление непериодических сигналов. Основные свойства преобразования Фурье. Спектральная плотность неинтегрируемых сигналов. Соотношение между длительностью сигнала и шириной его спектра.
3. Дискретизация и квантование сигнала. Ортогональные сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова для сигнала с ограниченным спектром. Теорема Котельникова для сигнала конечной длительности. База сигнала. Объем сигнала. Спектр дискретизированного сигнала.
4. Модулированные сигналы. Сигналы с амплитудной модуляцией. Спектр АМ сигнала. Сигналы с угловой модуляцией. Виды угловой модуляции. Сигналы с однотональной угловой модуляцией. Спектральное разложение ЧМ и ФМ при малых индексах модуляции. Спектр сигнала с угловой модуляцией при произвольном значении индекса модуляции.

II. Основы теории радиотехнических цепей
5. Методы математического описания линейных стационарных цепей. Классификация линейных цепей. Элементы электрических цепей (двухполюсник, четырехполюсник, источники). I и II законы Кирхгофа. Метод контурных токов. Временной метод анализа четырехполюсников. Импульсная и переходная характеристики четырехполюсников. Интеграл Дюамеля. Спектральный метод анализа четырехполюсников. Частотный коэффициент передачи. Представление сигналов на плоскости комплексной частоты. Преобразования Лапласа. Передаточная функция К(Р) цепи.
6. Линейная фильтрация. Условие физической реализуемости четырехполюсников. Фильтрация нижних и верхних частот. Частотные и фазовые характеристики RC-фильтров нижних и верхних частот. Полосовая фильтрация. Последовательный колебательный контур. Векторная диаграмма. Энергетические соотношения. Частотная и фазовая характеристики. Параллельный колебательный контур. Векторная диаграмма. Энергетические соотношения. Частотная и фазовая характеристики. Сравнительные характе-

ристики последовательного и параллельного контуров. Условия безыскаженной передачи сигнала через электрическую цепь.
7. Линейные нестационарные цепи. Линейные параметрические двухполюсники. Временные характеристики параметрических четырехполюсников.
8. Введение в теорию нелинейных цепей. Некоторые характеристики нелинейных элементов. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов. Нелинейное преобразование формы сигнала. Нелинейное преобразование спектра сигнала. Безинерционное нелинейное преобразование суммы гармонических колебаний. Комбинационные частоты. Эффект интермодуляции. Совместное воздействие на нелинейном элементе сигналов большой и малой амплитуд.

III. Преобразование сигналов радиотехническими цепями
9. Усиление сигналов. Общие сведения об усилителях. Принципы построения. Параметры усилителя. Апериодический усилитель. Биполярный и полевой транзисторы. Статические характеристики транзисторов. Эквивалентные схемы апериодического усилителя.АЧХ и ФЧХ апериодического усилителя. Частотные искажения в апериодическом усилителе. Динамические характеристики усилителя. Нелинейные искажения в апериодическом усилителе.
Частотно-избирательные усилители. Эквивалентная схема частотно-избирательного усилителя. АЧХ и ФХЧ резонансного усилителя. Линейные искажения АМ колебания в резонансном усилителе. Нелинейные искажения в резонансном усилителе.
Обратные связи в усилителях. Передаточная функция линейной системы с обратной связью. Метод Найквиста. Критерий Найквиста устойчивости системы с обратной связью. Способы включения обратной связи в усилителях. Влияние обратной связи на свойства усилителя.
10. Генерация гармонических колебаний. Обобщенная схема автогенератора. Баланс амплитуд и баланс фаз.Самовозбуждение автогенератора с индуктивной обратной связью (линейное приближение). Стационарный режим автогенератора (квазилинейное приближение). Устойчивость стационарных режимов. Мягкое и жесткое самовозбуждение автогенератора.
11. Принципы получения модулированных колебаний. Амплитудная модуляция. Требования к цепям, осуществляющим амплитудную модуляцию. Получение амплитудной модуляции с применением нелинейных каскадов. Модуляция в параметрических цепях. Частотная модуляция. Параметрическое управление частотой генератора. Реактивный каскад на транзисторе.
12. Детектирование сигналов. Амплитудное детектирование. Детектирование нелинейными цепями. Ток детектирования. Детекторная характеристика. Детектирование слабых и сильных сигналов. Нелинейные искажения при детектировании АМ сигнала. Частотные искажения при амплитудном детектировании. Амплитудное детектирование параметрическими цепями. Фазовое детектирование. Фазовое детектирование параметрической системой. Фазовое детектирование нелинейными каскадами. Частотное детектирование.
13. Преобразование частоты. Преобразование спектра в нелинейном шестиполюснике. Прямое преобразование (линейное приближение по сигналу). Дополнительные каналы и интерференционные искажения при преобразовании частоты. Преобразование частоты (нелинейный режим по сигналу).
IV. Аналоговая интегральная схемотехника
14. Усилители постоянного тока (УПТ). Особенности схемных решений УПТ. Дрейф УПТ. Способы повышения стабильности параметров УПТ. Дифференциальный усилительный каскад. Коэффициент передачи синфазной и дифференциальной компонент сигнала. Инвертирующий и неинвертирующий входы. Дрейф дифференциального каскада. Интегральные операционные усилители (ОУ) и функциональные узлы на их основе. Безинерционные линейные цепи на базе ОУ (повторитель напряжения, сумматор, масштабный

усилитель). ОУ в инерционных линейных цепях (интегратор, диферренциатор, фазовращатель. Фильтрующие цепи).
V5. Элементы импульсной и цифровой техники
15. Электронный ключ и его основные свойства. Статический режим биполярного ключа. Переходные процессы в биполярном ключе: метод заряда, задержка включения, включение и выключение ключа. МДП - транзисторные ключи. Статический режим ключа с резисторной нагрузкой. Переходные процессы в этом ключе при его включении и выключении. Ключ с динамической нагрузкой. Комплементарный ключ.
16. Аппаратная (схемотехническая) реализация логических операций. Базовые схемы транзисторной логики. Реализация с помощью транзисторов логических операций. Диодно-транзисторная логика (ДТЛ). Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ). Базовый элемент ТТЛ. Логические элементы с открытым коллектором. Быстродействующие ТТЛ схемы на транзисторах Шоттки (ТТЛШ - логика).
17. Бистабильные ячейки, триггеры. Дизъюнктивная и конъюнктивная бистабильные ячейки (БЯ). Асинхронный RS -триггер. Триггеры, синхронизируемые уровнем (RS- и D - триггеры). Универсальный JK-триггер. Счетный Т-триггер.
18. Логические основы средних и больших интегральных схем (СИС и БИС). Сумматоры и арифметические устройства. Последовательный и параллельный многоразрядные сумматоры. Регистры. Регистры памяти, сдвиговые регистры. Счетчики. Асинхронный (последовательный) и синхронный (параллельный) счетчики. Суммирующий и вычитающий счетчики.
Заключительная лекция
Структура типового радиотехнического канала. Проблема согласования каскадов. Перспективы развития радиотехнических систем и методов исследования.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7

Б3.Б.4.2 Физическая электроника

Цели и задачи учебной дисциплины:
Цель курса - сформировать у студентов современное представление об основных методах формирования активной среды в виде электронного пучка для мощных источников когерентного электромагнитного излучения, включая теорию эмиссии электронов из твердого тела. Помимо этого, в курсе рассматриваются также современные методы электронной оптики слаботочных систем, включая различные виды электронных микроскопов.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Физическая электроника» относится к базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 011800 «Радиофизика».
Дисциплина «Физическая электроника» базируется на следующих дисциплинах образовательной программы бакалавра по направлению Радиофизика: модуля «Математический и естественнонаучный цикл»: «Математика», «Методы математической физики» и «Общая физика» базовой части цикла математических и естественнонаучных дисциплин.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Раздел 1. Введение

Предмет и задачи курса. Основные этапы развития электроники. Области пименения полупроводниковых и вакуумных электронных приборов. Типичная блок-сехема мощного вакуумного электронного прибора СВЧ. Разделы курса.

Раздел 2. Движение электронов в электрическом и магнитном статических полях

2.1. Уравнения движения в электромагнитном поле. Случаи однородных электрического и магнитного полей. Интеграл энергии..

2.2. Движение в слабонеоднородных полях (дрейфовая теория). Поперечный адиабатический инвариант. Дрейфовые уравнения. Уравнения Лагранжа. Теорема Буша.

2.3. Критический режим магнетрона. Инвариант Пуанкаре. Адиабатическая теория магнетронно-инжекторной пушки гиротрона.

2.4. Вариационные принципы динамики заряженных частиц. Электронно-оптический коэффициент преломления.

Раздел 3. Электронно-оптические свойства полей с аксиальной симметрией. Электронные линзы

3.1. Дифференциальные уравнения траекторий заряженных частиц в аксиально-симметричных полях. Уравнения параксиальных траекторий. Изображающие свойства параксиальных пучков (стигматичность и подобие изображений). Классификация электростатических линз. Особенности электростатических линз с ограниченной областью поля. Иммерсионные линзы. Построение изображения в тонкой и толстой линзах. Линзы-диафрагмы. Иммерсионный объектив.

3.2. Классификация магнитных линз. Электронно-оптические свойства короткой (слабой) и длинной магнитных линз. Сильные магнитные линзы. Аберрации электронных линз. Электронные зеркала. Квадрупольные линзы. Отклоняющие системы.

Раздел 4. Электронно-оптические системы

4.1. Прожекторы электронно-лучевых трубок. Электронно-лучевые технологические установки. Электронные микроскопы (эмиссионный, просвечивающий, отражательный, растровый, автоэлектронный и автоионный, проекционные микроскопы). Разрешающая сила электронных микроскопов просвечивающего типа.

4.2. Системы фокусировки протяженных интенсивных электронных пучков (магнитная, периодическая, электростатическая, центробежная). Системы рекуперации энергии электронов в мощных электронных приборах.

Раздел 5. Интенсивные электронные пучки

5.1. Система самосогласованных уравнений пучка в статических полях. Режимы температурного ограничения эмиссии и ограничения тока пространственным зарядом в электронных диодах. Теория идеализированного плоского диода (закон “трех вторых”).

5.2. Предельный ток транспортировки электронного пучка в пространстве дрейфа. Формирование ленточных электронных пучков. Пушки Пирса.

Раздел 6. Общие вопросы эмиссионной электроники

Классификация электронной эмиссии. Релаксационные эффекты при движении возбужденных электронов к поверхности твердого тела. Работа выхода электронов из твердого тела. Профиль потенциального барьера.

Раздел 7. Термоэлектронная эмиссия.

Теория термоэлектронной эмиссии из твердого тела. Механизм действия пленочного катода. L-катод. Оксидный катод. Эффект Шоттки.

Раздел 8. Полевая эмиссия.

Прохождение электронов сквозь потенциальный барьер на поверхности твердого тела. Расчет автоэлектронного тока. Свойства и применение автоэлектронных катодов. Взрывная эмиссия. Сильноточные релятивистские ускорители электронов.

Раздел 9. Вторичная электронная эмиссия.

Зависимость коэффициента вторичной эмиссии от энергии и угла падения первичных электронов. Распределение вторичных электронов по энергиям. Особенности вторичной эмиссии из полупроводников и диэлектриков.

Раздел 10. Фотоэлектронная эмиссия.
Основные законы внешнего фотоэффекта (законы Столетова и Эйнштейна). Спектральные фотоэлектрические характеристики металлов. Плотность тока фотоэмисии. Фотоэлектронная эмиссия диэлектриков и полупроводников. Сурьмяноцезиевый фотокатод.
Раздел 11. Технические применения фото- и вторичной эмиссии.
Фотоэлементы с внешним фотоэффектом. Фотоумножители. Шумы фотоэлементов и фотоумножителей.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7

Б3.Б.4.3 Полупроводниковая электроника

Цели и задачи учебной дисциплины:
Цель курса - сформировать у студентов современное представление об основных принципах функционирования полупроводниковых приборов. Особое внимание уделяется теории классических полупроводниковых приборов – диодам на основе p-n перехода и барьера Шоттки, а также полевым и биполярным транзисторам. Рассматриваются процессы происходящие в гетеропереходах и объясняются основные причины преимущества приборов на основе гетеропереходов перед классическими приборами на основе гомопереходов.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Полупроводниковая электроника» относится к базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 011800 «Радиофизика». Дисциплина базируется на знаниях студентов, приобретенных в модулях «Общая физика», «Математика», «Теоретическая физика».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Раздел 1. Кристаллическая структура твердого тела
Кристаллическая решетка. Элементарная ячейка. Прямая и обратная решетка. Ячейка Вигнера-Зейтца. Решетка Браве.
Раздел 2. Зонная структура твердых тел
Уравнение Шредингера для периодического потенциала. Теорема Блоха. Локализованные и делокализованные волновые функции. Зоны Бриллюэна. Модель Кронига-Пенни. Закон дисперсии. Зонная структура полупроводников Si, Ge, GaAs. Движение свободных носителей. Эффективная масса носителей. Электроны и дырки в полупроводниках.
Раздел 3. Статистика электронов в твердом теле
Заселение состояний электронами. Уровень Ферми. Типы твердых тел: металлы, диэлектрики, полупроводники. Зависимость концентрации носителей и уровня Ферми от температуры в собственных полупроводниках, в примесных полупроводниках, в компернсированных полупроводниках. Собственная проводимость. Область истощения примесей. Примесная проводимость. Основные и неосновные носители заряда. Способы управления проводимостью в полупроводниках.
Раздел 4. Колебания решетки
Колебания простой цепочки. Колебания сложной цепочки. Акустические и оптические фононы. Продольные и поперечные колебания. Законы дисперсии для трехмерной решетки.
Раздел 5. Перенос и рассеяние носителей в однородных полупроводниках

Кинетическое уравнение Больцмана. Механизмы рассеяния: примесное рассеяние, рассеяние на акустических фононах, рассеяние на оптических фононах, рассеяние на дефектах, электрон-электронное рассеяние. Описание движения носителей в слабых полях. Подвижность носителей.

Раздел 6. Неравновесные явления в полупроводниках

Разогрев электронного газа в полупроводниках. Время релаксации импульса и энергии. Фотоионизация и фотопроводимость. Механизмы рекомбинации носителей. Время жизни фотовозбужденных носителей.

Раздел 7. Процессы переноса в неоднородных полупроводниках

Диффузия свободных носителей заряда. Ток диффузии. Ток дрейфа. Возникновение внутреннего поля в неоднородном полупроводнике. Соотношения Эйнштейна. Система уравнений для описания потенциалов, полей и токов. Максвелловская релаксация основных носителей. Время жизни неосновных носителей заряда. Диффузионная длина.

Раздел 8. Теория p-n перехода

Резкий и диффузный p-n переходы. Распределение заряда, структура поля и потенциала в переходе. Распределение концентрации основных и неосновных носителей. Переход в состояние равновесия. Обедненный слой. Диод под внешним напряжением. Формула Шокли. Вольт-амперные характеристики. Барьерная емкость перехода и сопротивление базы. Пробой p-n перехода.

Раздел 9. Устройства на базе диода

Выпрямители. Стабилизаторы. Варисторы. Варакторы. Диоды с накоплением заряда.

Раздел 10. Биполярный транзистор

Типы транзисторов. Теория работы транзистора. Токи созданные основными и неосновными носителями. Вольт-амперные характеристики. Модель Эберса-Молла. Параметры для описания транзисторов.

Раздел 11. Работа биполярных транзисторов в схемах

Режимы работы биполярного транзистора. Схемы включения транзисторов. Базовые элементы логики. Высокочастотные свойства.

Раздел 12. Явления на резкой границе раздела материалов

Контакт металл-полупроводник. Барьер Шоттки. Омический контакт. Структура металл-диэлектрик-полупроводник. Структура металл-окисел-полупроводник. Плотность поверхностных состояний. Гетеропереход.

Раздел 13. Полевой транзистор с p-n преходом и барьером Шоттки

Эффект поля. Распределение потенциала и поля в приборе. Расчет статических вольт-амперных характеристик. Типы и основные параметры транзисторов. Высокочастотные свойства.

Раздел 14. Полевой транзистор металл-диэлектрик-полупроводник

Принцип работы транзистора. Распределение потенциала и поля в приборе. Расчет статических вольт-амперных характеристик. Типы и основные параметры транзисторов. Высокочастотные свойства.

Раздел 15. Полевой транзистор металл-окисел-полупроводник

Принцип работы транзистора. Распределение потенциала и поля в приборе. Расчет статических вольт-амперных характеристик. Типы и основные параметры транзисторов. Высокочастотные свойства.

Раздел 16. Работа полевых транзисторов в схемах

Основные способы включения транзисторов. Комплиментарные схемы. Базовые элементы логики.

Раздел 17. Полупроводниковые приборы СВЧ диапазона

Туннельный диод. Лавинно-пролетный диод. Генератор Ганна.

Раздел 18. Оптоэлектронные приборы

Фотодетекторы. Полупроводниковые лазеры. Солнечные батареи.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7

Б3.Б.4.4 Квантовая радиофизика

Цели и задачи учебной дисциплины:
Изучение современного уровня развития квантовой радиофизики и электроники в области взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, включая теорию лазера, оптические явления, обусловленные когерентными и интенсивными полями, а также экспериментальные методы исследования, математического описания и анализа характеристик квантово-механических устройств.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Квантовая радиофизика» относится базовым дисциплинам профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 011800 – Радиофизика.
Дисциплина базируется на следующих дисциплинах образовательной программы бакалавра по направлению Радиофизика: модули «Математика» и «Общая физика» базовой части цикла математических и естественнонаучных дисциплин.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Квантовая радиофизика и проблемы радиоэлектроники. Учебный фильм «Основы работы лазеров» Квантово-теоретические основы. Вынужденное излучение, коэффициенты Эйнштейна. Отрицательная температура. Условия усиления излучения. Переходы в системе под влиянием возмущений. Матрица плотности в квантовой теории и ее свойства. Электродипольное взаимодействие вещества с излучением. Лоренцова форма спектральной линии. Однородное и неоднородное уширение. Электромагнитные поля и их квантование. Поле как совокупность осцилляторов. Разложение поля по модам резонатора. Оптические резонаторы. Оптические элементы. Волновые пучки. Закон АВСД. Критерий устойчивости мод резонатора. Резонансные частоты. Учебный кинофильм «Объемные и открытые резонаторы»
Когерентность поля. Преобразование пространственной и временной некогерентности при распространении волн. Кинетические уравнения. Релаксационные процессы.Двухуровневая модель. Квантовое, полуклассическое описание. Восприимчивость среды. Укороченные материальные уравнения. Получение отрицательной температуры в трех и четырех уровневых системах. Методы создания инверсии. Пусковые квантовые генераторы. Параметрические усилители: конструкция, параметры, шумы. Лазеры на основе кристаллов и стекол
Полупроводниковые лазеры. Лазеры на газах и парах. Общая теория квантовых генераторов. Согласованная система уравнений. Динамика твердотельных лазеров. Режим свободной генерации. Генерация гигантских импульсов. Флуктуационные явления в квантовых генераторах. Нелинейная оптика. Генерация второй гармоники. Распространение модуляции излучения в диэлектрических волноводах. Оптическая связь

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7

Б3.Б.5 Безопасность жизнедеятельности

Цели и задачи учебной дисциплины:
Основная цель преподавания дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» - приобретение обучающимися теоретических знаний и практических навыков по безопасной жизнедеятельности на производстве и в быту, как в повседневной жизнедеятельности, так и в условиях чрезвычайных ситуаций техногенного и природного происхождения.
Дополнительная цель – привитие элементарных навыков в использовании индивидуальных средств защиты от техногенных воздействий и оказании первичной доврачебной помощи пострадавшим.
Задачи дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»:
- получение основополагающих знаний в следующих сферах жизнедеятельности:
- охране здоровья и жизни людей в сфере профессиональной деятельности;
- защите в чрезвычайных ситуациях и в быту;
- охране окружающей среды;
- прогнозированию и моделированию последствий производственных аварий и катастроф;
- разработке технических средств и методов защиты окружающей среды и эффективных малоотходных технологий.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к дисциплинам базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 011800 – Радиофизика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Раздел 1. Введение.
Цель, задачи и содержание дисциплины. Ее место и роль среди других наук и в подготовке специалиста. Комплексный характер дисциплины: психологические возможности человека, социальные, экологические, технологические, правовые и международные аспекты. Основные понятия науки о безопасности жизнедеятельности. Проблема обеспечения безопасности человека в системе «человек - среда обитания». Опасные и вредные факторы производственной среды. Физические, химические, биологические и психофизиологические опасности. Условия обеспечения безопасности и здоровья человеку на производстве и в быту (безопасное технологическое оборудование, безопасные рабочие места, правовое и организационное регулирование труда).
Раздел 2. Комфортные и допустимые условия жизнедеятельности.
Микроклимат и воздушная среда рабочей зоны. Влияние микроклимата на работоспособность человека. Нормирование параметров микроклимата в конкретном производстве. Тепловые излучения и влияние их на организм человека. Нормирование тепловых излучений. Адаптация и акклиматизация в условиях перегревания и переохлаждения. Действие вредных веществ на организм человека в конкретном производстве. Нормирование концентрации вредных веществ в воздушной среде рабочей зоны. Методы контроля состояния воздушной среды. Производственное освещение. Характеристика электрических источников света и осветительных приборов. Естественное и совмещенное освещение в производственных цехах. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Естественная и механическая вентиляция. Производственный шум. Источники шума и шумовые характеристики в конкретном производстве. Производственная вибрация. Физические характеристики и измерение вибраций в конкретном производстве. Характеристика и опасность совместного воздействия вибраций, шума, ультразвука и инфразвука.
Раздел 3. Электробезопасность.

Действие электрического тока на организм человека. Опасность поражения в различных электрических сетях. Заземление и зануление. Классификация помещений по электробезопасности. Квалификационные группы персонала по электробезопасности. Напряжение шага, прикосновения. Защитные меры в электроустановках. Защитные средства, применяемые в электроустановках. Защитная изоляция: виды, роль в обеспечении электробезопасности, критические параметры. Защита от статического электричества. Организационные и технические мероприятия при эксплуатации электроустановок. Средства индивидуальной защиты.

Раздел 4. Радиационная безопасность.

Основные понятия, определения, единицы измерения в области радиационной безопасности. Фоновое облучение человека. Нормирование ионизирующих излучений. Защита от воздействия ионизирующего излучения на производстве. Средства индивидуальной защиты. Защита от лазерных излучений. Применение лазеров в технологических процессах. Биологическое действие лазерного излучения: воздействие на глаза, кожу, внутренние органы и организм человека в целом. Опасные и вредные производственные факторы, сопутствующие эксплуатации лазеров. Основные способы и средства защиты от лазерного излучения: экранирование, блокировка, сигнализация, удаление рабочих мест из лазерно-опасной зоны. Средства индивидуальной защиты.

Раздел 5. Пожаробезопасность и взрывобезопасность.

Причины возникновения пожаров и взрывов в помещениях и в производственных процессах. Опасные факторы при пожарах и взрывах. Основные сведения из теории естественного окисления, теплового самовоспламенения и цепных реакций. Самовоспламенение смеси газов, воспламенение жидкости, вспышка паров. Оценка пожароопасности веществ и материалов. Предупреждение взрывов и пожаров. Ликвидация их последствий. Показатели пожароопасности. Классификация зданий и помещений по пожарной (взрывной) опасности. Прогнозирование пожаров и взрывов. Пожарная безопасность в технологических процессах конкретных производств. Системы и средства пожаротушения, пожарной автоматики и сигнализации. Средства индивидуальной защиты.

Раздел 6. Защита от электромагнитных полей высокой и сверхвысокой частоты.

Основные понятия и определения. Физические характеристики электромагнитных полей (ЭМП). Воздействие электромагнитных полей на организм человека. Тепловой и функциональный эффект. Органы человека с повышенной чувствительностью к ЭМП. Организационные, технические и санитарно-гигиенические меры защиты от электромагнитных излучений в конкретном производстве. Нормирование интенсивности ЭМП. Расчет интенсивности ЭМП на рабочих местах в зависимости от параметров источника излучения и среды. Определение границ опасной зоны.

Раздел 7. Оптимизация параметров рабочих мест.

Виды и формы деятельности. Энергетические затраты при различных формах деятельности. Определение категории тяжести труда. Способы оценки тяжести и напряженности трудовой деятельности . Работоспособность и ее динамика. Пути повышения эффективности трудовой деятельности. Эргономические основы безопасности жизнедеятельности.

Правила эвакуации лиц, пострадавших на пожарах, в газоотравленных зонах, при отравлениях.

Раздел 8. Техногенные и природные чрезвычайные ситуации.

Прогнозирование параметров и оценка обстановки при ЧС. Защитные мероприятия при ЧС. Ликвидация последствий ЧС. Защита от терроризма.

Раздел 9. Способы и средства оказания доврачебной помощи.

Способы и средства оказания доврачебной помощи на производстве и в быту. Оказание первой помощи пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях, возникающих при чрезвычайных ситуациях: ранение, ожоги, обморожения, переломы, вывихи, растяжения связок. Условия успеха при оказании первой помощи: быстрота ока-

зания помощи, обученность персонала методам оказания первой медицинской помощи и др.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-4, ОК-15, ОК-16, ОК-17, ОК-18, ОК-19, ПК-1

Б3.В.ОД.1 Микропроцессорные системы

Цели и задачи учебной дисциплины:
Целью преподавания дисциплины «Микропроцессорные системы» является изучение студентами базовых архитектур микропроцессорных систем (МПС), микропроцессоров (МК) и микроконтроллеров (МК); ознакомление студентов с методами организации сбора и обработки информации в системах контроля и управления; изучение студентами средств и технологий автоматизированного проектирования МПС.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина «Микропроцессорные системы» относится к дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 011800 – Радиофизика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Целью преподавания дисциплины «Микропроцессорные системы» является изучение студентами базовых архитектур микропроцессорных систем (МПС), микропроцессоров (МК) и микроконтроллеров (МК); ознакомление студентов с методами организации сбора и обработки информации в системах контроля и управления; изучение студентами средств и технологий автоматизированного проектирования МПС.
Программирование управляющих структур и обработка структурированных данных. Программирование ввода-вывода. Базовые манипуляции с портами. Организация прерываний. Реализация прямого доступа к памяти. Алгоритмы обработки данных в МПС. Алгоритмы первичной обработки данных. Алгоритмы цифрового регулирования. Пропорциональное регулирование, регулирование по интегралу, регулирование по производной. Сжатие информации. Инструментальные средства автоматизации проектирования МПС. Кросс-средства программирования. Кросс-компиляторы. Дизассемблеры. Симуляторы, внутрисхемные эмуляторы, оценочные платы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7, ОК-11, ОК-14

Б3.В.ОД.2 Численные методы и математическое моделирование

Цели и задачи учебной дисциплины:
Целью и задачей учебной дисциплины является изучению методов математической формализации физических задач и приведения их к виду, пригодному для вычислений, изучение вычислительных алгоритмов для задач математической физики и радиофизики, алгоритмов для моделирования и применения случайных величин

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Численные методы и математическое моделирование» относится к дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 011800 – Радиофизика.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Этапы решения прикладных задач на ЭВМ. Примеры организации вычисли- тельного процесса. Моделирование переходных процессов на основе дифференциальных уравнений. Одношаговые методы. Моделирование переходных процессов на основе дифференциальных уравнений. Многошаговые методы. Моделирование процессов в частотной области. Интегрирование осцилли- рующих функций. Гармонический анализ процессов. Моделирование процессов в частотной области. Гармонический синтез процессов. Метод Монте-Карло. Решение уравнений в частных производных. Методы одномерной и многомерной нелинейной оптимизацию.

Формы текущей аттестации: коллоквиум

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7, ОК-11, ОК-14

Б3.В.ОД.3 Химия

Цели и задачи учебной дисциплины:
Основной задачей курса химии является изложение общетеоретического фундамента химической науки в целом. Рассматриваются общетеоретические концепции, законы, теории, такие, как Периодический закон, атомно-молекулярное учение, теория химического строения, строение атома и химическая связь, химическая кинетика и термодинамика. Изучение разделов химии преследует цель развить у студентов химическое мышление, научить теоретическому подходу к научным проблемам и критически воспринимать, казалось бы, незыблемые химические теории, т. к. все они неизбежно уточняются со временем. Цель и задача неорганической химии состоит в изучении свойств элементов и образуемых ими соединений. В основу положен Периодический закон как основа химической систематики. Приводится общая характеристика подгрупп элементов Периодической системы. Исследуются особенности химии конкретных элементов и их наиболее важных соединений. Большое внимание уделяется проблемам получения новых неорганических веществ с заранее заданными свойствами. Серьезное внимание уделяется в изучаемом курсе проблемам защиты окружающей среды.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Б3 - базовая часть

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Введение. Основные понятия и законы химии. Современная химическая атомистика. Химическая кинетика. Химическая термодинамика и химическое равновесие. Растворы Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз. Строение атома. Периодический закон. Теория химической связи. Комплексные соединения. Обзор s- и sp - элементов IA-VIIIA групп. Обзор d- элементов IB-VIIIB групп.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-4, ПК-1, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ОД.4 Векторный и тензорный анализ

Цели и задачи учебной дисциплины:
Изучение взаимосвязи криволинейных, поверхностных и кратных интегралов, особенно формул Остроградского - Гаусса и Стокса, необходимо для изучения математической физики, электродинамики, квантовой механики и других физических курсов. Преобразование дифференциальных выражений с помощью набла - исчисления и замена переменных в дифференциальных операторах для криволинейных систем координат с помощью коэффициентов Ламэ являются основными техническими приемами при работе с уравнениями в частных производных. Методы тензорного исчисления применяются при изучении релятивистских теорий и для анализа сплошных сред.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Векторный и тензорный анализ относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла. Он является естественных продолжением математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры и учитывает специфику применения математики для изучения сложных разделов теоретической физики.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Скалярные и векторные поля. Дифференциальные операторы. Правила набла-исчисления. Площадь поверхности. Поверхностные интегралы 1 и 2 рода. Формулы Остроградского-Гаусса и Стокса. Инвариантное определение дивергенции и ротора. Потенциальные и соленоидальные векторные поля. Коэффициенты Ламэ. Формулы для градиента, дивергенции, ротора и оператора Лапласа в ортогональной системе координат. Двойственные базисы. Ковариантные и контравариантные координаты векторов. Общее определение тензоров произвольного порядка. Запись в тензорных обозначениях преобразований координат векторов, матриц линейных операторов и квадратичных форм. Тензоры деформаций, напряжений, относительных смещений.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-4, ПК-1, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ОД.5 Интегральные уравнения и вариационное исчисление

Цели и задачи учебной дисциплины:
целью изучения дисциплины является освоение теории интегральных уравнений и вариационного исчисления, а также приобретение практических навыков интегрирования уравнений и решения вариационных задач.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
курс «Интегральные уравнения» базируется на курсах «Математический анализ» и «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения». Практические навыки и теретические знания используются далее при изучении курсов теоретической физики «Теоретическая механика», «Электродинамика», «Квантовая механика», а также спецкурсов.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Примеры функционалов. Примеры варицонных задач. Вариация функционала. Необходимое условие экстремума функционалов. Основная лемма. Постановка вариационной

задачи. Вывод уравнения Эйлера для э для экстремалей. Задача о брахистохроне. Постановка вариационной задачи. Вывод системы уравнений Эйлера для экстремалей. Постановка задачи. Метод множителей Лагранжа. Задачи о геодезических линиях на сфере, на круглом цилиндре. Задача Дидоны. Метод последовательных приближений. Резольвента. Уравнения типа свертки. Уравнения 1-го рода. Метод последовательных приближений. Резольвента. Уравнения с вырожденным ядром. Характеристические числа и собственные функции. Уравнения с симметричным ядром. Применение интегральных преобразоааний.

Форма промежуточной аттестации : зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-4, ПК-1, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ОД.6 Теоретические основы радиотехники

Цели и задачи учебной дисциплины:
формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков по теории радиотехнических цепей и сигналов, обучение методам анализа и основам синтеза радиотехнических устройств, а также методам измерения характеристик радиотехнических цепей. Главная задача - усвоение основных методов анализа и синтеза сигналов в линейных радиоцепях, овладение навыками измерений временных и частотных характеристик линейных цепей.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Обязательная дисциплина. Дисциплина опирается на курсы: Физика (электричество и магнетизм), математический анализ.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
1. Общие сведения о радиотехнических цепях, параметры электрических цепей, классификация цепей.
2. Идеализированные пассивные элементы: резистивные, емкостные и индуктивные. Дуальные элементы и цепи. Идеализированные активные элементы: источники напряжения, источники тока, схемы их замещения. Управляемые источники тока и напряжения. Топология цепей: ветви, узлы. Компонентные и топологические уравнения. Законы Кирхгофа.
3. Общие сведения о гармонических колебаниях. Векторные диаграммы. Символический метод. Анализ простейших линейных цепей при гармоническом воздействии. Энергетические процессы в простейших линейных цепях при гармоническом воздействии.
4. Методы формирования уравнений электрического равновесия. Расчет цепей, основанный на непосредственном применении законов Кирхгофа. Метод контурных токов и узловых напряжений. Метод переменных состояний.
5. Разложение периодической функции в ряд Фурье. Тригонометрическая и экспоненциальная формы ряда Фурье. Тригонометрическая и экспоненциальная формы ряда Фурье. Дискретные спектры, распределение мощности в спектре периодического сигнала.
6. Спектральный анализ непериодических сигналов. Прямое и обратное преобразования Фурье Физический смысл спектральной плотности сигнала. Свойства преобразования Фурье. Спектральные плотности абсолютно неинтегрируемых сигналов. Частотный коэффициент передачи линейной цепи. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики. Переходная и импульсная характеристики линейной цепи. Интеграл наложения. Связь импульсной характеристики с частотным коэффициентом передачи. Дифференцирующие и интегрирующие устройства. Преобразование Лапласа, свойства преобразования Лапласа. Теорема разложения. Операторный метод анализа линейных цепей

7. Линейные системы с обратной связью. Коэффициент передачи линейной системы с обратной связью. АЧХ и ФЧХ системы с обратной связью. Примеры использования систем с обратной связью. Устойчивость линейных систем. Критерии устойчивости

Формы текущей аттестации *(при наличии):* *защита лабораторных работ.*

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-4,, ПК-1 ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ОД.7 Радиотехнические цепи и сигналы

Цели и задачи учебной дисциплины:
формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков, связанных с анализом радиосигналов, а также с исследованием цифровых систем. Главная задача - усвоить классификацию радиотехнических сигналов, способы их описания, методы их анализа, овладеть навыками расчета цифровых фильтров.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Обязательная дисциплина. Дисциплина опирается на курсы: физика (электричество и магнетизм), теоретические основы радиотехники.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Классификация радиотехнических сигналов, помехи и шумы в радиотехнике и связи, понятие о модулированных колебаниях. АМ-модуляция. Разновидности сигналов с амплитудной модуляцией, их спектры. Импульсная модуляция. Радиосигналы с угловой модуляцией, спектры колебаний с угловой модуляцией, отличие сигналов с ЧМ и ФМ. Узкополосные сигналы и их аналитическое представление. Огибающая, полная фаза и мгновенная частота узкополосного радиосигнала. Аналитический сигнал и преобразование Гильберта. Временной и частотный методы анализа радиосигналов в избирательных цепях. Последовательный и параллельный колебательный контуры. Основные статистические характеристики случайных процессов. Теорема Винера-Хинчина. Методы анализа прохождения случайных сигналов через линейные цепи с постоянными параметрами. Оптимальная линейная фильтрация сигналов в приемных устройствах. Согласованный линейный фильтр. Примеры реализации согласованных фильтров. Дискретизация сигналов. Теорема отсчетов. Дискретизация периодических сигналов, ДПФ, БПФ, дискретная свертка. Теория z-преобразований. Алгоритмы линейной цифровой фильтрации, частотный коэффициент передачи, системная функция, импульсная характеристика цифрового фильтра. Трансверсальные и рекурсивные цифровые фильтры. Устойчивость цифровых фильтров. Методы синтеза трансверсальных фильтров. Методы синтеза рекурсивных фильтров.

Формы текущей аттестации *(при наличии):* *защита лабораторных работ.*

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-4,, ПК-1 ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ОД.8 Радиоприемные устройства

Цели и задачи учебной дисциплины:
выработать у студентов навыки обращения с современными радиоприемными устройствами, в т.ч. радиовещательными и телевизионными

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Обязательная дисциплина. Дисциплина опирается на курсы: физика (электричество и магнетизм), теоретические основы радиотехники, радиотехнические цепи и сигналы.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Основные функции радиоприемных устройств. Структурные схемы приемников Входные цепи. Преобразователи частоты. Автоматическая регулировка усиления. Фазовая автоподстройка частоты. Методы борьбы с сосредоточенными и импульсными помехами. Методы борьбы с флуктуационными помехами. Многоканальные системы с частотным и временным разрешением. Методы модуляции при передаче дискретных сообщений Сигнал изображения. Преобразователи цвет-сигнал и обратно. Принципы передачи и приема цветных изображений. Принципы построения системы SECAM. Принципы построения систем PAL и NTSC. Цифровой телевизионный сигнал. Методы цифровой обработки и кодирования изображений. Оценка и компенсация движения в цифровых телевизионных системах. Сжатие неподвижных изображений в стандарте JPEG. Стандарты сжатия движущихся изображений MPEG-1,2,4 и т.д. Помехоустойчивое кодирование.

Формы текущей аттестации *(при наличии):* *защита лабораторных работ.*

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-4,, ПК-1 ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ОД.9 Физика волновых процессов

Цели и задачи учебной дисциплины:

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Формы текущей аттестации *(при наличии)*

Форма промежуточной аттестации

Коды формируемых (сформированных) компетенций

Б3.В.ОД.10 Функциональная электроника

Цели и задачи учебной дисциплины:

Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Место функциональной электроники в современной радиофизике. Современная технология изготовления полупроводниковых приборов схемотехнической микро- и наноэлектроника. Проблемы современной электроники. Понятие динамической неоднородности. Функциональная полупроводниковая электроника. Эффект Ганна. Приборы с зарядкой связью. Устройства функциональной полупроводниковой электроники. Генераторы СВЧ на основе эффекта Ганна. Усилители СВЧ на основе эффекта Ганна. Оптоэлектроника. Полупроводниковые светодиоды. Лазерные диоды. Фотодиоды. Фототранзисторы. Фототиристоры. Опттроны и их применение. Акустоэлектроника. Фильтры на поверхностных акустических волнах. Усилители на поверхностных акустических волнах. Акустооптика. Акустооптическое взаимодействие в изотропных и анизотропных кристаллах. Акустооптические дефлекторы. Принципы акустооптический обработки радиосигналов. Акустооптические спектранализаторы. Основные принципы магнитоэлектроники и устройства на их основе. Магнитооптика. Криоэлектроника. Хемоэлектроника. Молекулярная электроника. Перспективы развития функциональной электроники.

Формы текущей аттестации *(при наличии)*

Форма промежуточной аттестации

Коды формируемых (сформированных) компетенций

Б3.В.ОД.11 Решение задач на ЭВМ

Цели и задачи учебной дисциплины:
Целью и задачей учебной дисциплины является изучению методов математической формализации физических задач и приведения их к виду, пригодному для вычислений, изучение вычислительных алгоритмов для задач математической физики и радиофизики, алгоритмов для моделирования и применения случайных величин.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина относится к профессиональному циклу. Требования к входным знаниям: Знание основ высшей математики: математического анализа, линейной алгебры, методов математической физики, теории вероятностей и математической статистики ; основ численных методов и моделирования, владение навыками программирования на алгоритмических языках высокого уровня, с помощью средств компьютерной математики.
В результате изучения дисциплины студент должен иметь представление об этапах решения прикладных задач на ЭВМ, уметь выбрать вычислительный алгоритм, запрограммировать его на ЭВМ, выполнить вычисления и провести анализ полученных результатов.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Этапы решения прикладных задач на ЭВМ. Примеры организации вычисли- тельного процесса. Моделирование переходных процессов на основе дифференциальных уравнений. Одношаговые методы. Моделирование переходных процессов на основе дифференциальных уравнений. Многошаговые методы. Моделирование процессов в частотной области. Интегрирование осцилли- рующих функций. Гармонический анализ процессов. Моделирование процессов в частотной области. Гармонический синтез процессов. Метод Монте-Карло. Решение уравнений в частных производных. Методы одномерной и многомерной нелинейной оптимизацию.

Формы текущей аттестации *(при наличии):* *защита лабораторных работ.*

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-4,, ПК-1 ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ОД.12 Электродинамика СВЧ

Цели и задачи учебной дисциплины:
Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по главным положениям электродинамических систем сверхвысоких частот, нашедших применение в кабельной связи, экспериментальной физике, технике и прочих областях.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Обязательная дисциплина профессионального цикла.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Введение. Поперечные волны в линии передачи. Напряжение, ток и мощность в Т-линии. Телеграфные уравнения. Отражение от нагрузки. Трансформация сопротивлений. Потери в Т-линии. Линии передачи. Волноводы. Н-волны и Е-волны в линии передачи. Энергетические соотношения. Затухание в волноводе. Прямоугольный волновод. Круглый волновод. Резонаторы. Свободные колебания в резонаторе. Резонатор, образованный из отрезка линии передачи. Потери в резонаторе. Примеры резонаторов. Теория цепей и возбуждение волноводов. Теория цепей в расчётах волноводов. Возбуждение волноводов и резонаторов заданными токами.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-4, ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ОД.13 Радиофизические методы

Цели и задачи учебной дисциплины:
Учебная дисциплина «Радиофизические методы» ставит своей целью изучение физических основ радиофизики и применения радиофизических методов в различных областях науки и техники, медицине, экологии.
Основные задачи дисциплины:
– изучить экспериментальные основы радиофизики и рассмотреть явления, радиофизические методы, нашедшие свое применение в науке, технике, экологии и медицине;
– усвоить основные понятия радиофизики, основы радиофизических методов исследования и диагностики.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Обязательная дисциплина профессионального цикла

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Предмет и задачи радиофизики. Возможность практического применения радиофизических методов в экологии и медицине. Диапазоны радиоволн. Общая характеристика вы-

сокочастотно-термического анализа. Физические основы метода. Виды ячеек, применяемых при высокочастотном анализе. Эквивалентные электрические схемы ячейки. Физические процессы, происходящие при высокочастотном анализе. Скин-эффект. Факторы, влияющие на точность измерений. Экранирование. Методы компенсации радиоизлучению (анизотропные, активные, нелинейные). Диэлектрические и магнитные свойства биологических сред. Проницаемость биологических сред для радиоизлучения.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ДВ.1.1 Объектно-ориентированное программирование

Цели и задачи учебной дисциплины:
Освоение современной техники программирования. Изучение базовых концепций объектно-ориентированного программирования на языке С++.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина по выбору, относится к профессиональному циклу.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Основные черты С++ как объектно-ориентированного языка. Инкапсуляция данных, наследование, полиморфизм, абстракция типов данных.
Декларация класса. Переменные – члены класса. Методы класса. Режимы доступа к членам класса. Реализация методов класса. Объявление объектов.
Конструкторы и деструкторы. Инициализация объектов. Дружественные функции. Дружественные классы.
Константные переменные в классе. Указатель this. Статические переменные и функции класса.
Классы, структуры и объединения С++. Массивы объектов. Выделение динамической памяти под объекты.
Объекты как фактические и формальные параметры функций. Механизмы передачи объектов в функцию. Конструктор копирования.
Указатели на объекты и члены класса.
Декларация производного класса. Режимы наследования. Конструкторы и деструкторы производного класса. Множественное наследование.
Вложенные классы. Локальные классы. Агрегатные классы.
Работа с указателями в производных классах. Виртуальные функции. Чисто виртуальные функции. Виртуальные базовые классы. Абстрактные классы. Виртуальные деструкторы.
Перегрузка функций. Шаблонные функции. Типовые параметры шаблона. Перегрузка шаблонных функций.
Шаблонные классы. Типовые и нетиповые параметры шаблона. Описание функций шаблонного класса. Специализированные представители шаблона. Производные классы на основе базовых шаблонных классов.
Основные свойства перегружаемых операторов: синтаксис, приоритет, порядок выполнения,… Ограничения для перегрузки операторов.
Перегрузка операторов функциями-членами. Перегрузка бинарных операций типа сложения/умножения. Особенность перегрузки оператора присваивания. Перегрузка унарных операций. Перегрузка префиксного/постфиксного инкремента/декремента.

Перегрузка операторов индексации, вызова функций. Перегрузка операторов с помощью дружественных функций.
Обширный пример перегрузки операторов для работы с матрицами (с динамическим выделением памяти).
Стандартные форматированные потоки ввода/вывода. Иерархическая структура классов в/в. Функции и флаги форматирования потока. Простые и параметризованные манипуляторы. Создание собственных функций манипуляторов.
Функции неформатированного в/в. Перегрузка операторов в/в.Файловый в/в. Режимы открытия файлов. Режимы доступа к файлу. Состояние потока в/в.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ДВ.1.2 Средства защиты информации

Цели и задачи учебной дисциплины:
Получение теоретических знаний, необходимых для разработки систем защиты информации, а также навыков работы с такими системами

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина по выбору, относится к профессиональному циклу.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Основные понятия криптографии. Модель криптографической системы. Классические угрозы для криптосистем.
История развития криптографии. Шифр Цезаря. Квадрат Полибиуса. Прогрессивный ключ Тритемиуса. Метод ключа Вигнера и его разновидности.
Понятие секретности. Совершенная секретность. Аппроксимация Шенона-Хэллмана.
Практическая защищенность и способы ее достижения
Смешение и диффузия. Продукционный шифр. Стандарт шифрования DES.
Блочные системы шифрования
Алгоритм RSA
Криптосистемы, основанные на задаче о рюкзаке. Поиск уязвимых мест рюкзачной криптосистемы.
Модель криптосистемы с открытым ключом. Цифровая подпись.
Модель криптосистемы с открытым ключом. Цифровая подпись.
Модель криптосистемы с открытым ключом. Цифровая подпись.
Модель криптосистемы с открытым ключом. Цифровая подпись.
Криптографические протоколы
Защита информации и защищенный обмен данными с помощью программы PGP.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ДВ.2.1 Цифровые системы

Цели и задачи учебной дисциплины:

Основное внимание на занятиях уделяется общетеоретическим положениям анализа и проектирования простых цифровых систем (логических элементов, мультиплексоров, триггеров, регистров, счетчиков и др.).

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина по выбору, относится к профессиональному циклу.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Аналого-цифровое преобразование сигнала; непрерывный сигнал и цифровой сигнал. Кодирование цифровой информации. Двоично-десятичные коды. Логические функции и тождества. Число наборов аргументов логических функций. Логические функции двух аргументов и двухвходовые логические элементы. Элементы Пирса и Шеффера. Теоретические основы синтеза ЦУ. Классификация и постановка задачи синтеза ЦУ. Примеры функционально-полных наборов элементов.
Схема сумматора по модулю два. Таблицы истинности. Влияние задержек в логических элементах на функционирование ЦУ. Кодопреобразователи. Кодопреобразователи общего вида: преобразователь прямого кода в обратный. Шифраторы (“1 из m”): условное графическое обозначение; схемы шифраторов на элементах Шеффера и Пирса; таблицы истинности. Дешифраторы: таблица истинности; схема. Мультиплексоры; сумматоры (полусумматор, полный сумматор); АЛУ.
Триггеры. Классификация. Функциональная направленность триггеров. Параметры, характеристики. RS-триггеры синхронного и асинхронного типов. Схемы, таблицы функционирования. Параметры быстродействия. D-триггер. Схемы, таблицы функционирования. Параметры быстродействия. Счетный триггер. JK- триггер. Схемы, таблицы функционирования. Взаимозаменяемость триггеров. Схемы. Счетчики. Классификация. Параметры и характеристики. Модуль счета. Схемы и таблицы функционирования. Суммирующий, вычитающий, реверсивный счетчик. Схемы. Таблицы истинности. Применение счетчиков в составе МП. Регистры. Классификация: параллельные, последовательные, комбинированные. Регистры сдвига. Запоминающие устройства на основе параллельных регистров. Работа ячейки памяти.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-4, ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ДВ.2.2 Цифровая обработка телевизионных сигналов

Цели и задачи учебной дисциплины:
Цель и задачи спецкурса - дать основные теоретические положения курса, научить использовать современные методы формирования и обработки видеосигналов, включая эффективное кодирование и сжатие.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина по выбору, относится к профессиональному циклу.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Обобщенная модель обработки и передачи видеоинформации включает в себя источник сообщений, передатчик, блок обработки видеоинформации, приемник и получатель сообщений.

Сигнал является физическим представлением сообщения и может быть представлен четырьмя различными типами.
Изображение можно представить в виде бесконечной суммы пространственных гармонических составляющих непрерывного аргумента.
С целью математического описания изображения как совокупности элементарных точечных источников изображения.
Статистические характеристики отдельных изображений имеют квазистационарный характер.
Дискретизация аналоговых видеосигналов обеспечивает замену непрерывного аналогового видеосигнала последовательностью его значений в дискретные моменты времени – отсчетов или выборок.
Квантование аналоговых видеосигналов по уровню, заключающееся в округлении значений каждого отсчета до ближайшего уровня квантования
Кодирование (оцифровка) видеосигнала, в результате которого значения отсчета представляется в виде числа, соответствующего номеру полученного уровня квантования
Цифровые ТВ сигналы согласно Рекомендации ITU-R BT 601, формирует цифровые ТВ сигналы с помощью преобразования аналоговых: сигнала яркости и цветоразностных сигналов в цифровые: сигнал яркости и двух цветоразностных сигналов
Дискретное преобразование Фурье (ДПФ) и дискретно-косинусное преобразование (ДКП)обеспечивают снижение скорости передачи двоичных символов в ЦТВ и, следовательно, уменьшение требуемой полосы частот каналов связи
Цифровая фильтрация заключается, в простейшем случае, в преобразовании последовательности отсчетов входного сигнала в последовательность отсчетов выходного сигнала. Это позволяет: уменьшить влияние шумов и помех; разделить сигналы яркости и цветности, повысить субъективное качество изображения и т.д.
Рассмотрены методы сжатия неподвижных (JPEG) и подвижных (MPEG-2)

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-4, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ДВ.3.1 Автоматизированные базы данных

Цели и задачи учебной дисциплины:
Дать основные теоретические положения курса, научить проектировать, реализовывать и управлять автоматизированными базами данных для решения различных практических задач, научить активно использовать язык SQL в различных базах данных

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина по выбору, относится к профессиональному циклу.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Основные понятия систем с базами данных. Основные компоненты систем с базами данных. Пользователи информационных систем. Требования к СБД и их преимущества.
Архитектура систем с базами данных: три уровня. Модели данных. СУБД и её функции. Распределённые системы с базами данных. Архитектура клиент/сервер.
Реляционные системы. Реляционная модель данных: общие понятия, структуры данных, операции над данными. Ограничения целостности базы данных. Реляционная алгебра и реляционное исчисление.
Язык SQL. Составные части SQL. Основные элементы языка: операторы выборки данных, манипулирования данными, определения схемы базы данных

Жизненный цикл приложения базы данных. Модель «сущность-связь». Построение ER-модели для конкретной задачи.
Функциональные зависимости. Нормализация отношений базы данных. Нормальные формы. Многозначные зависимости. Зависимости соединения.
Транзакции и их восстановление. Проблемы параллельного выполнения транзакций. Блокировки. Уровни изоляции транзакций. Безопасность данных Избирательное и обязательное управление доступом.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-4,, ПК-1 ПК-3, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ДВ.3.2 Цифровое моделирование информационных систем

Цели и задачи учебной дисциплины:
Целью и задачами изучения курса является ознакомление с методами статистического моделирования случайных величин, случайных процессов и радиосистем, обрабатывающих стохастические сигналы, ознакомление с современными средствами статистического моделирования

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина по выбору, относится к профессиональному циклу.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Вероятностные модели. Моделирование равномерно распределенных случайных величин. Характеристики ДСЧ. Разыгрывание полной группы событий. Пример моделирования событий. Моделирование дискретных СВ на основе разыгрывания событий. Рекуррентные методы формирования дискретных СВ. Метод обратных функций, метод Неймана. Метод суперпозиций . Моделирование гауссовских СВ: метод ЦПТ, метод изотропного вектора. Моделирование негауссовских СВ с использованием гауссовских СВ. Моделирование гауссовских векторов. Схема моделирования векторов на основе условных плотностей вероятности Классификация гауссовских процессов. Выбор шага дискретизации. Метод скользящего суммирования. Расчет весовых коэффициентов формирующего фильтра. Рекуррентный метод формирования процессов. Метод ортогональных разложений. Принципы формирования негауссовских процессов путем нелинейного преобразования гауссовских. Формирование квазигармонических процессов. Метод статистических эквивалентов. Метод комплексных огибающих. Метод информационного параметра.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-4, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ДВ.4.1 Программирование логических интегральных схем

Цели и задачи учебной дисциплины:
Знакомство с понятием программируемых логических интегральных схем, изучение архитектур программируемой логики и особенностей проектирования аппаратуры на основе программируемой логики.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина по выбору, относится к профессиональному циклу.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Область применения, возможности ПЛИС, обзор решаемых задач
ПЛМ комбинационного типа
Программируемая матричная логика, различные варианты архитектур ПЛМ
Реализация скобочных форм и последовательностных функций, расширение функциональных возможностей архитектуры
Архитектура CPLD, ее ограничения и область применения. Архитектура макроячейки CPLD. Структура трассировочных ресурсов. Глобальные ресурсы.
Реализация сложного дешифратора на базе CPLD
Реализация конечного автомата на базе CPLD
Архитектура FPGA. Преимущества и ограничения. Характерные задачи. FPGA и языки описания цифровой аппаратуры
Структура функционального блока FPGA. Различные варианты реализации ФБ.
Трассировочные ресурсы FPGA. Глобальные трассировочные ресурсы. Структура блоков ввода-вывода.
Особенности архитектур распространенных семейств FPGA
Архитектура CPLD XC9500
Обзор наиболее распространенных семейств программируемой логики
Обзор наиболее распространенных семейств программируемой логики
Архитектура FPGA Spartan-2, Spartan-3
Обзор языков описания цифровой аппаратуры
Структура проекта на языке VHDL, основные операторы и их аппаратурная интерпретацмя
Сигналы, переменные и процессы в VHDL.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-4,, ПК-1 ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ДВ.4.2 Экспертные системы

Цели и задачи учебной дисциплины:
Цель изучения курса «Экспертные системы» состоит в усвоении способов автоматизированного решения неформализованных или трудно формализуемых задач, для которых отсутствует явное решение и требуется экспертная оценка.
Основной задачей данной дисциплины является изучение принципов построения систем, использующих экспертные знания для решения трудно формализуемых задач, традиционно относящихся к компетенции человека-эксперта.
Изучение дисциплины позволяет углубить знания в области информационных систем, искусственного интеллекта и способов их создания, а также обозначить нетрадиционные способы решения задач, стоящих перед специалистами в рамках освоения других дисциплин.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина по выбору, относится к профессиональному циклу.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Новые информационные технологии и классы трудно формализуемых задач в автоматизированных системах обработки информации и управления. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Классификация информационных систем, основанных на знаниях. Понятие ЭС, основные проблемы их разработки.

Виды экспертных систем. Классификация экспертных систем. Основные характеристики экспертных систем.

Представление знаний с помощью логики предикатов. Выводы в естественной дедуктивной системе. Получение выводов и операции со знаниями на основе принципа резолюции.

Модели представления знаний на основе семантической сети. Этапы формализации семантической сети. Описание иерархической структуры понятия и графические средства ее процедурного представления на основе семантической сети.

Понятие и виды нечеткости в инженерии знаний. Нечеткость на основе многозначности интерпретации и методы ее устранения. Метод релаксации. Модель доски объявлений. Ненадежные знания и выводы. Разбиение задач с ненадежными данными. Субъективный Байесовский метод. Нечеткая логика.

Вероятностная логика Неполные знания и немонотонная логика. Нечеткие отношения. Нейронные сети и алгоритмы их создания и обучения.

Понятие фрейма. Кластеризация знаний. Стереотипные знания и способы их описания на основе фреймов. Принцип наследования информации как способ уменьшения избыточности описания знаний. Описание знаний о предметной области на основе сети фреймов. Описание декларативных и процедурных знаний с помощью фреймов. Логика работы фреймовых систем (создание экземпляра фрейма, его активизация и организация вывода).

Понятие базы знаний, ее отличие от базы данных. Принципы организации баз знаний. Основные этапы разработки базы знаний..

Стратегия управления и механизм вывода в ЭС. Общие методы поиска решений в пространстве состояний: методы перебора, эвристические методы поиска, метод редукции. Дедуктивные методы поиска решений: на основе логики предикатов первого порядка, методом Эрбрана и методом резолюций. Методы поиска решений в больших пространствах состояний. Методы поиска решений в условиях нечеткости: недетерминированность управления выводом, метод выводов на основе теории Демстера-Шафера, на основе немонотонной логики

Трехкомпонентная (зрительная, лингвистическая и сценарная) организация интерфейса пользователя (ИП) ЭС. Влияние новых информационных технологий на реализацию интеллектуального сервиса ИП. Объяснение и обоснование решений в ЭС. Объектный подход к проектированию ИП. Основные этапы технологии проектирования интеллектуальных ИП. Интерфейс эксперта и пользователя.

Автоматизированные и неавтоматизированные технологии проектирования ИСС. Исходные данные для проектирования ЭС. Методы управления ресурсами, процессами, знаниями, как основа для проектирования ЭС. Риск проекта ИС. Компоненты проектирования. Стадии разработки, модели представления, уровни детализации. Этапы создания ЭС на основе программных оболочек. Стадии существования (жизненные циклы системы): демонстрационный прототип, исследовательский прототип, действующий прототип, промышленная система, коммерческая система

Современные системы машинного зрения, основные алгоритмы и обзор существующих действующих систем. Области применения систем машинного зрения.

Программные средства разработки и реализации ЭС: универсальные языки программирования, универсальные языки представления знаний и программные оболочки. Краткая характеристика программных средств Лисп, Пролог, FRL, Rule-Master, Expert-Easy, ЭКО и др.

Технические средства разработки и реализации ЭС: Лисп и Пролог- процессоры. Среда разработки экспертных систем CLIPS и работа с ней. Примеры практического применения средств разработки Prolog и CLIPS.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-4,, ПК-1 ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ДВ.5.1 Сети ЭВМ

Цели и задачи учебной дисциплины:
Цель изучения дисциплины – познакомить студентов с теоретическими основами построения сетей передачи данных и технологиями, используемыми в современных цифровых сетях связи. В задачи дисциплины входит изучение основ теории информации, физических сред передачи и методов кодирования, протоколов передачи информации в цифровых сетях а так же наиболее известных сетевых служб.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина по выбору, относится к профессиональному циклу.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
История развития телекоммуникационных сетей и сетей ЭВМ. Общие характеристики сетей передачи данных.
Стандартизация сетей. Модель OSI.
Введение в теорию информации.
Физический уровень модели OSI. Среды передачи, модуляция, кодирование.
Канальный уровень модели OSI. Домен коллизий, методы контроля доступа к среде. Аппаратные адреса, фреймы и коррекция ошибок передачи.
Существующие технологии 1-2 уровней OSI: Ethernet, WiFi, ATM.
Сетевой уровень модели OSI. Коммутация каналов и коммутация пакетов. Глобальная адресация.
Сетевой уровень модели OSI. Маршрутизация. Фильтрация трафика.
Сетевое оборудование, работающее на 1-3 уровнях модели OSI
Транспортный уровень модели OSI.
Сеансовый протокол , протокол представления и прикладной протокол модели OSI.
Стек протоколов TCP/IP и его сопоставление с моделью OSI.
Веб и почтовые службы.
Службы каталогов. X.500 и LDAP
Технологии передачи голоса по IP сетям. Протокол SIP и IP-телефония.
Обеспечение безопасности в сетях ЭВМ. Виды атак и фильтрация трафика.
Шифрование и защищённая передача данных по протоколам прикладного уровня.
Защищённые каналы передачи данных. Виртуальные частные сети.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-4, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ДВ.5.2 Надежность информационных систем

Цели и задачи учебной дисциплины:
Изучить основы математической теории надежности.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина по выбору, относится к профессиональному циклу.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Системы и элементы. Вспомогательные и основные элементы. Определение надежности. Виды отказов. Резервирование. Режимы резервных элементов. Методология анализа надежности. Апостериорный анализ надежности. Априорный анализ надежности.
Вероятность безотказной работы. Среднее значение и дисперсия длительности безотказной работы. Вероятность безотказной работы на интервале, следующем за интервалом безотказной работы. Интенсивность отказов. Вероятность восстановления. Среднее значение и дисперсия длительности восстановления. Интенсивность восстановления. Вероятностные характеристики потока отказов. Связь функции распределения числа отказов с показателями безотказности и восстанавливаемости. Параметр потока отказов. Зависимость параметра потока отказов от распределений интервалов безотказной работы и восстановления. Асимптотические значения параметра потока отказов. Функция готовности. Коэффициенты готовности и простоя. Показатели долговечности и сохраняемости. Зависимость интенсивности отказов от времени. Распределение Вейбулла. Экспоненциальное распределение. Пуассоновский поток отказов. Вероятностное описание потока отказов. Экспоненциальное распределение времени безотказной работы как следствие стационарности и отсутствия последействия. Пуассоновский поток как простейший поток. Нестационарный пуассоновский поток отказов. Стационарный ординарный поток отказов с ограниченным последействием. Суперпозиция большого числа независимых потоков отказов. Нормальное и усеченное нормальное распределения. Экспоненциальное распределение длительности восстановления. Экспоненциальное распределение интервалов безотказной работы и постоянное время восстановления.
Система последовательных элементов. Резервирование системы последовательных элементов при экспоненциальном распределении интервалов их работы. Система параллельных элементов. Резервирование системы параллельных элементов при экспоненциальном распределении интервалов их работы. Среднее время безотказной работы системы параллельных элементов при экспоненциальном распределении интервалов их работы. Раздельное резервирование системы. Резервирование системы однотипных элементов. Сравнение общего резервирования с поэлементным.
Дублирование. Раздельное дублирование системы при экспоненциальном распределении интервалов работы элементов. Дублирование системы при экспоненциальном распределении интервалов работы элементов с учетом ненадежности переключающего устройства. Определение показателя безотказности системы со сложной структурой.
Нагруженное резервирование замещением однотипных элементов. Сравнение общего и поэлементного нагруженного дублирования. Нагруженное резервирование неоднотипных элементов. Сравнение эффективности общего и поэлементного резервирования. Скользящее резервирование. Скользящее резервирование при экспоненциальном распределении интервалов работы элементов. Автономные устройства с общим резервированием. Автономные устройства с общим резервом при экспоненциальном распределении интервалов работы элементов.
Дублирование в ненагруженном режиме. Дублирование элемента в ненагруженном режиме при экспоненциальном распределении интервалов его работы. Ненагруженное кратное резервирование системы при экспоненциальном распределении интервалов работы элементов. Ненагруженное дублирование системы последовательно соединенных

элементов при экспоненциальном распределении интервалов их работы. Произвольное число резервных устройств в ненагруженном режиме.
Резервирование системы при распределении Вейбулла интервалов безотказной работы. Резервирование системы при усеченном нормальном распределении интервалов безотказной работы.
Предмет теории массового обслуживания. Поток требований и время обслуживания. Процесс обслуживания как марковский случайный процесс.
Основные типы систем массового обслуживания. Переходные вероятности в системе массового обслуживания с потерями. Система дифференциальных уравнений для определения вероятностей состояний системы массового обслуживания с потерями. Предельные вероятности состояний системы массового обслуживания с потерями. Система массового обслуживания с остановкой. Система массового обслуживания с очередями. Предельные вероятности состояний системы массового обслуживания с очередями. Система массового обслуживания с ограниченной очередью.
Уравнения, определяющие вероятности состояний восстанавливаемой системы без резервирования. Вероятности состояний восстанавливаемой системы без резервирования, работоспособной в начальный момент времени. Вероятности состояний восстанавливаемой системы без резервирования, ремонтировавшейся в начальный момент времени. Основные виды задач дублирования с восстановлением. Общее решение уравнений, определяющих вероятности состояний дублированной системы с восстановлением. Дублированная система с восстановлением, работающая до первого отказа. Дублированная система с восстановлением многократного использования с одной ремонтной бригадой. Дублированная система с восстановлением многократного использования с двумя ремонтными бригадами.
Цели испытаний на надежность. Планирование испытаний. Выборка и ее характеристики. Параметрические и непараметрические задачи статистической оценки показателей надежности. Эмпирическое распределение длительности интервала до первого отказа. Гистограмма выборки. Наработка на отказ. Выборочные моменты. Статистические оценки показателей восстанавливаемости. Оценка коэффициента готовности.
Постановка задачи оценивания параметров функций распределений. Свойства оценок. Неравенство Крамера-Рао. Интервальная оценка параметров функций распределений. Оценка максимального правдоподобия параметров функции распределения. Постановка задачи проверки гипотез о параметрах функции распределения. Критерий Неймана-Пирсона. Проверка простой гипотезы о параметрах функции распределения против сложной альтернативы.
Оценка среднего времени безотказной работы при испытаниях по плану (N, Б, r) в случае экспоненциальной модели распределения длительности безотказной работы. Свойства оценки среднего времени безотказной работы при испытаниях по плану (N, Б, r) в случае экспоненциальной модели распределения длительности безотказной работы. Распределение оценки среднего времени безотказной работы при испытаниях по плану (N, Б, r) в случае экспоненциальной модели распределения длительности безотказной работы. Среднее значение и дисперсия продолжительности испытаний по плану (N, Б, r) в случае экспоненциальной модели распределения длительности безотказной работы. Оценка интенсивности отказов и вероятности безотказной работы при испытаниях по плану (N, Б, r) в случае экспоненциальной модели распределения длительности безотказной работы. Оценка среднего времени безотказной работы при испытаниях по плану (N, B, r) в случае экспоненциальной модели распределения длительности безотказной работы. Продолжительность испытаний по плану (N, B, r) в случае экспоненциальной модели распределения длительности безотказной работы. Оценка интенсивности отказов и вероятности безотказной работы при испытаниях по плану (N, B, r) в случае экспоненциальной модели распределения длительности безотказной работы. Оценка интенсивности отказов и вероятности безотказной работы при испытаниях по плану (N, B, T) в случае экспоненци-

альной модели распределения длительности безотказной работы. Оценка интенсивности отказов при испытаниях по плану (N, Б, T) в случае экспоненциальной модели распределения длительности безотказной работы. Проверка соответствия техническим условиям величины среднего времени безотказной работы (в случае экспоненциальной модели распределения длительности безотказной работы). Проверка соответствия техническим условиям при испытаниях по плану (N, Б, r) (в случае экспоненциальной модели распределения длительности безотказной работы).

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-4,, ПК-1 ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ДВ.6.1 Теоретические основы радиотехники 2

Цели и задачи учебной дисциплины:
формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков по теории радиотехнических цепей и сигналов, обучение методам анализа и основам синтеза радиотехнических устройств, а также методам измерения характеристик радиотехнических цепей. Главная задача - усвоение основных методов анализа и синтеза сигналов в линейных радиоцепях, овладение навыками измерений временных и частотных характеристик линейных цепей.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина по выбору, относится к профессиональному циклу.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Преобразование сигналов в нелинейных радиотехнических цепях. Безынерционные нелинейные преобразования сигналов. Внешние характеристики безынерционных нелинейных элементов. Кусочно-нелинейная и степенная аппроксимация характеристик нелинейных элементов. Спектральный состав тока в безынерционном нелинейном элементе при гармоническом воздействии. Нелинейные искажения в усилителе с резистивной нагрузкой. Нелинейные резонансные усилители и умножители частоты. Безынерционные нелинейные преобразования суммы гармонических сигналов. Принцип работы нелинейного резонансного усилителя. Колебательная характеристика усилителя. Коэффициент полезного действия усилителя. Принцип резонансного умножителя частоты. Комбинационные частоты при полигармоническом воздействии на нелинейный элемент со степенной характеристикой. Амплитудная модуляция. Детектирование амплитудно-модулированных сигналов. Принцип работы амплитудного модулятора. Получение сигналов с балансной модуляцией. Принцип детектирования АМ- сигнала. Угловая модуляция. Детектирование сигналов с угловой модуляцией. Получение сигналов с угловой модуляцией. Принцип работы фазового и частотного детекторов. Достоинства и недостатки частотных детекторов с преобразованием ЧМ в АМ и в ФМ. Преобразование сигналов в линейных параметрических цепях. Прохождение сигналов через резистивные параметрические цепи. Преобразователь частоты. Понятие параметрической цепи. Спектр тока в параметрическом резистивном двухполюснике. Реализация параметрических резистивных элементов. Преобразование частоты, синхронное детектирование. Принципы параметрического усиления. Энергетические соотношения в параметрических реактивных элементах. Схема замещения параметрического конденсатора. Реализация параметрически управляемых реактивных элементов. Однокаскадный параметрический усилитель. Активные цепи с обратной

связью и автоколебательные системы Передаточная функция линейной системы с обратной связью. Применение обратной связи в радиотехнических устройствах. Положительная и отрицательная обратная связь. Использование обратной связи для улучшения характеристик усилителей. Устойчивость цепей с обратной связью. Критерий устойчивости. Активные RC – фильтры. Операционный усилитель. Принцип построения активных RC – цепей на основе операционного усилителя. Масштабный усилитель. Аналоговый интегратор. Фильтр нижних частот. Автогенераторы гармонических колебаний. Условия возбуждения колебаний. Самовозбуждение автогенератора с трансформаторной обратной связью. Трехточечные автогенераторы. Автогенераторы гармонических колебаний. Стационарный режим работы. Метод укороченного уравнения. Средняя крутизна активного элемента. Зависимость режима возбуждения автогенератора от выбора рабочей точки активного элемента.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-4,, ПК-1 ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ДВ.6.2 Аналоговая схемотехника

Цели и задачи учебной дисциплины:
В дисциплине «Аналоговая схемотехника» рассматриваются усилительные устройства, генераторы гармонических колебаний и стабилизаторы постоянного напряжения. В процессе ее изучения приобретаются навыки анализа транзисторных усилительных каскадов и построения аналоговых электронных устройств на операционных усилителях. Для изучения дисциплины необходимо знать принцип работы и эквивалентные схемы электронных и полупроводниковых приборов, методы анализа электрических цепей. Эти знания студенты получают в процессе изучения предшествующих дисциплин «Твердотельная электроника», «Теоретические основы электротехники».

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина по выбору, относится к профессиональному циклу.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
1. Основные характеристики усилительных устройств.
2. Обратные связи в усилителях.
3. Эквивалентные схемы и малосигнальные параметры усилительных устройств.
4. Усилительный каскад по схеме с общим эмиттером.
5. Температурная стабилизация режима работы биполярного транзистора.
6. Каскад с общим эмиттером при работе в режиме большого сигнала.
7. Коррекция частотных характеристик.
8. Усилительные каскады УНЧ по схемам с общей базой и общим коллектором.
9. Усилительные каскады на полевых транзисторах.
10. Усилители мощности.
11. Операционные усилители.
12. Примеры применения операционных усилителей.
13. Избирательные усилители.
14. Генераторы гармонических колебаний.
15. Стабилизаторы постоянного напряжения.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-4,, ПК-1 ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7

Б3.В.ДВ.7.1 Спецпрактикум

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель освоения дисциплины заключается в формировании минимума физических, системо-теоретических и фактических знаний, которые должны обеспечить возможность понимать и анализировать процессы, происходящие в радиоэлектронных цепях различного назначения, умение оценивать влияние на них конструкции и технологии.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать теоретические основы физики колебаний и волн, принципы возбуждения и распространения электромагнитных волн, методы обработки сигналов, основные принципы, законы построения и функционирования электронных систем;

уметь пользоваться основными методами описания колебательных и волновых процессов в системах различной физической природы, методами расчета радиотехнических и электронных систем, пользоваться основными понятиями, законами и моделями радиофизики;

владеть экспериментальными методами исследования колебательно-волновых систем, методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической радиофизической информации.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина относится к к вариативной части профессионального цикла дисциплин, раздел «Вариативная часть. Дисциплины по выбору». Для успешного освоения дисциплины необходимо знание математики и физики.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Дисциплина состоит из шести разделов Раздел 1. Стационарные параметры и характеристики линейных цепей. Методы расчёта линейных цепей. Раздел 2. Переходные характеристики линейных цепей. Раздел 3. Четырёхполюсники. Раздел 4. Цепи с распределенными параметрами. Раздел 5. Нелинейные цепи и цепи с переменными параметрами. Раздел 6.Электрические цепи с вакуумными электронными лампами. Раздел 7. Электрические цепи, содержащие транзисторы. Раздел 8. Основы теории обратной связи. Раздел 8. Зависимость параметров транзисторов от частоты. Раздел 9. Генераторы гармонических сигналов. Раздел 10. Релаксационные генераторы.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-6, ПК-8

Б3.В.ДВ.7.2 Радиофизический практикум

Цели и задачи учебной дисциплины:
Целью освоения дисциплины является формирование представления о методах моделирования, построения и обучения ИНС, показать преимущества нейрокомпьютеров при решении плохо формализуемых и эвристических задач, выявить аналогию функциональных возможностей ИНС и человеческого мозга.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: методы моделирования и обучения ИНС, основные категории решаемых задач, а также возможности современных нейропакетов при построении нейронных сетей;

уметь: производить оптимальный выбор нейросетевых парадигм для решения поставленных задач;

владеть: навыками проектирования структур ИНС при решении задач аппроксимации, прогнозирования и распознавания образов.

Место учебной дисциплины в структуре ООП:
Дисциплина относится к к вариативной части профессионального цикла дисциплин, раздел «Вариативная часть. Дисциплины по выбору». Для успешного освоения дисциплины необходимо знание математики и физики.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины
Дисциплина состоит из семи разделов. Раздел 1. Введение. Электрические модели нейронов. Раздел 2. Математические модели нейронов. Раздел 3. Архитектура и обучение ИНС. Раздел 4. Многослойные ИНС прямого распространения. Раздел 5. Рекуррентные ИНС. Раздел 6. ИНС с самоорганизацией. Раздел 7. Методы реализации нейрокомпьютеров.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ОК-6, ПК-8

Приложение 4 Аннотации программ производственных практик

1. Цели производственной практики

Цель производственной практики состоит в ознакомления студентов с видами будущей профессиональной деятельности (проектной, организационно-технологической, производственно-управленческой, научно - исследовательской и т. п.), формирования практических навыков, умений, приобретения опыта выполнения инженерных работ, основных технологических процессах, применении современных радиофизических и информационных технологий.

2. Задачи производственной (технологической) практики

Во время производственной практики студент должен: изучить:

- вопросы планирования и финансирования научных разработок;
- технологические процессы и производственное оборудование;
- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации аппаратных и программных средств вычислительной техники, периферийного и связного оборудования, по программам испытаний и оформлению технической документации;
- методы определения экономической эффективности исследований и разработок;
- правила эксплуатации средств вычислительной техники, измерительных приборов или технологического оборудования, а также их обслуживание;
- вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;

- освоить:

- методы анализа технического уровня изучаемого аппаратного и программного обеспечения радиофизических и информационных систем и их компонентов для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам;

- аппаратные и программные средства, используемые при проектировании и эксплуатации радиофизических и информационных систем и их компонентов;

- порядок и методы проведения и оформления патентных исследований;

- порядок пользования периодическими реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю работы подразделения.

3. Время проведения производственной практики

Сроки проведения практики: практика проводится в четвертом семестре после второго курса в июле-августе месяце продолжительность практики 2 недели (108 часов/3 зет).

4. Форма проведения производственной (технологической) практики - Производственная практика проводится на кафедре радиофизики Воронежского госуниверситета, в НИИ физики Воронежского госуниверситета, на предприятиях радиоэлектронной промышденности.

5. Содержание производственной практики

Общее знакомство с местом проведения практики. Инструктаж по технике безопасности. Освоение теоретических, приборных и компьютерных инструментов.

Работы по начальному этапу исследования, работы по срединному этапу исследования, работы по заключительному этапу исследования.

Во время проведения производственной практики используются следующие технологии:

- приборные измерения аналоговыми приборами;
- приборные измерения цифровыми приборами;
- аналитические вычисления, в том числе компьютерные;
- численные вычисления, в том числе компьютерные;
- аналоговое моделирование процессов и устройств посредством создания макетов;
- цифровое моделирование процессов и устройств на компьютере.

Предусматривается проведение самостоятельной работы студентов под контролем преподавателя. Осуществляется обучение правилам написания научных отчетов и тренировки докладов о результатах исследований.

Индивидуальные задания на весь период производственной практики предлагаются каждому студенту его научным руководителем от кафедры. Студентам необходимо вести подробный дневник практики, не стесняться задавать преподавателю вопросы для углубленного понимания конкретных проблем радиофизики и радиотехники. Для полного понимания материала следует активно использовать консультации с научным руководителем.

6. Формы промежуточной аттестации (по итогам производственной практики) – защита отчета

Индивидуальные задания на весь период производственной практики предлагаются каждому студенту его научным руководителем от кафедры.

Студентам необходимо вести подробный дневник практики, не стесняться задавать преподавателю вопросы для углубленного понимания конкретных проблем радиофизики и радиотехники. Для полного понимания материала следует активно использовать консультации с научным руководителем.

7. Коды формируемых компетенций

В результате прохождения данной производственной (технологической) практики обучающийся должен приобрести следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

общекультурные компетенции (ОК): ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-10, ОК-16, ОК-18, ОК-19;
профессиональными компетенциями по видам деятельности (ПК):
научно-исследовательская деятельность: ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-6;
организационно-управленческая деятельность: ПК-12;

Приложение 5 Матрица соответствия компетенций, составных частей ООП и оценочных средств

Индекс компетенции	Циклы, дисциплины	Б.1 Гуманитарный, социальный и экономический цикл															Б.2 Математический и естественнонаучный цикл																		
		Б.1.1 Базовая часть				Б.1.2 Вариативная часть											Б.2.1 Базовая часть											Б.2.2 Вариативная часть							
		Дисциплины				Дисциплины											Дисциплины											Дисциплины							
		Б.1.Б.1 История	Б.1.Б.2 Философия	Б.1.Б.3 Экономика	Б.1.Б.4 Иностранный язык	Б.1.В.ОД.1 Политология	Б.1.В.ОД.2 Правоведение	Б.1.В.ОД.3 Психология	Б.1.В.ОД.4 Педагогика	Б.1.В.ОД.5 Русский язык и культура речи	Б.1.В.ДВ.1.1 Культура общения	Б.1.В.ДВ.1.2 Основы речевого воздействия	Б.1.В.ДВ.2.1 Рынок ценных бумаг	Б.1.В.ДВ.2.2 Основы маркетинга	Б.1.В.ДВ.3.1 Культурология	Б.1.В.ДВ.3.2 Социология	Б.2.Б.1.1 Механика	Б.2.Б.1.2 Молекулярная физика	Б.2.Б.1.3 Электричество и магнетизм	Б.2.Б.1.4 Колебания и волны, оптика	Б.2.Б.1.5 Атомная и ядерная физика 1	Б.2.Б.2.1 Математический анализ	Б.2.Б.2.2 Аналитическая геометрия	Б.2.Б.2.3 Линейная алгебра	Б.2.Б.2.4 Дифференциальные уравнения	Б.2.Б.2.5 Теория вероятностей и математическая статистика	Б.2.Б.3.1 Алгоритмы и языки программирования	Б.2.В.ОД.1 Информатика1	Б.2.В.ОД.2 Теория функций комплексного переменного	Б.2.В.ОД.3 Общий физический практикум1	Б.2.В.ОД.4 Атомная и ядерная физика 2	Б.2.В.ДВ.1.1 Астрофизика	Б.2.В.ДВ.1.2 Экология	Б.2.В.ДВ.2.1 Общий физический практикум2	Б.2.В.ДВ.2.2 Атомный спектральный анализ
Общекультурные компетенции																																			
ОК-1	способность к грамотной письменной и устной коммуникации на русском языке								+	+	+	+			+	+																+		+	+
ОК-2	способность выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и совершенствования	+	+	+				+		+	+	+			+	+																			
ОК-3	способность к постановке цели и выбору путей её достижения, настойчивость в достижении цели	+	+	+		+	+	+		+	+	+																						+	
ОК-4	Способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности																																	+	
ОК-5	Способность следовать этическим и правовым нормам; толерантность; способность к социальной адаптации	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+																				+	+		+
ОК-6	Способность работать самостоятельно и в коллективе, способностью к культуре социальных отношений							+	+																										
ОК-7	Способность следовать социально-значимым представлениям о здоровом образе жизни																															+	+		+
ОК-8	Способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности																+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		
ОК-9	Способность к овладению базовыми знаниями в области гуманитарных и экономических наук, их использованию при решении социальных и профессиональных задач	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																		+	
ОК-10	Способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии																+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+

Индекс компетенции	Циклы, дисциплины	Б.1 Гуманитарный, социальный и экономический цикл															Б.2 Математический и естественнонаучный цикл																		
		Б.1.1 Базовая часть				Б.1.2 Вариативная часть											Б.2.1 Базовая часть											Б.2.2 Вариативная часть							
		Дисциплины				Дисциплины											Дисциплины											Дисциплины							
		Б.1.Б.1 История	Б.1.Б.2 Философия	Б.1.Б.3 Экономика	Б.1.Б.4 Иностранный язык	Б.1.В.ОД.1 Политология	Б.1.В.ОД.2 Правоведение	Б.1.В.ОД.3 Психология	Б.1.В.ОД.4 Педагогика	Б.1.В.ОД.5 Русский язык и культура речи	Б.1.В.ДВ.1.1 Культура общения	Б.1.В.ДВ.1.2 Основы речевого воздействия	Б.1.В.ДВ.2.1 Рынок ценных бумаг	Б.1.В.ДВ.2.2 Основы маркетинга	Б.1.В.ДВ.3.1 Культурология	Б.1.В.ДВ.3.2 Социология	Б.2.Б.1.1 Механика	Б.2.Б.1.2 Молекулярная физика	Б.2.Б.1.3 Электричество и магнетизм	Б.2.Б.1.4 Колебания и волны, оптика	Б.2.Б.1.5 Атомная и ядерная физика 1	Б.2.Б.2.1 Математический анализ	Б.2.Б.2.2 Аналитическая геометрия	Б.2.Б.2.3 Линейная алгебра	Б.2.Б.2.4 Дифференциальные уравнения	Б.2.Б.2.5 Теория вероятностей и математическая статистика	Б.2.Б.3.1 Алгоритмы и языки программирования	Б.2.В.ОД.1 Информатика1	Б.2.В.ОД.2 Теория функций комплексного переменного	Б.2.В.ОД.3 Общий физический практикум1	Б.2.В.ОД.4 Атомная и ядерная физика 2	Б.2.В.ДВ.1.1 Астрофизика	Б.2.В.ДВ.1.2 Экология	Б.2.В.ДВ.2.1 Общий физический практикум2	Б.2.В.ДВ.2.2 Атомный спектральный анализ
ОК-11	Способность собирать, обобщать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий информацию, необходимую для формирования суждений по соответствующим специальным, научным, социальным и этическим проблемам	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+															+	+							
ОК-12	Способность к правильному использованию общенаучной и специальной терминологии									+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
ОК13	Способность к овладению иностранным языком в объеме, достаточном для чтения и понимания оригинальной литературы по специальности				+						+	+					+	+	+	+	+														
ОК14	Способность к овладению базовыми знаниями в области информатики и информационных технологий, программными средствами и навыками работы в компьютерных сетях, использованию баз данных и ресурсов Интернет																					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		
ОК-15	Способность получить организационно-управленческие навыки																																		
ОК-16	Способность овладения основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий																																	+	
ОК-17	Способность применить средства самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности																																		
ОК-18	Способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности						+																												
ОК-19	Способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны																										+	+							

Индекс компетенции	Циклы, дисциплины	Б.1 Гуманитарный, социальный и экономический цикл															Б.2 Математический и естественнонаучный цикл																		
		Б.1.1 Базовая часть				Б.1.2 Вариативная часть											Б.2.1 Базовая часть											Б.2.2 Вариативная часть							
		Дисциплины				Дисциплины											Дисциплины											Дисциплины							
		Б.1.Б.1 История	Б.1.Б.2 Философия	Б.1.Б.3 Экономика	Б.1.Б.4 Иностранный язык	Б.1.В.ОД.1 Политология	Б.1.В.ОД.2 Правоведение	Б.1.В.ОД.3 Психология	Б.1.В.ОД.4 Педагогика	Б.1.В.ОД.5 Русский язык и культура речи	Б.1.В.ДВ.1.1 Культура общения	Б.1.В.ДВ.1.2 Основы речевого воздействия	Б.1.В.ДВ.2.1 Рынок ценных бумаг	Б.1.В.ДВ.2.2 Основы маркетинга	Б.1.В.ДВ.3.1 Культурология	Б.1.В.ДВ.3.2 Социология	Б.2.Б.1.1 Механика	Б.2.Б.1.2 Молекулярная физика	Б.2.Б.1.3 Электричество и магнетизм	Б.2.Б.1.4 Колебания и волны, оптика	Б.2.Б.1.5 Атомная и ядерная физика 1	Б.2.Б.2.1 Математический анализ	Б.2.Б.2.2 Аналитическая геометрия	Б.2.Б.2.3 Линейная алгебра	Б.2.Б.2.4 Дифференциальные уравнения	Б.2.Б.2.5 Теория вероятностей и математическая статистика	Б.2.Б.3.1 Алгоритмы и языки программирования	Б.2.В.ОД.1 Информатика1	Б.2.В.ОД.2 Теория функций комплексного переменного	Б.2.В.ОД.3 Общий физический практикум1	Б.2.В.ОД.4 Атомная и ядерная физика 2	Б.2.В.ДВ.1.1 Астрофизика	Б.2.В.ДВ.1.2 Экология	Б.2.В.ДВ.2.1 Общий физический практикум2	Б.2.В.ДВ.2.2 Атомный спектральный анализ
Профессиональные компетенции																																			
ПК-1	Способность использовать базовые теоретические знания (в том числе по дисциплинам профилизации) для решения профессиональных задач																																+	+
ПК-2	Способность применять на практике базовые профессиональные знания																																	+
ПК-3	Способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования																																	
ПК-4	Способность использовать основные методы радиофизических измерений																																	
ПК-5	Способность к владению компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий для решения задач в области радиотехники, радиоэлектроники и радиофизики (в соответствии с профилизацией)																																	
ПК-6	Способность к профессиональному развитию и саморазвитию в области радиофизики и электроники																																	+
ПК-7	Способность к овладению методами защиты интеллектуальной собственности																																	
ПК-8	Способность внедрять готовые научные разработки																																	
ПК-9	Способность к проведению занятий в учебных лабораториях вузов																																	
ПК-10	Способность к овладению методикой проведения учебных занятий в учреждениях среднего общего и среднего профессионального образования																																	
ПК-11	Способность к организации работы молодёжных коллективов исполнителей																																	

Индекс компетенции	Циклы, дисциплины	Б.1 Гуманитарный, социальный и экономический цикл															Б.2 Математический и естественнонаучный цикл																		
		Б.1.1 Базовая часть				Б.1.2 Вариативная часть											Б.2.1 Базовая часть											Б.2.2 Вариативная часть							
		Дисциплины				Дисциплины											Дисциплины											Дисциплины							
		Б.1.Б.1 История	Б.1.Б.2 Философия	Б.1.Б.3 Экономика	Б.1.Б.4 Иностранный язык	Б.1.В.ОД.1 Политология	Б.1.В.ОД.2 Правоведение	Б.1.В.ОД.3 Психология	Б.1.В.ОД.4 Педагогика	Б.1.В.ОД.5 Русский язык и культура речи	Б.1.В.ДВ.1.1 Культура общения	Б.1.В.ДВ.1.2 Основы речевого воздействия	Б.1.В.ДВ.2.1 Рынок ценных бумаг	Б.1.В.ДВ.2.2 Основы маркетинга	Б.1.В.ДВ.3.1 Культурология	Б.1.В.ДВ.3.2 Социология	Б.2.Б.1.1 Механика	Б.2.Б.1.2 Молекулярная физика	Б.2.Б.1.3 Электричество и магнетизм	Б.2.Б.1.4 Колебания и волны, оптика	Б.2.Б.1.5 Атомная и ядерная физика 1	Б.2.Б.2.1 Математический анализ	Б.2.Б.2.2 Аналитическая геометрия	Б.2.Б.2.3 Линейная алгебра	Б.2.Б.2.4 Дифференциальные уравнения	Б.2.Б.2.5 Теория вероятностей и математическая статистика	Б.2.Б.3.1 Алгоритмы и языки программирования	Б.2.В.ОД.1 Информатика1	Б.2.В.ОД.2 Теория функций комплексного переменного	Б.2.В.ОД.3 Общий физический практикум1	Б.2.В.ОД.4 Атомная и ядерная физика 2	Б.2.В.ДВ.1.1 Астрофизика	Б.2.В.ДВ.1.2 Экология	Б.2.В.ДВ.2.1 Общий физический практикум2	Б.2.В.ДВ.2.2 Атомный спектральный анализ
ПК-12	Способность к подготовке документации на проведение научно-исследовательской работы (смет, заявок на материалы, оборудование, трудовых договоров), а также к поиску в сети Интернет материально-технических и информационных ресурсов для обеспечения научно-исследовательской работы																																		
Профессиональные компетенции, устанавливаемые вузом																																			
Рекомендуемые оценочные средства	Виды аттестации / Формы оценочных средств																																		
	Текущая по дисциплине: тестирование																																		
	Текущая по дисциплине: контрольная работа																					+	+	+	+	+			+						
	Текущая по дисциплине: реферат																																		
	Текущая по дисциплине: лабораторные работы																																	+	
	Текущая по дисциплине: коллоквиум																					+													
	Текущая по дисциплине: опрос																																		
	Промежуточная по дисциплине: экзамен	+	+	+	+												+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
	Промежуточная по дисциплине: дифференцированный зачет																																		
	Промежуточная по дисциплине: зачет					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+						+	+	+	+	+	+	+	+
	ИГА																																		

Матрица соответствия компетенций, составных частей ООП и оценочных средств (часть 2)

Циклы, дисциплины	Б.3 Профессиональный																																												Факультативы	Б.5. Практики, НИР			Б.6 ИГА
	Б.3.1 Базовая часть														Б.3.2 Вариативная часть																																		
	Дисциплины														Дисциплины																																		
Индекс, компетенции	Б.3.Б.1 Методы математической физики	Б.3.Б.2.1 Теоретическая механика	Б.3.Б.2.2 Электродинамика	Б.3.Б.2.3 Квантовая механика	Б.3.Б.2.4 Термодинамика и статистическая физика	Б.3.Б.3.1 Теория колебаний	Б.3.Б.3.2 Физика сплошных сред	Б.3.Б.3.3 Распространение электромагнитных волн	Б.3.Б.3.4 Статистическая радиофизика	Б.3.Б.4.1 Радиоэлектроника	Б.3.Б.4.2 Физическая электроника	Б.3.Б.4.3 Полупроводниковая электроника	Б.3.Б.4.4 Квантовая радиофизика	Б.3.Б.5 Безопасность жизнедеятельности	Б.3.В.ОД.1.1 Микропроцессорные системы	Б.3.В.ОД.1.2	Б.3.В.ОД.2 Численные методы и математическое моделирование	Б.3.В.ОД.3 Химия	Б.3.В.ОД.4 Векторный и тензорный анализ	Б.3.В.ОД.5 Интегральные уравнения и вариационное исчисление	Б.3.В.ОД.6.1 Теоретические основы радиотехники	Б.3.В.ОД.6.2 Теоретические основы радиотехники	Б.3.В.ОД.7 Радиотехнические цепи и сигналы	Б.3.В.ОД.8 Радиоприемные устройства	Б.3.В.ОД.9 Физика волновых процессов	Б.3.В.ОД.10 Функциональная электроника	Б.3.В.ОД.11 Решение задач на ЭВМ	Б.3.В.ОД.12 Электродинамика СВЧ	Б.3.В.ОД.13 Радиофизические методы	Б.3.В.ДВ.1.1 Объектно-ориентированное программирование	Б.3.В.ДВ.1.2 Средства защиты информации	Б.3.В.ДВ.2.1 Цифровые системы	Б3.В.ДВ.2.2 Цифровая обработка телевизионных сигналов	Б.3.В.ДВ.3.1 Автоматизированные базы данных	Б.3.В.ДВ.3.2 Цифровое моделирование информационных систем	Б.3.В.ДВ.4.1 Программирование логических интегральных схем	Б3.В.ДВ.4.2 Экспертные системы	Б.3.В.ДВ.5.1 Сети ЭВМ	Б.3.В.ДВ.5.2 Надежность информационных систем	Б.3.В.ДВ.6.1 ТОР 2	Б3.В.ДВ.6.2 Ананлоговая схемотехника	Б.3.В.ДВ.7.1 Радиофизический практикум	Б3.В.ДВ.7.2 Спецпрактикум	Б.4 Физическая культура	ФТД.1 Основы теории познания		Б.5.1Производственная (технологическая)	Б.5.2 Производственная (проектно-конструкторская)	ВКР
Общекультурные компетенции																																																	
ОК-1 - способностью к грамотной письменной и устной коммуникации на русском языке		+	+	+	+																																												+
ОК-2 - способностью выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и совершенствования																																												+					
ОК-3 - способностью к постановке цели и выбору путей её достижения, настойчивость в достижении цели																								+			+											+									+	+	+
ОК-4 - Способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+						+														+	+						+	+	+
ОК-5 - Способностью следовать этическим и правовым нормам; толерантность,; способность к социальной адаптации																																															+	+	
ОК-6 - Способностью работать самостоятельно и в коллективе, способностью к культуре социальных отношений																																															+	+	
ОК-7 - Способностью следовать социально-значимым представлениям о здоровом образе жизни		+	+	+	+																																												
ОК-8 - Способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности																							+		+	+	+		+	+	+			+	+	+	+		+				+						+

Циклы, дисциплины	Б.3 Профессиональный																																												Факультативы	Б.5. Практики, НИР			Б.6 ИГА
	Б.3.1 Базовая часть														Б.3.2 Вариативная часть																																		
	Дисциплины														Дисциплины																																		
Индекс, компетенции	Б.3.Б.1 Методы математической физики	Б.3.Б.2.1 Теоретическая механика	Б.3.Б.2.2 Электродинамика	Б.3.Б.2.3 Квантовая механика	Б.3.Б.2.4 Термодинамика и статистическая физика	Б.3.Б.3.1 Теория колебаний	Б.3.Б.3.2 Физика сплошных сред	Б.3.Б.3.3 Распространение электромагнитных волн	Б.3.Б.3.4 Статистическая радиофизика	Б.3.Б.4.1 Радиоэлектроника	Б.3.Б.4.2 Физическая электроника	Б.3.Б.4.3 Полупроводниковая электроника	Б.3.Б.4.4 Квантовая радиофизика	Б.3.Б.5 Безопасность жизнедеятельности	Б.3.В.ОД.1.1 Микропроцессорные системы	Б.3.В.ОД.1.2	Б.3.В.ОД.2 Численные методы и математическое моделирование	Б.3.В.ОД.3 Химия	Б.3.В.ОД.4 Векторный и тензорный анализ	Б.3.В.ОД.5 Интегральные уравнения и вариационное исчисление	Б.3.В.ОД.6.1 Теоретические основы радиотехники	Б.3.В.ОД.6.2 Теоретические основы радиотехники	Б.3.В.ОД.7 Радиотехнические цепи и сигналы	Б.3.В.ОД.8 Радиоприемные устройства	Б.3.В.ОД.9 Физика волновых процессов	Б.3.В.ОД.10 Функциональная электроника	Б.3.В.ОД.11 Решение задач на ЭВМ	Б.3.В.ОД.12 Электродинамика СВЧ	Б.3.В.ОД.13 Радиофизические методы	Б.3.В.ДВ.1.1 Объектно-ориентированное программирование	Б.3.В.ДВ.1.2 Средства защиты информациим	Б.3.В.ДВ.2.1 Цифровые системы	Б.3.В.ДВ.2.2 Цифровая обработка телевизионных сигналов	Б.3.В.ДВ.3.1 Автоматизированные базы данных	Б.3.В.ДВ.3.2 Цифровое моделирование информационных систем	Б.3.В.ДВ.4.1 Программирование логических интегральных схем	Б.3.В.ДВ.4.2 Экспертные системы	Б.3.В.ДВ.5.1 Сети ЭВМ	Б.3.В.ДВ.5.2 Надежность информационных систем	Б.3.В.ДВ.6.1 ТОР 2	Б.3.В.ДВ.6.2 Аналоговая схемотехника	Б.3.В.ДВ.7.1 Радиофизический практикум	Б.3.В.ДВ.7.2 Спецпрактикум	Б.4 Физическая культура	ФТД.1 Основы теории познания		Б.5.1Производственная (технологическая)	Б.5.2 Производственная (проектно-конструкторская)	ВКР
ОК-9 - Способностью к овладению базовыми знаниями в области гуманитарных и экономических наук, их использованию при решении социальных и профессиональных задач																																																	+
ОК-10 - Способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии																							+			+		+	+	+		+		+		+	+		+			+					+	+	+
ОК-11 - Способностью собирать, обобщать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий информацию, необходимую для формирования суждений по соответствующим специальным, научным, социальным и этическим проблемам															+		+									+				+			+	+		+													+
ОК-12 - Способностью к правильному использованию общенаучной и специальной терминологии																								+		+		+		+			+	+	+	+						+							+
ОК-13 - Способностью к овладению иностранным языком в объеме, достаточном для чтения и понимания оригинальной литературы по специальности																												+																					+
ОК-14 - Способностью к овладению базовыми знаниями в области информатики и информационных технологий, программными средствами и навыками работы в компьютерных сетях, использованию баз данных и ресурсов Интернет															+		+									+	+			+	+			+			+		+				+						+
ОК-15 - Способностью получить организационно-управленческие навыки														+																																			

Циклы, дисциплины	Б.3 Профессиональный																																											Факультативы	Б.5. Практики, НИР			Б.6 ИГА
	Б.3.1 Базовая часть														Б.3.2 Вариативная часть																																		
	Дисциплины														Дисциплины																																		
Индекс, компетенции	Б.3.Б.1 Методы математической физики	Б.3.Б.2.1 Теоретическая механика	Б.3.Б.2.2 Электродинамика	Б.3.Б.2.3 Квантовая механика	Б.3.Б.2.4 Термодинамика и статистическая физика	Б.3.Б.3.1 Теория колебаний	Б.3.Б.3.2 Физика сплошных сред	Б.3.Б.3.3 Распространение электромагнитных волн	Б.3.Б.3.4 Статистическая радиофизика	Б.3.Б.4.1 Радиоэлектроника	Б.3.Б.4.2 Физическая электроника	Б.3.Б.4.3 Полупроводниковая электроника	Б.3.Б.4.4 Квантовая радиофизика	Б.3.Б.5 Безопасность жизнедеятельности	Б.3.В.ОД.1.1 Микропроцессорные системы	Б.3.В.ОД.1.2	Б.3.В.ОД.2 Численные методы и математическое моделирование	Б.3.В.ОД.3 Химия	Б.3.В.ОД.4 Векторный и тензорный анализ	Б.3.В.ОД.5 Интегральные уравнения и вариационное исчисление	Б.3.В.ОД.6.1 Теоретические основы радиотехники	Б.3.В.ОД.6.2 Теоретические основы радиотехники	Б.3.В.ОД.7 Радиотехнические цепи и сигналы	Б.3.В.ОД.8 Радиоприемные устройства	Б.3.В.ОД.9 Физика волновых процессов	Б.3.В.ОД.10 Функциональная электроника	Б.3.В.ОД.11 Решение задач на ЭВМ	Б.3.В.ОД.12 Электродинамика СВЧ	Б.3.В.ОД.13 Радиофизические методы	Б.3.В.ДВ.1.1 Объектно-ориентированное программирование	Б.3.В.ДВ.1.2 Средства защиты информации	Б.3.В.ДВ.2.1 Цифровые системы	Б.3.В.ДВ.2.2 Цифровая обработка телевизионных сигналов	Б.3.В.ДВ.3.1 Автоматизированные базы данных	Б.3.В.ДВ.3.2 Цифровое моделирование информационных систем	Б.3.В.ДВ.4.1 Программирование логических интегральных схем	Б3.В.ДВ.4.2 Экспертные системы	Б.3.В.ДВ.5.1 Сети ЭВМ	Б.3.В.ДВ.5.2 Надежность информационных систем	Б.3.В.ДВ.6.1 TOP 2	Б3.В.ДВ.6.2 Аналоговая схемотехника	Б.3.В.ДВ.7.1 Радиофизический практикум	Б.3.В.ДВ.7.2 Спецпрактикум	Б.4 Физическая культура	ФТД.1 Основы теории познания		Б.5.1Производственная (технологическая)	Б.5.2 Производственная (проектно-конструкторская)	ВКР
ОК-16 - Способностью овладения основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий														+																																	+	+	
ОК-17 - Способностью применить средства самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности														+																														+					
ОК-18 - Способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности														+																																	+	+	+
ОК-19 - Способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны														+																																			+
Профессиональные компетенции																																																	
ПК-1 - Способностью использовать базовые теоретические знания (в том числе по дисциплинам профилизации) для решения профессиональных задач	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+			+	+		+	+	+	+	+	+			+		+	+		+				+				+	+	+
ПК-2 - Способностью применять на практике базовые профессиональные знания		+	+	+	+	+			+	+	+	+	+		+		+						+	+		+	+										+		+										

Циклы, дисциплины	Б.3 Профессиональный																																											Факультативы	Б.5. Практики, НИР			Б.6 ИГА
	Б.3.1 Базовая часть													Б.3.2 Вариативная часть																																		
	Дисциплины													Дисциплины																																		
Индекс, компетенции	Б.3.Б.1 Методы математической физики	Б.3.Б.2.1 Теоретическая механика	Б.3.Б.2.2 Электродинамика	Б.3.Б.2.3 Квантовая механика	Б.3.Б.2.4 Термодинамика и статистическая физика	Б.3.Б.3.1 Теория колебаний	Б.3.Б.3.2 Физика сплошных сред	Б.3.Б.3.3 Распространение электромагнитных волн	Б.3.Б.3.4 Статистическая радиофизика	Б.3.Б.4.1 Радиоэлектроника	Б.3.Б.4.2 Физическая электроника	Б.3.Б.4.3 Полупроводниковая электроника	Б.3.Б.4.4 Квантовая радиофизика	Б.3.Б.5 Безопасность жизнедеятельности	Б.3.В.ОД.1.1 Микропроцессорные системы	Б.3.В.ОД.1.2	Б.3.В.ОД.2 Численные методы и математическое моделирование	Б.3.В.ОД.3 Химия	Б.3.В.ОД.4 Векторный и тензорный анализ	Б.3.В.ОД.5 Интегральные уравнения и вариационное исчисление	Б.3.В.ОД.6.1 Теоретические основы радиотехники	Б.3.В.ОД.6.2 Теоретические основы радиотехники	Б.3.В.ОД.7 Радиотехнические цепи и сигналы	Б.3.В.ОД.8 Радиоприемные устройства	Б.3.В.ОД.9 Физика волновых процессов	Б.3.В.ОД.10 Функциональная электроника	Б.3.В.ОД.11 Решение задач на ЭВМ	Б.3.В.ОД.12 Электродинамика СВЧ	Б.3.В.ОД.13 Радиофизические методы	Б.3.В.ДВ.1.1 Объектно-ориентированное программирование	Б.3.В.ДВ.1.2 Средства защиты информациим	Б.3.В.ДВ.2.1 Цифровые системы	Б.3.В.ДВ.2.2 Цифровая обработка телевизионных сигналов	Б.3.В.ДВ.3.1 Автоматизированные базы данных	Б.3.В.ДВ.3.2 Цифровое моделирование информационных систем	Б.3.В.ДВ.4.1 Программирование логических интегральных схем	Б.3.В.ДВ.4.2 Экспертные системы	Б.3.В.ДВ.5.1 Сети ЭВМ	Б.3.В.ДВ.5.2 Надежность информационных систем	Б.3.В.ДВ.6.1 ТОР 2	Б.3.В.ДВ.6.2 Аналоговая схемотехника	Б.3.В.ДВ.7.1 Радиофизический практикум	Б.3.В.ДВ.7.2 Спецпрактикум	Б.4 Физическая культура	ФТД.1 Основы теории познания		Б.5.1Производственная (технологическая)	Б.5.2 Производственная (проектно-конструкторская)	ВКР
ПК-3 - Способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+								+											+						+					+	+	
ПК-4 - Способностью использовать основные методы радиофизических измерений		+				+	+	+	+	+	+	+	+																+			+										+					+	+	+
ПК-5 - Способностью к владению компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий для решения задач в области радиотехники, радиоэлектроники и радиофизики (в соответствии с профилизацией)			+	+	+																		+		+	+				+	+			+	+		+		+			+	+						+
ПК-6 - Способностью к профессиональному развитию и саморазвитию в области радиофизики и электроники	+					+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+						+			+			+	+					+		+							+	+	+
ПК-7 - Способностью к овладению методами защиты интеллектуальной собственности	+					+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+																													+
ПК-8 - Способностью внедрять готовые научные разработки																										+																							+
ПК-9 - Способностью к проведению занятий в учебных лабораториях вузов																																																	
ПК-10 - Способностью к овладению методикой проведения учебных занятий в учреждениях среднего общего и среднего профессионального образования																																																	
ПК-11 - Способностью к организации работы молодёжных коллективов исполнителей																																																	

Циклы, дисциплины			Б.3 Профессиональный																																											Факультативы	Б.5. Практики, НИР			Б.6 ИГА
			Б.3.1 Базовая часть														Б.3.2 Вариативная часть																																		
			Дисциплины														Дисциплины																																		
Индекс, компетенции			Б.3.Б.1 Методы математической физики	Б.3.Б.2.1 Теоретическая механика	Б.3.Б.2.2 Электродинамика	Б.3.Б.2.3 Квантовая механика	Б.3.Б.2.4 Термодинамика и статистическая физика	Б.3.Б.3.1 Теория колебаний	Б.3.Б.3.2 Физика сплошных сред	Б.3.Б.3.3 Распространение электромагнитных волн	Б.3.Б.3.4 Статистическая радиофизика	Б.3.Б.4.1 Радиоэлектроника	Б.3.Б.4.2 Физическая электроника	Б.3.Б.4.3 Полупроводниковая электроника	Б.3.Б.4.4 Квантовая радиофизика	Б.3.Б.5 Безопасность жизнедеятельности	Б.3.В.ОД.1.1 Микропроцессорные системы	Б.3.В.ОД.1.2	Б.3.В.ОД.2 Численные методы и математическое моделирование	Б.3.В.ОД.3 Химия	Б.3.В.ОД.4 Векторный и тензорный анализ	Б.3.В.ОД.5 Интегральные уравнения и вариационное исчисление	Б.3.В.ОД.6.1 Теоретические основы радиотехники	Б.3.В.ОД.6.2 Теоретические основы радиотехники	Б.3.В.ОД.7 Радиотехнические цепи и сигналы	Б.3.В.ОД.8 Радиоприемные устройства	Б.3.В.ОД.9 Физика волновых процессов	Б.3.В.ОД.10 Функциональная электроника	Б.3.В.ОД.11 Решение задач на ЭВМ	Б.3.В.ОД.12 Электродинамика СВЧ	Б.3.В.ОД.13 Радиофизические методы	Б.3.В.ДВ.1.1 Объектно-ориентированное программирование	Б.3.В.ДВ.1.2 Средства защиты информации	Б.3.В.ДВ.2.1 Цифровые системы	Б.3.В.ДВ.2.2 Цифровая обработка телевизионных сигналов	Б.3.В.ДВ.3.1 Автоматизированные базы данных	Б.3.В.ДВ.3.2 Цифровое моделирование информационных систем	Б.3.В.ДВ.4.1 Программирование логических интегральных схем	Б.3.В.ДВ.4.2 Экспертные системы	Б.3.В.ДВ.5.1 Сети ЭВМ	Б.3.В.ДВ.5.2 Надежность информационных систем	Б.3.В.ДВ.6.1 ТОР 2	Б.3.В.ДВ.6.2 Аналоговая схемотехника	Б.3.В.ДВ.7.1 Радиофизический практикум	Б.3.В.ДВ.7.2 Спецпрактикум	Б.4 Физическая культура	ФТД.1 Основы теории познания		Б.5.1Производственная (технологическая)	Б.5.2 Производственная (проектно-конструкторская)	ВКР
ПК-12 - Способностью к подготовке документации на проведение научно-исследовательской работы (смет, заявок на материалы, оборудование, трудовых договоров), а также к поиску в сети Интернет материально-технических и информационных ресурсов для обеспечения научно-исследовательской работы																																																			+
Профессиональные компетенции, устанавливаемые вузом																																																			
Рекомендуемые оценочные средства	Виды аттестации	Формы оценочных средств																																																	
	Текущая по дисциплине	тестирование				+	+																					+		+		+				+						+	+	+				+						
		контрольная работа	+			+	+																																												
		коллоквиум	+			+													+																																
		реферат																						+		+		+				+						+		+				+						
		лаб. работы																							+		+			+			+									+	+							
		опрос																						+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+						
		курс. работа																						+	+	+								+																
		задания																							+																	+								
	Промежуточная по дисциплине	экзамен	+	+	+	+	+	+			+	+	+				+								+		+	+		+	+			+	+					+	+	+	+								
		дифф.зачет																																													+	+	
		зачет	+						+	+				+	+	+			+	+	+	+				+			+			+	+			+	+	+	+			+		+	+	+					
	ИГА																																																		+

Приложение 6 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Привлечено _____*65*_____ преподавателей
Всего

Имеют ученую степень, ученое звание __*60*__ , из них
докторов наук, профессоров __*16*___;
ведущих специалистов __*5*____ .

92% преподавателей имеют ученую степень, звание; 7.6% преподавателей привлечены из ведущих специалистов, что соответствует требованиям стандарта.

Все преподаватели на регулярной основе занимаются научно-методической деятельностью

Приложение 7 Библиотечно-информационное обеспечение

Наличие учебной и учебно-методической литературы

№ п/п	Уровень, ступень образования, вид образовательной программы (основная/дополнительная), направление подготовки, специальность, профессия	Объем фонда учебной и учебно-методической литературы		Количество экземпляров литературы на одного обучающегося	Доля изданий, изданных за последние 10 лет, от общего количества экземпляров (для цикла ГСЭ – за 5 лет)
		Количество наименований	Количество экземпляров		
1	2	3	4	5	6
	Высшее образование, бакалавриат, основная, направление 011800.62 Радиофизика, профиль - Микроэлектроника и полупроводниковые приборы				
	В том числе по циклам дисциплин:				
	Гуманитарный, социальный и экономический	53	2205	44	92%
	Математический и естественнонаучный	78	3235	161	79%
	Профессиональный	42	738	47	88%
	В том числе по циклам дисциплин:				
	Базовая часть	38	605	39	85%
	Вариативная часть	31	428	28	88%

Обеспечение образовательного процесса официальными, периодическими, справочно-библиографическими изданиями, научной литературой и электронно-библиотечной системой

№ п/п	Типы изданий	Количество наименований	Количество однотомных экземпляров, годовых и (или) многотомных комплектов
1	2	3	4
1.	Официальные издания (сборники законодательных актов, нормативных правовых актов и кодексов Российской Федерации (отдельно изданные, продолжающиеся и периодические))	11	34
2.	Общественно-политические и научно-популярные периодические издания (журналы и газеты)		
3.	Научные периодические издания (по профилю (направленности) образовательных программ)	85	93
4.	Справочно-библиографические издания:		
4.1.	- энциклопедии (энциклопедические словари)	17	25
4.2.	- отраслевые словари и справочники (по профилю (направленности) образовательных программ)	54	67
4.3.	- текущие и ретроспективные отраслевые библиографические пособия (по профилю (направленности) образовательных программ)	3	3
5.	Научная литература	3279	5764
6.	Наименование электронно-библиотечной системы, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет	ЭБС «Издательства «Лань» Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» ЭБС «Консультант студента»	

Всем обучающимся обеспечен доступ к электронно-библиотечной системе и электронному каталогу

Приложение 8 Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
История	Ауд. 329. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Философия	Ауд. 430. Ноутбук ASUS K50AF, проектор Samsung SP-M200S.	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Экономика	Ауд. 329. Ноутбук ASUS K50AF, проектор Samsung SP-M200S.	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Иностранный язык	Ауд. 231. Лингафонный кабинет с пакетами аудио и видео кассет	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Политология	Ауд. 329. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Правоведение	Ауд. 227. Ноутбук ASUS K50AF, проектор Samsung SP-M200S.	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Психология	Ауд. 437. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Педагогика	Ауд. 437. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Русский язык и культура речи	Ауд. 430. Ноутбук ASUS K50AF, проектор Samsung SP-M200S.	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Культура общения	Ауд. 227. Ноутбук ASUS K50AF, проектор Samsung SP-M200S.	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Основы речевого воздействия	Ауд. 227. Ноутбук ASUS K50AF, проектор Samsung SP-M200S.	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Рынок ценных бумаг	Ауд. 227. Ноутбук ASUS K50AF, проектор Samsung SP-M200S.	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Основы маркетинга	Ауд. 227. Ноутбук ASUS K50AF, проектор Samsung SP-M200S.	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Культурология	Ауд. 430. Ноутбук ASUS K50AF, проектор Samsung SP-M200S.	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Социология	Ауд. 320. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Механика	Ауд. 428. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Молекулярная физика	Ауд. 428. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Электричество и магнетизм	Ауд. 428. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская

		пл.1, учебный корпус №1,
Колебания и волны, оптика	Ауд. 428. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Атомная и ядерная физика 1	Ауд. 428. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Математический анализ	Ауд. 435. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Аналитическая геометрия	Ауд. 435. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Линейная алгебра	Ауд. 435. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Дифференциальные уравнения	Ауд. 428. Ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP575, графический планшет GENIUS G-Pen F610	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Теория вероятностей и математическая статистика	Ауд. 435. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Алгоритмы и языки программирования	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Pentium Dual Core (10 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Информатика1	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Pentium Dual Core (10 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Теория функций комплексного переменного	Ауд. 435. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Общий физический практикум1	лаб.427.Лабораторные комплексы ЛКО-3, ЛКО-11, ЛКО-1А, ЛКО-3, Поляриметр круговой СМ-3, Фотометр КФК-5М; лаб.145.Комплект приборов для физических измерений по теме "Молекулярная физика и термодинамика" – ФПТ лаб.30 Установка для регистрации альфа-излучения различных источников (измерений скорости счета альфа-частиц в воздухе лаборатории при нормальных условиях).	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Атомная и ядерная физика 2	лаб.33Устройство для наблюдения распада мезонов космического излучения и оценки их средней энергии на поверхности Земли.	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Астрофизика	Ауд. 428. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Экология	Ауд. 321. Ноутбук ASUS K50AF, проектор Samsung SP-M200S.	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Общий физический практикум2	лаб.427.Лабораторные комплексы ЛКО-3, ЛКО-11, ЛКО-1А, ЛКО-3, Поляриметр круговой СМ-3, Фотометр КФК-5М; лаб.145.Комплект приборов для физических измерений по теме "Молекулярная физика и термодинамика" – ФПТ лаб.30 Установка для регистрации альфа-излучения различных источников (измерений скорости счета альфа-частиц в воздухе лаборатории при нормальных условиях).	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Атомный спектральный анализ	лаб.30 Установка для регистрации альфа-излучения различных источников (из-	г. Воронеж, Университетская

	мерений скорости счета альфа-частиц в воздухе лаборатории при нормальных условиях).	пл.1, учебный корпус №1,
Методы математической физики	Ауд. 435. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Теоретическая механика	Ауд. 428. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Квантовая механика	Ауд. 428. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Электродинамика	Ауд. 428. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Термодинамика и статистическая физика	Ауд. 428. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Теория колебаний	Ауд. 437. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Физика сплошных сред	Ауд. 435. Ноутбук ASUS K50AF, проектор Samsung SP-M200S.	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Распространение электромагнитных волн	Ауд. 437. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Статистическая радиофизика	Ауд. 437. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515 ауд. 307, лабораторные комплексы для изучения радиофизики и электроники: генераторы сигналов Г3-34, осциллографы С1-43б С1-67, анаоизатор спектра, измеритель нелинейных искажений, счётчики импульсов, лабораторные макеты	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Радиоэлектроника	Ауд. 437. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Физическая электроника	Ауд. 437. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Полупроводниковая электроника	ауд 414, лабораторные сиенды для изучения свойств биболярных и полевых транзисторов	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Квантовая радиофизика	Лаборатория 111, комплект лабораторного оборудования для изучения лазерной техники	г. Воронеж, пр. Революции, 33, учебный корпус №3
Безопасность жизнедеятельности	лаб.110, Компьютеры III поколения - 16, принтер лазерный - 2.Сканер, мультимедийные проекторы - 3 шт., лаб111. Плакаты по темама лекций , тренажеры для отработки сердечно-легочной реанимации, комплект шин (Дитерихса, Крамера для верхних и нижних конечностей), Воротник Шанса, дозиметры, стенды с демонстрационными материалами.	г. Воронеж, ул. Пушкинская 16, уч. корпус №4
Микропроцессорные системы	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Pentium Dual Core (10 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Численные методы и математическое моделирование	учебно-научная лаборатория "Радиофизическая информатика", ауд. 415, оснащенная 12 компютерами Intel Celeron 2,53, ОЗУ 256Мб, НЖМД 80Гб	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Химия	Ауд.116. Лаборатория общехимического практикума.. Лаборатория физической	г. Воронеж, Университетская

	химии	пл.1, учебный корпус №1,
Векторный и тензорный анализ	Ауд. 436. Ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP575, графический планшет GENIUS G-Pen F610	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Интегральные уравнения и вариационное исчисление	Ауд. 437. Ноутбук HP ProBook 4510s, проектор Sanyo PLC-WXU300	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Теоретические основы радиотехники	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Celeron 2.53 (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Радиотехнические цепи и сигналы	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Celeron 2.53 (15 шт.), ауд. 307, лабораторные комплексы для изучения радиофизики и электроники: генераторы сигналов Г3-34, осциллографы С1-43б С1-67, анализатор спектра, измеритель нелинейных искажений, счётчики импульсов, лабораторные макеты	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 415, 307
Радиоприемные устройства	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Celeron 2.53 (15 шт.), ауд. 307, лабораторные комплексы для изучения радиофизики и электроники: генераторы сигналов Г3-34, осциллографы С1-43б С1-67, анализатор спектра, измеритель нелинейных искажений, счётчики импульсов, лабораторные макеты	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Физика волновых процессов	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Celeron 2.53 (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Функциональная электроника	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Celeron 2.53 (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Решение задач на ЭВМ	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Celeron 2.53 (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Электродинамика СВЧ	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Celeron 2.53 (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Радиофизические методы	Ауд. 437. Ноутбук HP ProBook 4510s, проектор Sanyo PLC-WXU300	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Введение в статистическую радиофизику и информатику	Ноутбук HP ProBook 4510s, проектор Sanyo PLC-WXU300	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1,
Введение в радиофизику	Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 146
Цифровые методы в информационных системах	Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 138
Помехоустойчивость информационных систем	Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 138
Излучение, распространение и рассеяние радиоволн	Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 138
Цифровое моделирование информационных систем	Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 138
Приборы и устройства твердотельной электроники в информа-	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Pentium Dual Core (10 шт.)	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 146

ционных системах и телекоммуникациях		
Каналы передачи информации в системах телекоммуникаций	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Pentium Dual Core (10 шт.)	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 146
Излучение и распространение несинусоидальных волн	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Pentium Dual Core (10 шт.)	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 146
Основы мобильных систем связи	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Pentium Dual Core (10 шт.)	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 146
ТОР2	Лаборатория наноскопии и нанотехнологий ЦКПНО ВГУ: сканирующий зондовый микроскоп Femtoscan 001, сканирующий зондовый микроскоп Solver P47Pro.; Лаборатория электронной микроскопии: электронный микроскоп JSM-6380LV с энергодисперсионной приставкой INCA Energy-250	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 142, лаб.7
Аналоговая схемотехника	Учебная лаборатория технологии полупроводниковых материалов и приборов: пост вакуумный универсальный ВУП-4, установка вакуумного многослойного напыления УВН-2М-1	г. Воронеж, пр. Революции, 24, корпус 3, ауд.108
Спецпрактикум	учебно-научная лаборатория "Радиофизическая информатика", ауд. 415, оснащенная 12 компютерами Intel Celeron 2,53, ОЗУ 256Мб, НЖМД 80Гб	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 138
Радиофизический практикум	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Pentium Dual Core (10 шт.)	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 146
Физическая культура	Спортзал, тренажерный зал.	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Основы теории познания	Ауд. 430. Ноутбук ASUS K50AF, проектор Samsung SP-M200S.	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,