

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

03 июля 2014 года

**Основная образовательная программа
высшего образования**

Направление подготовки

011800.68 РАДИОФИЗИКА

Магистерская программа

Компьютерная радиофизика

Квалификация - **магистр**

Форма обучения - очная

Воронеж - 2014

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП магистратуры по направлению подготовки 011800.68 Радиофизика.....	4
3. Планируемые результаты освоения ООП	6
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП магистратуры по направлению подготовки 011800.68 Радиофизика	8
5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП магистратуры по направлению подготовки 011800.68 Радиофизика	9
6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников.....	10
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП магистратуры по направлению подготовки 011800.68 Радиофизика	11
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся	13
Приложение 1. Годовой календарный учебный график	15
Приложение 2. Учебный план.....	17
Приложение 3. Аннотации программ учебных курсов, дисциплин	20
Приложение 4. Аннотации программ производственных практик.....	42
Приложение 5. Матрица соответствия требований, составных частей ООП и оценочных средств.....	49
Приложение 6. Кадровое обеспечение.....	54
Приложение 7. Библиотечно-информационное обеспечение.....	55
Приложение 8. Материально-техническое обеспечение.....	57

1. Общие положения

1.1. Основная образовательная программа магистратуры, реализуемая ФГБОУ ВПО «ВГУ» по направлению подготовки 011800.68 Радиофизика, программа Компьютерная радиофизика

Основная образовательная программа, реализуемая в Воронежском государственном университете, направления подготовки 011800.68 **Радиофизика** по магистерской программе **Компьютерная радиофизика**, 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 практики, 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 магистратуры по направлению подготовки 011800.68 Радиофизика

Нормативные документы для разработки ООП ВО по направлению подготовки 010800.68 Радиофизика:

- федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012, № 273-ФЗ (с последующими изменениями и дополнениями);
- 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»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) по направлению подготовки 011800.68 **Радиофизика** высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.01.2010, №69;
- Примерная основная образовательная программа (ООП ВО) магистратуры по направлению подготовки 011800.68 **Радиофизика**, утвержденная председателем Совета УМО по классическому университетскому образованию академиком Садовничим В.А. 29.12.2010;
- иные нормативные акты Министерства образования и науки Российской Федерации.

Подготовка ведётся в соответствии:

- лицензией Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 01.09.2011 серии ААА №001924, рег. №1841, срок действия бессрочно;
- Уставом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет», принятым Конференцией научно-педагогических работников, представителей других ка-

тегорий работников и обучающихся и утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.05.2011, №1858;

- решениями Ученого совета университета.

Кроме того, локальными актами по организации учебного процесса на кафедре физики полупроводников и микроэлектроники являются:

- учебный план подготовки магистров по направлению 011800.68 **Радиофизика**;

- стандарт университета: СТ ВГУ 1.3.02 — 2009 Система менеджмента качества. Стандарты университета. Итоговая государственная аттестация. Общие требования к содержанию и порядок проведения, утвержденный приказом ректора от 05.08.2009, № 297.

1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования

1.3.1. Цель реализации ООП

ООП ВО направления подготовки 011800.68 **Радиофизика** по магистерской программе **Компьютерная 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 011800.68 **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 010800.68 **Радиофизика** является получение фундаментальных знаний по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов, а также углубленного высшего 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 радиофизики и микроэлектроники.

1.3.2. Срок освоения ООП

Срок освоения ООП ВО по направлению подготовки 011800.68 **Радиофизика** – 2 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 120 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 магистра абитуриент должен иметь документ государственного образца о высшем образовании.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП магистратуры по направлению подготовки 011800.68 Радиофизика

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО по данному направлению 011800.68 **Радиофизика** подготовки областью профессиональной деятельности магистра является решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области радиофизики, охватывающей:

- изучение и применение электромагнитных колебаний и волн, также распространение развитых при этом методов в других науках (электроника, оптика, акустика, информационные технологии и вычислительная техника);
- специализацию на телекоммуникациях, связи, передачи, приеме и обработки информации;
- работу в общеобразовательных учреждениях среднего и высшего профессионального образования.

Выпускник направления 011800.68 **Радиофизика** по магистерской программе **Компьютерная радиофизика** может осуществлять профессиональную деятельность на промышленных предприятиях различных форм собственности, специализирующиеся на исследовании, разработке и производстве радиофизических информационных телекоммуникационных систем, решении радиофизических проблем в области связи, локации, навигации, управления;

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

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускника по магистерской программе **Компьютерная радиофизика** подготовки в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению являются: все виды наблюдающихся в природе физических явлений и объектов, обладающих волновой или колебательной природой, а также методы, алгоритмы, приборы и устройства в области радиофизики.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО по направлению 011800.68 **Радиофизика** выпускник подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; научно-инновационной, организационно-управленческой и педагогической (в установленном порядке).

Базовыми видами деятельности магистра являются научно-исследовательская и научно-инновационная. По остальным видам деятельности у студентов формируются представления о задачах, решаемых в рамках этих видов деятельности.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Магистр по направлению подготовки 011800.68 **Радиофизика** должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и магистерской программой:

научно-исследовательская деятельность:

изучение, анализ научно-технической информации, обобщение отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
аналитическое и численное исследование физических явлений и процессов радиофизическими методами, разработка нового комплекса программ по численному моделированию объектов различной физической природы;

планирование и проведение экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры (акустической, радиоэлектронной, оптоэлектронной);
 формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований;
 совершенствование известных и разработка новых методов исследований;
 анализ получаемых результатов и, при необходимости, корректировка направлений исследований;
 подготовка и оформление научных статей;
 составление отчетов и докладов о научно-исследовательской работе;
 участие в научных конференциях, в том числе международных;

научно-инновационная деятельность:

применение результатов научных исследований в инновационной деятельности;
 разработка новых методов инженерно-технологической деятельности;
 участие в формулировке новых задач научно-инновационных исследований;
 подготовка и оформление патентов;

педагогическая деятельность (в установленном порядке в соответствии с полученной дополнительной квалификацией):

подготовка и ведение лабораторных и семинарских занятий;
 руководство научной работой студентов;
 участие в разработке учебно-методических пособий;

организационно-управленческая деятельность:

организация работы малых коллективов исполнителей;
 составление полной документации на проведение научно-исследовательской работы (смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по научно-исследовательской работе по утвержденным формам.

3. Планируемые результаты освоения ООП

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

В результате освоения данной ООП ВО магистр должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК).

Коды	Содержание общекультурных компетенций (ОК)
ОК-1	способностью оперировать углубленными знаниями в области математики и естественных наук
ОК-2	способностью оперировать углубленными знаниями в области гуманитарных и экономических наук
ОК-3	способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности знания и умения, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение

ОК-4	способностью использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов
ОК-5	способностью выдвигать новые идеи
ОК-6	способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности
ОК-7	способностью адаптироваться к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности
ОК-8	способностью к коммуникации в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, свободное владение русским и, по крайней мере, одним из иностранных языков как средством делового общения
ОК-9	способностью к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, управлению научным коллективом
ОК-10	способностью использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдать основные требования информационной безопасности, защиты государственной тайны

В результате освоения данной ООП ВО магистр должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК).

Коды	Содержание профессиональных компетенций (ПК)
	общепрофессиональные компетенции
ПК-1	способностью к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (в соответствии со своим профилем подготовки)
ПК-2	способностью к свободному владению профессионально-профильными знаниями в области информационных технологий, использовании современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки
	в области научно-исследовательской деятельности
ПК-3	способностью использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики
ПК-4	способностью ставить научно-исследовательские задачи в области физики и радиофизики (в соответствии с профилем подготовки) и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта
ПК-5	способностью применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей (в соответствии с профилем подготовки)
	в области научно-инновационной деятельности

ПК-6	способностью внедрять результаты прикладных научных исследований в перспективные приборы, устройства системы, основанные на колебательно-волновых принципах функционирования
ПК-7	способностью описывать новые методики инженерно-технологической деятельности
ПК-8	способностью составлять обзоры перспективных направлений научно-инновационных исследований, готовностью к написанию и оформлению патентов в соответствии с правилами
в области педагогической деятельности	
ПК-9	способностью к подготовке и проведению лабораторных и семинарских занятий (включая участие в разработке учебно-методических пособий), к руководству научной работой студентов младших курсов и школьников в области физики и радиофизики
в области организационно-управленческой деятельности	
ПК-10	способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей
ПК-11	способностью к ведению документации по научно-исследовательской работе (смет, заявок на материалы, оборудование) с учетом существующих требований и форм отчетности

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП магистратуры по направлению подготовки 011800.68 Радиофизика

В соответствии с п.39 Типового положения о вузе и ФГОС ВО направления подготовки **011800.68 Радиофизика** по магистерской программе **Компьютерная радиофизика** содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП ВО регламентируется учебным планом с учетом его профиля; 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

Последовательность реализации ООП ВО по направлению подготовки 011800.68 **Радиофизика** (магистерская программа **Компьютерная радиофизика**) по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы (приложение 1), отражается в базовом и рабочем учебных планах.

4.2. Учебный план

Учебный план прилагается (приложение 2).

4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, дисциплин

Аннотации рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин прилагаются (приложение 3).

4.4. Аннотации программ НИР и производственных практик

При реализации данной ООП ВО предусматриваются следующие НИР и производственные практики, аннотации которых приведены в приложении 4:

- 1 курс, 1 семестр – педагогическая практика (216 ч, 6 ЗЕТ, 4 нед.);
- 1 курс, 1 семестр – научно-исследовательская работа (108 ч, 3 ЗЕТ, 2 нед.);
- 1 курс, 2 семестр – научно-исследовательская работа (324 ч, 9 ЗЕТ, 6 нед.);
- 2 курс, 3 семестр – научно-исследовательская работа (216 ч, 6 ЗЕТ, 4 нед.);
- 2 курс, 4 семестр – научно-исследовательская работа (216 ч, 6 ЗЕТ, 4 нед.).

Выпускная квалификационная работа - 16 недель (864 часа, 24 зачетные единицы).

5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП магистратуры по направлению подготовки 011800.68 Радиофизика

Ресурсное обеспечение данной ООП ВО формируется на основе требований к условиям реализации ООП ВО, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки 011800.68 **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, целенаправленный 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 011800.68 **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 действующими санитарными и противопожарными правилами и нормами (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 (УВСП);
- Штаб студенческих трудовых отрядов;
- Центр молодежных инициатив;
- Психолого-консультационная служба (в составе УВСП);
- Спортивный клуб (в составе УВСП);
- Концертный зал ВГУ (в составе УВСП);
- Фотографический центр (в составе УВСП);
- Оздоровительно-спортивный комплекс (в составе УВСП).

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, музеев, 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 магистратуры по направлению подготовки 011800.68 Радиофизика

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 011800.68 **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 011800.68 **Радиофизика** разработана матрица соответствия компетенций и составных частей ООП (приложение 5).

7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями ООП ВО по направлению подготовки 011800.68 **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 магистратуры

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 (магистерская диссертация). Выпускные квалификационные работы выполняются по темам, утвержденным Ученым советом факультета.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе магистерской подготовки **Компьютерная радиофизика**, которую он освоил за время обучения.

При организации работы над магистерской выпускной квалификационной работой кафедра проводит работу по выбору и утверждению тем магистерских работ. Темы всех магистерских работ соответствуют тематике работы кафедры.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач:

математическое и компьютерное моделирование радиофизических и информационных систем различного функционального назначения;

синтез и анализ алгоритмов оптимальной обработки сигналов в информационных системах;

исследование физических процессов в радиофизических и информационных системах различного функционального назначения.

Непосредственное руководство магистрантами осуществляется только руководителями, имеющими ученую степень.

Требования, обусловленные специализированной подготовкой магистра, 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
- методами и средствами компьютерного моделирования физических процессов и явлений в радиофизических и информационных системах;
- основными современными методами расчета и схемотехнического проектирования цифровых систем;

умение:

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и научно-инновационной деятельности;
- выбирать необходимые методы исследования;
- обобщать и обрабатывать 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 современной радиофизики;
- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.
- идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в области радиофизики;
- разрабатывать модели исследуемых процессов, элементов, приборов и устройств.

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 радиофизики

Программа одобрена научно-методическим советом физического факультета

Декан физического факультета



/А.М. Бобрешов/

Зав. кафедрой радиофизики



/А.П. Трифонов/

Куратор программы



/Ю.Э. Корчагин/

Приложение 1. Годовой календарный учебный график

Направление подготовки: 011800 Радиофизика
 Программа: Компьютерная радиофизика
 Квалификация: Магистр

Срок обучения: 2 года
 Форма обучения: очная

месяцы	сентябрь				октябрь					ноябрь				декабрь					январь				февраль				март				апрель					май				июнь					июль					август					
недели	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	48	50	51	52			
курсы														Э	Э	П	П	П	П	Н	Н	К	К																			Э	Э	Э	Н	Н	Н	Н	К	К	К	К	К	К	
I																																																							
II																																																							
III																																																							
IV																																																							
V																																																							
VI																																																							

Обозначения:

- Теоретическое обучение

Э - Экзаменационная сессия

П - Практика (в том числе производственная)

Д - Выпускная квалификационная работа

У - Учебная практика

Н - НИР

Г - Госэкзамены

К - Каникулы

= - неделя отсутствует

Сводные данные по бюджету времени (в неделях)

Курсы	Теоретическое обучение	Экзаменационная сессия	Учебные практики	Производственные практики	Государственная итоговая аттестация	НИР	Каникулы	ВСЕГО
I	27	5		4		8	8	52
II	14	2			20	8	8	52
III								
IV								
V								
VI								
ИТОГО	41	7		4	20	16	16	104

Приложение 2. Учебный план

Индекс	Наименование	Формы контроля				Всего часов			ЗЕТ	Распределение по курсам и семестрам																					
		Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые работы	По ЗЕТ	в том числе			Курс 1										Курс 2											
							Ауд	СРС		Контроль	Семестр 1 [13 нед]					Семестр 2 [14 нед]					Семестр 3 [14 нед]					Семестр 4					
											Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль			
	Всего	8	16		2	4392	852	1002	378	122	104	39	91	29	295	108	112	56	84	40	392	162	168	28	70	31	315	108			
M1	Общенаучный цикл	3	7			1080	404	514	162	30	65	39	52	21	210	63	56	42	42	23	224	99	28	28		8	80				
M1.Б	Базовая часть	2	4			540	236	205	99	15	26	26	52	5	62	63	42	28	42	15	143	36									
M1.Б.1	История и методология науки		2			144	39	105		4							28			11	105										
M1.Б.2	Компьютерные технологии 1		1			72	42	30		2	13	26		3	30																
M1.Б.3	Компьютерные технологии 2		2			72	45	27		2							14	28		3	27										
M1.Б.4	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации	2	1			144	83	25	36	4			39	1	14				42	1	11	36									
M1.Б.5	Философские проблемы естествознания	1				108	27	18	63	3	13		13	1	18	63															
M1.В	Вариативная часть	1	3			540	168	309	63	15	39	13		16	148		14	14		8	81	63	28	28		8	80				
M1.В.ОД	Обязательные дисциплины	1	2			396	104	229	63	11	39	13		16	148		14	14		8	81	63									
M1.В.ОД.1	Современные проблемы радиофизики		1			108	34	74		3	26			8	74																
M1.В.ОД.2	Информационные технологии в радиофизике 1		1			108	34	74		3	13	13		8	74																
M1.В.ОД.3	Информационные технологии в радиофизике 2	2				180	36	81	63	5							14	14		8	81	63									
M1.В.ДВ	Дисциплины по выбору		1			144	64	80		4												28	28		8	80					
M1.В.ДВ.1																															
1	Фракталы в радиофизике		3			144	64	80		4												28	28		8	80					
2	Современные методы анализа сигналов		3			144	64	80		4												28	28		8	80					
3	Микроконтроллеры встроенных систем		3			144	64	80		4												28	28		8	80					
4	Системы приборно-технологического проектирования		3			144	64	80		4												28	28		8	80					
M2	Профессиональный цикл	5	8		2	1080	416	448	216	30	39		39	8	85	45	56	14	42	17	168	63	112		70	19	195	108			
M2.В	Вариативная часть	5	8		2	1080	416	448	216	30	39		39	8	85	45	56	14	42	17	168	63	112		70	19	195	108			
M2.В.ОД	Обязательные дисциплины	4	5		2	720	286	272	162	20	39		39	8	85	45	42	14	28	9	96	63	56		42	9	91	54			
M2.В.ОД.1	Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств	1				72	26	1	45	2	13		13		1	45															
M2.В.ОД.2	Моделирование нелинейных систем		1			72	30	42		2	13		13	4	42																
M2.В.ОД.3	Машинная оптимизация электронных устройств		1			72	30	42		2	13		13	4	42																
M2.В.ОД.4	Автоматизированные системы научных исследований	2			2	72	29	16	27	2							14	14		1	16	27									

Индекс	Наименование	Экз	Зач	Зач. с О.	КР	Часов				Курс 1								Курс 2									
						по ЗЕТ	СР	Ауд	факт	Семестр 1 [13 нед]				Семестр 2 [14 нед]				Семестр 3 [14 нед]				Семестр 4					
										Часов				Часов				Часов				Часов					
										Неделя	Итого	СР	Ауд	Неделя	Итого	СР	Ауд	Неделя	Итого	СР	Ауд	Неделя	Итого				
МЗ	Практики, НИР					1080				30	6		324			6		324			4		216			4	216
МЗ.У	Учебная практика																										
МЗ.Н	Научно-исследовательская работа					864				24	2		108			6		324			4		216			4	216
МЗ.Н.1	Научно-исследовательская работа			1 - 4		864				24	2		108			6		324			4		216			4	216
МЗ.П	Производственная практика					216				6	4		216														
МЗ.П.1	Педагогическая			1		216				6	4		216														
М4	Итоговая государственная аттестация					1080				30																20	1 080
ФТД	Факультативы		1			72	32	40		2											28			4	40		
ФТД.1	Сверхширокополосные сигналы в радиосвязи и радиолокации		3			72	32	40		2											28			4	40		

Приложение 3. Аннотации программ учебных курсов, дисциплин

М1.Б.1 История и методология науки

Цель изучения дисциплины.

Основная цель курса – ознакомить студентов с историей зарождения научных знаний, появления одной из форм общественного сознания – науки, развития физики, а на базе этого материала продемонстрировать методологические проблемы, возникающие на разных этапах развития науки и физики, в частности, и их роль в этом процессе. В результате изучения курса студенты должны получить ясное представление о науке, ее развитии и роли, которую она выполняет в обществе, получить сведения об основных проблемах развития физики, научиться выделять на каждом этапе этого развития методологические аспекты, понять как решение методологических вопросов помогает преодолению трудностей в науке и, в конечном итоге, становится механизмом дальнейшего развития знаний. Кроме того, студенты должны научиться научному подходу к познанию мира, отделять его от псевдонаучной и антинаучной демагогии, встать на путь активного противодействия лженауке и фальсификации научных исследований

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина относится к профессиональному циклу. Является обязательной дисциплиной базовой (общепрофессиональной) части данного цикла. Для освоения данной дисциплины необходимы базовые знания по общему курсу физики, изучаемому в рамках базовой части профессионального цикла бакалавриата (БЗ). Является неотъемлемой частью в процессе формирования требуемых общекультурных и профессиональных компетенций выпускника.

Структура дисциплины.

Введение. Формы общественного сознания. Наука. Методология науки. Физика и ее роль в познании мира и в развитии общества. Научные знания в Древнем мире. Античная натурфилософия. Выделение наук из натурфилософии. Физика средневековья. Зарождение новой науки. Формирование физики (от Галилея до Ньютона). Физика 18 века (Ломоносов, Фарадей). Физика 19 века. Современная физика. Роль методологии в развитии физики.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ПК-4, ПК-6, ПК-9, ПК-11

М1.Б.2 Компьютерные технологии 1

Цель изучения дисциплины.

Цель курса – ознакомить студентов и привить им навыки работы с передовыми информационными технологиями, повышающими производительность труда преподавателя-исследователя в радиофизике, основанными на интенсивном использовании персональных ЭВМ. Вместе с другими данный курс решает задачу разно-сторонней подготовки специалистов по специальности радиофизика и электроника, готовых к применению передовых технических и программных средств для эффективной работы по своей специальности. Основная задача курса – ознакомить студентов с передовыми концепциями и методами применения ПЭВМ в ра-

диофизических исследованиях и разработках, научить применению этих методов в научной и педагогической работе, экспериментальных исследованиях, в учебном процессе

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина относится к общенаучному циклу. Дисциплина опирается на курсы: Информатика. Программирование.

Структура дисциплины.

Современные ПЭВМ, их операционные системы. Генерация научно-технической документации. Системы численных вычислений. Системы аналитических вычислений. Системы управления базами данных.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ПК-2, ПК-4, ПК-9

М1.Б.3 Компьютерные технологии 2

Цель изучения дисциплины.

Сформировать у студентов опыт практической деятельности в области веб-программирования для использования в профессиональной деятельности

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина «Компьютерные технологии 2» относится к дисциплинам базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 011800 – Радиофизика.

Структура дисциплины.

HTML. Что такое HTML. <!DOCTYPE>. Мета теги в <head>. Тег <base>. Текст в html. HTML списки. Ссылки. Картинки на сайте. Таблицы. Фреймы. Формы. DHTML. Флэш. Карты изображений. Таблицы стилей(CSS). Свод стилей. Графика в HTML. WML. Статические. фильтры. Динамические. фильтры. SSI .shtml. XHTML. Таблица цветов RGB. Правильное. сочетание цветов. Таблица. «безопасных». цветов. Таблица символов. Примеры HTML, CSS. JavaScript. Описание языка. Методы и функции. Объекты. Строки. Формы. Фреймы и окна. Регулярные. выражения. Условная. компиляция. Примеры скриптов. Отладка. Оптимизация. Игры на JS. CSS из JS. PHP + MySQL. Введение в PHP. Основы языка. Использование. массивов. \$_server. Создание функций. Строки. Функции работы. со строками. Объектное. программирование. Формы. Файлы. Загрузка файлов. на сервер. MySQL. Примеры MySql. Дата, время MySQL. Вопросы по MySQL. Cookie. htaccess. Безопасность. Сессии. Отправка почты. Кэширование. Дата, время. Математические. функции. Дополнительные. возможности. Регулярные. выражения. Библиотека Curl. IMAP, POP3, NNTP. Оптимизация. Примеры скриптов. XML + XSLT. Введение в XML. Язык преобразований XSLT. Разбор XML файлов. AJAX. Знакомство с Ajax. Объект. XMLHttpRequest. Создание. Ajax-приложения. Отправка формы. Области применения. Ajax примеры. Альтернативные. Ajax-у методы. Ошибки Ajax. Навигация на AJAX. Графика CorelDRAW. Типы графики. Пакет CorelDRAW GS. Зимняя картинка. Осколок стекла. SEO. Анализ сайта. WEB продвижение (оптимизация). Информация о домене. Информация об IP-адресе.

Ping поисковых систем. Robots.txt. meta Robots. Каталоги и поисковики. Особенности SAPE. Page Rank. Сервис создания ссылок. О Контекстной рекламе. Сервисы. Внедрение изображения. Внедрение музыки в код. Отправить SMS. Другие сервисы.

Дополнительные разделы. Движки сайтов (CMS). Регистрация доменов и хостинг. Заработок для web-мастеров. Хостинг. Настройка DNS. ADSL. RSS. ActiveX и HTML. Паролирование страницы. HTTP коды. HTTP протокол. HTTP заголовки. Прячем ссылки. Черный список сайтов. Заработок в интернете. Термины и определения. Продажа доменов. Настройки. Яндекс-почты. Кнопки социалок. Настройки SIP в телефоне. Создание поискового плагина. Сервис коротких ссылок. Друзья. Статьи, обзоры. Статьи Liex. Задания к л/р. Шаблоны сайтов.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9

М1.Б.4 Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации

Цель изучения дисциплины.

Основной целью обучения является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, развитие навыков и умений во всех видах речевой деятельности (аудировании, говорении, чтении, письме) для активного применения иностранного языка в профессиональном общении.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Учебная дисциплина «Иностранный язык» входит в общенаучный цикл дисциплин. Приступая к изучению данной дисциплины, студенты должны иметь подготовку по немецкому языку в объеме программы бакалавриата высшей школы.

Структура дисциплины.

Профессиональная лексика. Сфера профессиональной коммуникации.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ПК-2, ПК-4, ПК-9

М1.Б.5 Философские проблемы естествознания

Цель изучения дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины магистрант приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей Ц 1 (Понимать роль философии в развитии науки); Ц2 (Анализировать основные тенденции развития философии и науки); Ц3 (совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень).

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина относится к специальным дисциплинам базовой части общенаучного цикла. Она связана с дисциплинами профессионального цикла, опирается на основные при изучении данных дисциплин знания и умения.

Структура дисциплины.

Философия науки и динамика научного познания. Естественнонаучная картина мира и ее эволюция. Методологические проблемы естествознания. Философские проблемы физики. Философия и естественнонаучное познание

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-7, ОК-8, ПК-4, ПК-9

М1.В.ОД.1 Современные проблемы радиофизики

Цель изучения дисциплины.

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов целостного представления о радиофизике, как фундаментальной и прикладной науке, об основных направлениях современной радиофизики, о радиофизических методах и особенностях их применения в различных областях естествознания.

Задачей курса является ознакомление студентов с отраслями радиофизики, которые возникли на стыке радиофизики и других ветвей физики в результате применения радиофизических методов исследования, например, с радиоспектроскопией и радиоастрономией, освещаются важные фундаментальные проблемы современного естествознания, связанные с радиофизикой – проблема обнаружения гравитационных волн, поиска вне-земного разума (проблема SETI) и поиска экзо или внесолнечных планет и др.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Обязательная дисциплина. Вариативная часть.

Структура дисциплины.

Понятие о радиофизике и о радиофизических методах. Проблемы и методы радиоспектроскопии. Проблемы и методы наблюдательной радиоастрономии. Радиофизика и проблема обнаружения гравитационных волн. Радиофизические аспекты проблемы SETI. Проблема обнаружения внесолнечных (экзо) планет

Форма промежуточной аттестации зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-7, ОК-8, ПК-1, ПК-6, ПК-11, ПК-9, ПК-4

М1.В.ОД.2 Информационные технологии в радиофизике 1

Цель изучения дисциплины.

Цель курса – ознакомить студентов и привить им навыки работы с передовыми информационными технологиями, повышающими производительность труда инженера-исследователя в радиофизике, основанными на интенсивном использовании персональных ЭВМ. Вместе с другими данный курс решает задачу разносторонней подготовки специалистов по специальности радиофизика и электроника, готовых к применению передовых технических и программных средств для эф-

фективной работы по своей специальности. Основная задача курса – ознакомить студентов с передовыми концепциями и методами применения ПЭВМ в радиофизических исследованиях и разработках, научить применению этих методов в научной и инженерной работе, экспериментальных исследованиях, при разработке перспективных радиофизических систем.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина относится к общенаучному циклу. Дисциплина опирается на курсы: Информатика. Программирование.

Структура дисциплины.

Введение. Современные ПЭВМ, их операционные системы. Системы численных вычислений. Системы аналитических вычислений. Системы автоматизированного проектирования общего назначения. Системы автоматизированного проектирования РЭА.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-4, ОК-7, ОК-9, ОК-8, ОК-2, ПК-4, ПК-11, ПК-9, ПК-2

М1.В.ОД.3 Информационные технологии в радиофизике 2

Цель изучения дисциплины.

Цели курса заключаются в изложении основ информационных технологий, используемых в задачах радиофизики, подготовке студентов к применению данных технологий для моделирования и проектирования различных радиотехнических устройств.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина «Информационные технологии в радиофизике 2» относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 011800 – Радиофизика.

Структура дисциплины.

1. Системы сквозного проектирования радиоэлектронных устройств.
2. Проектирование электронных систем в среде Orcad.
3. Расчёт аналоговых и цифровых устройств в пакете ADS.
4. Синтез и анализ СВЧ-устройств с помощью пакета Microwave Office.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-4, ОК-7, ОК-9, ОК-8, ОК-2, ПК-4, ПК-11, ПК-9, ПК-2

М1.В.ДВ.1.1 Фракталы в радиофизике

Цель изучения дисциплины.

Цель преподавания дисциплины – ознакомление студентов с современными моделями и методами статистической радиофизики. В данном курсе рассматриваются детерминированные и случайные самоподобные математические модели; способы определения, оценки их параметров и моделирования; использования

рассмотренных моделей в задачах радиофизики. Задачи изучения дисциплины “Фракталы в радиофизике” состоят в овладении современными математическими моделями и методами их использования в радиофизике.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Вариативная часть учебного плана, дисциплина по выбору для магистрантов. Дисциплина опирается на курсы: Теория вероятностей, Введение в радиофизику, Статистическая радиофизика.

Структура дисциплины.

Цели и задачи курса. Предмет курса. Понятие фрактала. Фракталы и хаос. Симметрия и ее виды. Самоподобие и самоафинность. Топологическая и фрактальная размерности. Размерность Хаусдорфа. Способы ее вычисления для самоподобных фракталов. Примеры фрактальных множеств. Геометрическое и арифметическое описание. Аттракторы и репеллеры ковра Серпинского. Подобие в физике. Самоподобие степенных законов. Итерации Ньютона и множество Жюлиа. Системы итерированных функций. Афинные преобразования. Неоднородные фрактальные множества. Мультифракталы. Спектр фрактальных размерностей и функция мультифрактального спектра. Фрактальная размерность D_0 . Информационная размерность D_1 . Корреляционная размерность D_2 . Другие виды фрактальных размерностей. Толстые фракталы и показатели скейлинга. Вероятностные степенные законы. Распределения с “утяжеленными хвостами”. Инвариантные вероятностные распределения (устойчивые, безгранично делимые). Самоподобные случайные процессы. Фрактальные свойства реализации винеровского процесса. Фрактальные броуновское движение и процесс авторегрессии-скользящего среднего. Устойчивые случайные процессы и процессы Леви. Обобщенный белый шум. Шумы с энергетическим спектром $f^{-\alpha}$. Фрактальная размерность коррелированного гауссовского случайного процесса. Линейный случайный процесс и его фрактальная размерность. Фрактальные точечные процессы. Методы оценки фрактальной размерности по экспериментальным данным. Фрактальные модели в радиофизике. Фрактальные антенные решетки. Фрактальные свойства и модели трафика телекоммуникационных систем. Методы моделирования.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-6, ОК-7, ОК-10, ПК-2, ПК-6, ПК-7

М1.В.ДВ.1.2 Современные методы анализа сигналов

Цель изучения дисциплины.

Изучить основы компьютерного анализа сигналов и проектирования фильтров.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла.

Структура дисциплины.

Время-спектральный анализ сигналов. Методы нечеткой логики. Фильтрация сигналов. Модуляция и демодуляция

Форма промежуточной аттестации зачёт.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-6, ОК-7, ОК-10, ПК-2, ПК-6, ПК-7

М1.В.ДВ.1.3 Микроконтроллеры встроенных систем

Цель изучения дисциплины.

Знакомство с архитектурой однокристальных микро-ЭВМ на примере 8-разрядного микроконтроллера MC68HC11E9

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла.

Структура дисциплины.

История развития микроконтроллеров. Основные понятия. Микроконтроллеры фирмы MOTOROLA. Обзор номенклатуры. Архитектура микроконтроллера MC68HC11E9. Состав микроконтроллера MC68HC11E9. Набор периферийных устройств. Рабочие режимы микроконтроллера. Порты ввода-вывода. Назначение внешних выводов микроконтроллера и схема его включения. Внутренняя память микроконтроллера. Распределение внутренней памяти в адресном пространстве. Система сбросов и прерываний. Сбросы микроконтроллера MC68HC11E9. Прерывания. Типы прерываний. Управления приоритетами прерываний. Прочие периферийные устройства. Система команд микроконтроллера MC68HC11E9. Регистры центрального процессора. Методы адресации. Система команд микроконтроллера. Система команд микроконтроллера. Система команд микроконтроллера. Системы разработки и отладки программ. Языки программирования высокого уровня. Отладочный модуль MC68HC11EVBU.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-6, ОК-7, ОК-10, ПК-2, ПК-6, ПК-7

М1.В.ДВ.1.4 Системы приборно-технологического проектирования

Цель изучения дисциплины.

Цель – получение студентами необходимых знаний и навыков в применении компьютерных технологий при приборно-технологическом, принципах построения и функционирования систем математического моделирования физических и технологических процессов, лежащих в основе функционирования элементной базы микроэлектроники. Основной задачей спецкурса является освоение студентами методологии математического моделирования и приборно-технологического проектирования.

Студенты должны быть готовы использовать полученные в этой области знания, как при изучении смежных дисциплин, так и в профессиональной деятельности, в частности при разработке, изготовлении и применении изделий микроэлектроники и твердотельной электроники.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина «Системы приборно-технологического проектирования» относится к вариативной части общенаучного цикла и предусматривает владение методами математической физики, численными методами, знаниями по физике полупроводников и полупроводниковой технологии, программными средствами и компьютерными технологиями; дисциплина формирует знания, умения и компетенции для выполнения магистерских выпускных квалификационных работ.

Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах:

- бакалавриата: «Математика», «Физика», «Информатика», «Физические основы электроники», «Основы технологии интегральных схем»;

- магистратуры: «Компьютерные технологии», «Информационные технологии в радиофизике».

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Студент должен:

знать:

- основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики;

- технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных;

- физические и физико-химические основы технологии производства изделий микроэлектроники, физико-технологические и экономические ограничения интеграции и миниатюризации электронной компонентной базы;

уметь:

- применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач;

- применять методы расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники;

владеть:

- навыками критического восприятия информации;

- методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, математической логики, функционального анализа;

- методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств;

- современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации;

- новыми технологиями, обеспечивающими эффективность проектов, технологических процессов;

- методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов, приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники и наноэлектроники, современными программными средствами их моделирования и проектирования;

- навыками работы с информационными базами данных об отечественных и зарубежных электронных компонентах, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов.

Приобрести опыт деятельности: проектно-конструкторской.

Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из пяти разделов. Раздел 1. Введение в САПР приборно-технологического проектирования. Раздел 2. Основы приборно-технологического проектирования в специализированных пакетах САПР TCAD. Введение в среду приборно-технологического моделирования САПР TCAD. Системные средства: интерфейс пользователя, построение и редактирование создаваемых проектов, организация вычислительного процесса, работа с программными пакетами по планированию экспериментов, оптимизации и статистическому анализу. Визуализация результатов экспериментов. Раздел 3. Приборно-технологическое проектирование элементной базы микроэлектроники в специализированном пакете САПР TCAD. Одно-, двух- и трехмерное моделирование технологических процессов для кремния, германия и сложных полупроводников. Моделирование стандартных технологических процессов: диффузия, имплантация, моделирование имплантации методом Монте-Карло, окисление, травление, осаждение, силицидизация. Раздел 4. Создание и моделирование приборов микроэлектроники в специализированном пакете САПР TCAD. Создание и редактирование двух- и трехмерных приборных структур и эмуляция трехмерных технологических процессов. Многомерное моделирование электрофизических параметров изолированных полупроводниковых приборов и приборов, соединенных в схему. Раздел 5. Моделирование термомеханических, электрических, оптических и магнитных явлений в полупроводниковых структурах. Двух- и трехмерное моделирование термомеханических, электрических, оптических и магнитных явлений в полупроводниковых структурах. Раздел 6. Проектирование элементов и технологических процессов изготовления сверх- и ультрабольших интегральных схем. Современные методы приборно-технологического проектирования полупроводниковых приборов и интегральных СБИС и УБИС.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-3, ОК-5, ОК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

М2.В.ОД.1 Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств

Цель изучения дисциплины.

Цели и задачи курса заключаются в изложении теоретических и практических основ теории электромагнитной совместимости различных радиоэлектронных средств, подготовке студентов к применению полученных знаний для моделирования работы устройств в различных сигнально-помеховых ситуациях

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина относится к профессиональному циклу и является обязательной дисциплиной вариативной части. Для успешного освоения её теоретической части студенты должны знать основы радиоэлектроники, владеть аппаратом нелинейного анализа, теории цепей и сигналов. Для освоения практических методов дисциплины студенты должны уметь использовать математические пакеты прикладных программ и пакеты схемотехнического моделирования радиоэлектронных устройств.

Структура дисциплины. Структура радиоприёмника. Структура радиоприёмника: преселектор, смеситель, УПЧ, детектор. Тракт предварительного усиления и избирательности. Понятие чувствительности. Неосновные каналы приёма радио-

приёмного устройства. Неосновные каналы приёма: побочные, зеркальный, внеполосный. Внеполосные каналы приёма радиоприёмного устройства. Интермодуляция. Блокирование по усилению, блокирование по шумам. Перекрестные искажения. Амплитудно-фазовая конверсия. Характеристики радиоприёмного устройства, влияющие на электромагнитную совместимость. Характеристики частотной избирательности радиоприёмника. Динамический диапазон радиоприёмника. Система ЭМС-параметров и ЭМС-характеристик малошумящего усилителя. Эффекты, рассматриваемые в малошумящем усилителе в интересах задач ЭМС. Параметры и характеристики ЭМС малошумящего усилителя. Принципы построения теории электромагнитной совместимости малошумящего усилителя. Основные понятия теории электромагнитной совместимости малошумящего усилителя. Методы, используемые для корректного построения теории. Измерение ЭМС-характеристик малошумящего усилителя. Измеряемые параметры и характеристики ЭМС. Алгоритмы измерений. Основные соотношения. Понятие канала передачи информации. Каналы с постоянными параметрами. Каналы с переменными параметрами. Каналы со случайно изменяющимися параметрами.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-7, ОК-8, ПК-1, ПК-4.

М2.В.ОД.2 Моделирование нелинейных систем

Цель изучения дисциплины.

Цель преподавания дисциплины – Дать достаточное полное изложение наиболее известных методов нелинейного анализа, ориентированных на большие нелинейные системы и использование компьютеров. Подробно рассмотреть примеры расчета конкретных нелинейных схем узловым методом, гибридным методом, методом функциональных рядов Вольтерры.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Вариативная часть общепрофессиональных дисциплин учебного плана.

Структура дисциплины.

Классификация нелинейных схем. Базовый набор элементов нелинейных схем. Радиотехнические цепи с несущественной и существенной нелинейностью. Связь отклика и воздействия для безынерционных и инерционных схем. Моделирование нелинейных управляемых источников. Преобразование нелинейных управляемых источников.

Аппроксимация нелинейных характеристик элементов степенными рядами. Полиномы средне-квадратичного приближения. Критерий аппроксимации нелинейностей по Чебышёву. Полиномы наилучшего равномерного приближения.

Применение рядов Вольтерры для аппроксимации нелинейных операторов. Ряды Вольтерры как обобщение интеграла свертки на нелинейные цепи. Свойства рядов Вольтерры. Сходимость функциональных рядов. Многомерное преобразование Лапласа. Связь изображений воздействия и отклика в нелинейной системе.

Отклик на полигармоническое входное воздействие. Расчет составляющих отклика произвольного порядка. Отклик при одночастотном воздействии. Отклик при двухчастотном воздействии.

Связь ядер Вольтерры с критериями для оценки нелинейных искажений. Тестовые сигналы для оценки нелинейных искажений. Коэффициенты 2-й и 3-й гар-

моник. Коэффициент сжатия. Коэффициент блокирования. Коэффициент интермодуляции 2-го и 3-го порядков

Ядра Вольтерры для простейших двухполюсных элементов: нелинейных резисторов. Управляемых источников. Нелинейных емкостей и индуктивностей.

Ядра Вольтерры при двойной нелинейной связи входного воздействия и отклика.

Практическое решение нелинейных уравнений с помощью аппарата рядов Вольтерры. Сведение нелинейных уравнений к подсистемам линеаризованных алгебраических уравнений. Основные свойства подсистем для определения ядер. Правила составления подсистем.

Примеры расчета нелинейных схем с помощью рядов Вольтерры. Нелинейные модели твердотельных приборов. Расчет гармоник в полупроводниковом диоде.

Расчет интермодуляционных продуктов в НЧ усилителе на полевом транзисторе.

Вывод нелинейных узловых уравнений для резистивных схем. Обобщенные ветви при нелинейном узловом анализе. Преобразование нелинейных управляемых источников. Пример составления нелинейных узловых уравнений: двухтактный выпрямитель на полупроводниковых диодах.

Решение нелинейных узловых уравнений методом Ньютона-Рафсона. Матрица дифференциальных проводимостей. Вектор итеративных источников тока. Линеаризованные схемы замещения нелинейных элементов. Анализ нелинейных динамических схем узловым методом. Дискретные модели для нелинейных емкостей и индуктивностей.

Вывод нелинейных гибридных уравнений резистивных схем. Формирование гибридных уравнений резистивного многополюсника. Метод систематических исключений. Решение нелинейных гибридных уравнений методом Ньютона-Рафсона.

Гибридный метод как составная часть метода переменных состояния. Сравнение возможностей узлового и гибридного методов. Пример составления нелинейных гибридных уравнений.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-2, ОК-7, ОК-8, ПК-1, ПК-4

М2.В.ОД.3 Машинная оптимизация электронных устройств

Цель изучения дисциплины.

Цель дисциплины - изучение стратегий и методов оптимизации, применяющихся для компьютерного моделирования электронных устройств, овладение современными компьютерными средствами реализации задач оптимизации радиоэлектронных устройств. Задачи дисциплины: знать теоретические положения курса: понятия и определения, методы, стратегии; особенности их использования при компьютерном моделировании электронных средств; умение разрабатывать программное обеспечение синтеза электронных средств, использовать существующие универсальные математические пакеты и специализированные программы схемотехнического моделирования для проведения оптимизации и синтеза электронных устройств.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Профессиональный цикл. Требования к входным знаниям: Знание математического аппарата для изучения методов оптимизации; владение навыками математического моделирования на основе использования численных методов и реализации моделирования электронных средств на основе программирования на алго-

ритмических языках высокого уровня, с помощью средств компьютерной математики; умение использовать специализированные средства моделирования РЭС.

Структура дисциплины.

Определения оптимизации, параметрического и структурного синтеза. Соотношение понятий синтеза и оптимизации. Схемы синтеза и оптимизации. Особенности решения задач оптимизации. Формализация задачи оптимизации: Формирование целевых функций. Выбор управляемых параметров. Формирование ограничений. Нормирование параметров. Стратегия частного критерия. Способы формирования частных критериев оптимальности, их использование при моделировании РЭС. Стратегия формального обобщенного критерия. Формирование формальных обобщенных критериев: критерии аддитивного и мультипликативного типа. Стратегия последовательного принятия решения. Минимаксная стратегия. Многокритериальная оптимизация на основе использования множества неуправляемых решений. Методы поиска локального экстремума, не использующие производных: обзор методов, методы конфигураций, сопряженных направлений, деформируемого многогранника. Методы поиска локального экстремума, использующие производные: обзор методов, методы наискорейшего спуска, сопряженных градиентов, ньютоновские и квазиньютоновские методы. Методы условной оптимизации. Методы поиска глобального экстремума. Обзор методов, метод Монте-Карло, методы с управлением плотностью испытаний. Типовые задачи дискретной оптимизации, их интерпретация для моделирования РЭС. Схема симплекс-метода. Методы дискретной оптимизации. Состав и структура, принципы разработки программного обеспечения задач оптимизации электронных средств. Особенности программного обеспечения прикладных задач. Возможности использования универсальных математических пакетов для оптимизации электронных средств: методы оптимизации и примеры решения задач синтеза и оптимизации в пакетах Mathematica, MathCAD, MatLab. Возможности использования специализированных систем проектирования электронных средств для оптимизации электронных средств: методы оптимизации, критерии оптимальности, прикладные задачи в пакетах OrCAD, Microwave Office, HFSS.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-7, ОК-8, ПК-1, ПК-4, ПК-9

М2.В.ОД.4. Автоматизированные системы научных исследований

Цель изучения дисциплины.

Целью дисциплины является изучение принципов постановки физического эксперимента, обработки и интерпретации его результатов, а также принципов построения, аппаратных и программных решений автоматизированных систем научных исследований (АСНИ).

Задачами дисциплины являются:

- обучить студентов принципам организации физического эксперимента, обработки и интерпретации его результатов, задачами и принципами построения АСНИ;
- изучить структуру, аппаратные и программные решения АСНИ;
- научить применению средств автоматизации научных исследований.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина относится к Профессиональному циклу и является обязательной дисциплиной вариативной части по направлению подготовки «Радиофизика».

Структура дисциплины.

Основные определения и термины автоматизации научных исследований. Организация и обработка результатов физического эксперимента.

Платформы АСНИ. Модульная структура. Элементная база АСНИ.

Изучение и использование среды разработки LabView для создания АСНИ на основе платформ с модульной структурой.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-7, ОК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-4

М2.В.ОД.5 Компьютерный синтез электронных систем

Цель изучения дисциплины.

Цель дисциплины. Изучение задач и методов структурного и параметрического синтеза, необходимых для компьютерного моделирования электронных средств на основе использования принципов системного подхода, ознакомление с современными компьютерными средствами реализации задач синтеза электронных систем

Задачи дисциплины: знать теоретические положения курса: понятия и определения, методы, стратегии; особенности их использования при компьютерном моделировании электронных средств; умение разрабатывать программное обеспечение синтеза электронных средств, использовать существующие универсальные математические пакеты и специализированные программы моделирования для проведения синтеза электронных средств.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Профессиональный цикл. Требования к входным знаниям: Знание стратегий и методов оптимизации электронных устройств; владение навыками математического моделирования на основе использования численных методов и реализации моделирования электронных средств на основе программирования на алгоритмических языках высокого уровня, с помощью средств компьютерной математики; умение использовать специализированные средства моделирования РЭС.

Структура дисциплины.

Задача синтеза электронных средств как часть задачи системотехники. Классификация электронных средств, их место в классификации систем. Понятие системы. Основные определения теории систем. Основные свойства и закономерности систем. Характеристика системного подхода. Методы описания систем. Особенности формализации описания больших систем

Примеры приведения задачи синтеза электронных средств к задаче линейного программирования. Постановка задачи линейного программирования. Методы линейного программирования: симплекс-метод, модифицированный симплекс-метод. Методы решения целочисленных задач.

Постановка задачи структурного синтеза. Процедуры структурного синтеза. Формулировка задачи принятия решений. Представление множества альтернатив: морфологические таблицы, альтернативные графы, исчисления. Методы струк-

турного синтеза: Метод ветвей и границ. Методы локальной оптимизации и поиска с запретами. Метод распространения ограничений. Эволюционные методы. Постановка задачи. Простой генетический алгоритм Генетический метод комбинирования эвристик

Идентификация систем: понятия и определения, виды используемых моделей объектов. Методы дискретизации моделей. Методы оценивания при идентификации моделей. Оценивание параметрических моделей Оценивание спектров и частотных характеристик. Оценивание по импульсным характеристикам Методы оптимизации для решения задач большой размерности. Методы оптимизации функций со сложным рельефом, методы наименьших квадратов Возможности использования универсальных математических пакетов и специализированных пакетов проектирования для синтеза электронных средств

Форма промежуточной аттестации зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-7, ОК-8, ПК-1, ПК-4, ПК-9

М2.В.ОД.6 Широкополосные сигналы и методы их обработка

Цель изучения дисциплины.

Целью и основными задачами курса «Широкополосные сигналы и методы их обработки» являются изучение характеристик современных широкополосных сигналов (ШПС), применяемых в системах радиосвязи и радиолокации, принципов построения систем обработок (ШПС) и методов оценивания эффективности этих систем.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Обязательная дисциплина вариативной части учебного плана.

Дисциплина опирается на курсы: Теория вероятностей, Радиотехнические цепи и сигналы, Распространение радиоволн, Статистическая радиофизика.

Структура дисциплины.

Определение широкополосных сигналов (ШПС). Корреляционные функции, спектры и функции неопределенности ШПС. Виды ШПС.

Определение ФМ ШПС и его функция неопределенности. Структурная схема обработки ФМ ШПС. Методы оценивания эффективности и характеристик обработки ФМ ШПС.

Модели ДЧМС. Их функция неопределенности. Схемы обработки ДЧМС. Методы оценивания эффективности и характеристик обработки ДЧМС.

Модели ШПС, принимаемых радиоизмерительными информационными системами, работающими в активном и пассивном режимах. Разрешающая способность и точность оценивания координат и параметров движения объектов.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-2, ОК-7, ОК-8, ПК-1, ПК-4, ПК-9.

М2.В.ОД.7 Современные методы анализа сигналов

Цель изучения дисциплины.

Цель изучения дисциплины: Изучить основы компьютерного анализа сигналов и проектирования фильтров.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Обязательная дисциплина. Вариативная часть.

Структура дисциплины.

Цифровой спектральный анализ сигналов. Время-спектральный анализ сигналов. Основные понятия нечеткой логики. Нечеткие логические выводы. Нечеткое распознавание сигналов. Цифровые фильтры. Проектирование цифровых фильтров. Адаптивные фильтры. Многоскоростная обработка сигналов. Банки фильтров. Эффекты квантования в цифровых системах. Модуляция. Демодуляция. Понятие эмпирической моды. Алгоритм эмпирической декомпозиции мод.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-7, ОК-8, ПК-1, ПК-4, ПК-9.

М2.В.ОД.8 Цифровая обработка и передача речи**Цель изучения дисциплины.**

Цель учебной дисциплины – дать студентам представление о принципах работы и проектирования электронных систем цифровой телефонии.

Задачи учебной дисциплины: 1) ознакомить студентов с принципами усиления сигналов по напряжению и мощности и со схемотехникой усилителей звуковой частоты; 2) ознакомить студентов с принципами работы аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей; 3) продемонстрировать необходимость аналоговой и цифровой обработки сигналов в системах цифровой телефонии; 4) рассмотреть принципы цифрового сжатия речевых сигналов, кодеры формы и вокодеры.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Обязательная дисциплина. Вариативная часть.

Структура дисциплины.

Рассматриваются базовые схемы усилителей на транзисторах и операционных усилителях, принципы проектирования линейных усилителей напряжения. Рассматриваются принципы усиления сигналов по мощности и повышения к.п.д. усилителей. Рассматриваются принципы работы различных видов аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. Анализируются возможные искажения сигналов и способы уменьшения этих искажений. Рассматриваются принципы работы и существующие виды кодеров формы и вокодеров.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-7, ОК-8, ПК-1, ПК-4, ПК-9

М2.В.ОД.9 Стохастические колебания

Цель изучения дисциплины.

Цель преподавания дисциплины – ознакомление студентов с современными моделями и методами для изучения законов стохастических и хаотических колебаний.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Вариативная часть общепрофессиональных дисциплин учебного плана.

Структура дисциплины.

Понятие стохастических систем. Реакция Белоусова-Жаботинского. Хаос. Хаотические колебания. Странный аттрактор. Аттрактор Лоренца. Сечение Пуанкаре. Характерные признаки хаоса. Детерминированный хаос. Динамические системы с непрерывным и дискретным временем. Дискретные эволюционные модели. Отображение Пуанкаре. Треугольное отображение. Математические характеристики хаоса. Сценарии перехода к хаосу. Примеры и определение фракталов. Фрактальная размерность. Самоподобие.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

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

М2.В.ДВ.1.1 Проектирование систем связи

Цель изучения дисциплины.

Цели курса заключаются в изложении основ цифровой связи, современных методов передачи информации и стандартов телекоммуникаций, подготовке студентов к применению современных технологий для моделирования и проектирования систем связи.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина относится к профессиональному циклу и является обязательной дисциплиной вариативной части. Для успешного освоения её теоретической части студенты должны владеть аппаратом цифровой обработки сигналов. Для освоения практических методов дисциплины студенты должны уметь использовать математические пакеты прикладных программ и пакеты системного радиоэлектронного проектирования.

Структура дисциплины.

Функциональная схема цифровой системы связи и основные преобразования. Основная терминология цифровой связи. Критерии производительности. Представление полосовых сигналов и систем. Геометрическое представление сигналов. Представление сигналов цифровой модуляции. Спектральные характеристики сигналов цифровой модуляции. Модели канала. Пропускная способность канала. Пропускная способность канала, достигаемая при помощи ортогональных сигналов. Функции надёжности канала. Линейные блочные коды. Сверточные коды. Кодированная модуляция для частотно-ограниченных каналов. Оптимальный приемник для канала с МСИ и АБГШ. Линейное выравнивание. Выравнивание с обратной связью по решению. Адаптивные эквалайзеры. Многоканальная цифро-

вая связь в каналах с АБГШ. Связь со многими несущими. Модель цифровых систем связи с широкополосными сигналами. Широкополосные сигналы с прямыми псевдошумовыми последовательностями. Широко-полосные сигналы со скачками частоты.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-7, ОК-8, ПК-1, ПК-4, ПК-9

М2.В.ДВ.1.2 Формирование и обработка цифровых видеосигналов

Цель изучения дисциплины.

Цель и задачи спецкурса дать основные теоретические положения курса, научить использовать современные методы формирования и обработки телевизионных сигналов, включая эффективное кодирование и сжатие.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Вариативная часть общепрофессиональных дисциплин учебного плана. Дисциплина относится к информационным системам обработки и передачи цифровых сигналов изображения. Изучение дисциплины проводится на базе общих курсов «Дифференциальные уравнения», «Линейные и нелинейные уравнения физики», «Электродинамика», «Радиофизика и компьютерная электроника».

Структура дисциплины.

Обобщенная модель обработки и передачи видеoinформации включает в себя источник сообщений, передатчик, блок обработки видеoinформации, приемник и получатель сообщений. Математическое описание изображения как совокупности элементарных точечных источников изображения. Статистические характеристики отдельных изображений. Дискретизация, квантование и кодирование аналоговых видеосигналов. Стандарт ITU-R BT 601. Метод MPEG-2. Метод MPEG-4. Метод MPEG-7.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-7, ОК-8, ПК-1, ПК-4, ПК-9

М2.В.ДВ.2.1. Прием и обработка видеосигналов различной кодировки

Цель изучения дисциплины.

Цель и задачи спец курса «Прием и обработка видеосигнала различной кодировки» - дать основные теоретические положения курса, научить использовать современные методы и устройства приема, обработки и объективной оценки видеосигналов в K_U – диапазоне частот.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы .

Вариативная часть общепрофессиональных дисциплин учебного плана. Дисциплина относится к информационным системам обработки и передачи цифровых сигналов изображения. Изучение дисциплины проводится на базе общих курсов

«Дифференциальные уравнения», «Линейные и нелинейные уравнения физики», «Электродинамика», «Радиофизика и компьютерная электроника»

Структура дисциплины.

Структура спутникового ретранслятора. Типичное разделение СВЧ-сигналов, принимаемых со спутников связи, по частотам и поляризации. Параболическая антенны. Облучатель. Ресивер.

Основные частотные и энергетические параметры ТВ сигнала в канале КУ – диапазона (коэффициент усиления, диаграмма направленности, поляризация и т.д.). Стандарт DVB-S.

Особенности формирования цифрового ТВ сигнала. Дискретизация, квантование, кодирование.

Рандомизация, кодирование по Риду-Соломону, сверточное кодирование по Витерби,

Фазовая манипуляция, Квадратурно-фазовая манипуляция (QPSK)

Объективная оценка качества. Основной критерий оценки качества цифровой передачи. Коэффициент ошибок. Универсальный контрольно-измерительный прибор EP3000. Экспериментальные исследования.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-2, ОК-7, ОК-8, ПК-1, ПК-4, ПК-9

М2.В.ДВ.2.2. Цифровое телевидение

Цель изучения дисциплины.

Дать основные теоретические положения курса, научить использовать современные методы и устройства формирования, обработки и объективной оценки цифровых видеосигналов.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы .

Дисциплина относится к информационным системам обработки и передачи цифровых сигналов изображения. Изучение дисциплины проводится на базе общих курсов «Дифференциальные уравнения», «Линейные и нелинейные уравнения физики», «Электродинамика», «Радиофизика и компьютерная электроника».

Структура дисциплины.

Тема 5. Цифровое телевидение. Цифровые телевизионные сигналы. Цифровая обработка телевизионных сигналов. Сжатие телевизионных сигналов. Стандарты MPEG-1, MPEG-2. Передача сигналов цифрового телевидения по каналам связи. Стандарты цифрового телевизионного вещания DVB. Приемные устройства цифрового телевизионного вещания.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-2, ОК-7, ОК-8, ПК-1, ПК-4, ПК-9

М2.В.ДВ.3.1 Сверхширокополосные системы связи

Цель изучения дисциплины.

Цель курса: изучение основ сверхширокополосных технологий. При изучении дисциплины рассматривается современное состояние области радиофизики связанной с применением сверхширокополосных сигналов и систем.

Задачи дисциплины: изучить методы передачи информации в сверхширокополосных системах, генерации и приема сверхширокополосных сигналов, задачи электромагнитной совместимости радиоустройств, связанные с применением сверхширокополосных сигналов.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы .

Дисциплина относится к Профессиональному циклу и является обязательной дисциплиной вариативной части по направлению подготовки «Радиофизика».

Структура дисциплины.

Область применения СШП сигналов. Виды СШП сигналов. Спектры СШП сигналов. Особенности применения СШП сигналов.

Информационная емкость системы. Методы модуляции негармонической несущей. Полосы рабочих частот.

Назначение и принципы формирования импульсов с нано- и пикосекундными фронтами. Генераторы сверхкоротких импульсов с индуктивным накопителем энергии. Процессы, ограничивающие амплитуду и частоту повторения генерируемых СИ.

Качественное рассмотрение основных методов приема СШП сигналов. Энергетический прием СШП. Корреляционный прием СШП.

Классификация задач электромагнитной совместимости, связанные с применением сверхширокополосных сигналов, и методы их решения.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-1, ПК-4.

М2.В.ДВ.3.2 Цифровые системы передачи информации**Цель изучения дисциплины.**

Формирование у студентов комплекса знаний по основам построения цифровых систем передачи информации. Ознакомление с методами анализа пропускной способности и помехоустойчивости беспроводных цифровых систем связи.

В результате изучения дисциплины студенты должны знать

- Основные этапы формирования данных и обработки сигналов в беспроводных цифровых системах передачи информации
- Ключевые выводы теории информации в части пропускной способности и кодирования.
- Основные цифровые методы модуляции и кодирования.
- Модели и свойства беспроводных каналов передачи данных.

Студенты должны уметь

- Оценивать помехоустойчивость линейных методов модуляции;
- Проводить сравнительный анализ спектральной эффективности различных цифровых систем

- Рассчитывать пропускную способность цифровых систем передачи информации.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы .

Дисциплина относится к профессиональному циклу дисциплин, раздел «Вариативная часть. Дисциплины по выбору». Дисциплина опирается на курсы: Оптимальные методы приема сигналов, Основы передачи данных в телекоммуникационных системах.

Структура дисциплины.

Дисциплина состоит из шести разделов. Раздел 1. Введение. Назначение и основные характеристики компараторов напряжения. Раздел 2. Архитектура компараторов. Раздел 3. Входной каскад. Раздел 4. Организация промежуточных каскадов усиления. Раздел 5. Структура и схемотехника выходного каскада. Раздел 6. Схемотехнические методы расширения функциональных возможностей.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-4.

М2.В.ДВ.4.1 Основы видеоэлектроники

Цель изучения дисциплины.

Цель и задачи спецкурса «Основы видеоэлектроники» - дать основные теоретические положения курса, научить использовать современные методы и устройства формирования, обработки и объективной оценки видеосигналов. Знать и применять на практике современные методы, устройства обработки и измерений параметров видеосигналов.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы .

Дисциплина относится к информационным системам обработки и передачи цифровых сигналов изображения. Изучение дисциплины проводится на базе общих курсов «Дифференциальные уравнения», «Линейные и нелинейные уравнения физики», «Электродинамика», «Радиофизика и компьютерная электроника».

Структура дисциплины.

Электромагнитное излучение как переносчик информации.

Классификация изображений. Телевизионное изображение.

Зрительная система человека. Восприятие яркости.

Контрастная чувствительность. Спектральная чувствительность. Инерционность зрительного ощущения.

Восприятие цвета. Основное колориметрическое уравнение.

Согласование параметров изображения с характеристиками зрения.

Развертка изображения в ТВ. Виды разверток.

Максимальная частота спектра телевизионного сигнала.

Основные способы фотоэлектрического преобразования.

Устройство и принцип работы видикона. Принципы построения ППЗ преобразователей.

Система цветного телевидения. Яркостный и цветоразностные ТВ сигналы. Уплотнение спектра.

Принципы построения системы цветного телевидения SECAM.

Принципы построения системы цветного телевидения NTSC.
Особенности построения системы цветного ТВ PAL.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-1, ПК-4.

М2.В.ДВ.4.2. Оптимальные методы приёма сигналов

Цель изучения дисциплины.

Цель изучения дисциплины “Оптимальные методы приёма сигналов” заключается в том, чтобы научить студентов методами статистической радиотехники определять оптимальные алгоритмы работы, оптимальную структуру и характеристики различных радиотехнических устройств, решающих конкретные задачи приёма и обработки радиосигналов на фоне сопровождающих помех.

Задачи изучения дисциплины “Оптимальные методы приёма сигналов” состоят в овладении студентами основными методами статистического оптимального синтеза и анализа алгоритмов приёма полезных сигналов на фоне шумов.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы .

Дисциплина относится к профессиональному циклу дисциплин, раздел «Вариативная часть. Дисциплины по выбору». Дисциплина опирается на курсы: Теория вероятностей, Радиотехнические цепи и сигналы, Распространение радиоволн, Статистическая радиофизика.

Структура дисциплины.

Характеристики сигналов, шумов и помех в информационных радиотехнических системах.

Основы теории различения сигналов.

Основы теории оптимальных (согласованных) фильтров.

Основы теории обнаружения сигналов.

Основы теории измерения (оценивания) параметров сигналов.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ПК-1, ПК-4.

ФТД.1. Сверхширокополосные сигналы в радиосвязи и радиолокации

Цель изучения дисциплины.

Дисциплина знакомит студентов с методами анализа работы радиофизических систем в условиях сложной помеховой обстановки при использовании сверхширокополосных сигналов, а также методы синтеза оптимальных структур обработки сигналов на фоне аддитивных помех.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы .

Факультативная дисциплина.

Структура дисциплины.

Методы обработки сверхширокополосных сигналов. Основы теории оптимального обнаружения сверхширокополосных сигналов. Оценка параметров сверхширокополосных сигналов.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ОК-3, ПК-1, ПК-3.

Приложение 4. Аннотации программ производственных практик

Аннотация программы педагогической практики

1. Цели педагогической практики - приобретение студентами опыта практической педагогической деятельности по профилю получаемой специальности, а также закрепление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения в рамках учебного плана, развитие научно-технического творчества и приобретение опыта практической педагогической работы в соответствии с требованиями, установленными ФГОС ВО по направлению 011800.68 **Радиофизика**.

2. Задачи педагогической практики

Основными задачами педагогической практики являются:

- формирование и развитие профессиональных навыков преподавателя профильной школы и учреждений высшего и среднего профессионального образования, овладение основами педагогического мастерства, умениями и навыками самостоятельного ведения учебно-воспитательной и преподавательской работы;
- создание условий для приобретения собственного опыта и для выработки профессионального мышления и мировоззрения;
- совершенствование психолого-педагогических и специальных (по предмету) знаний студентов в процессе их применения к осуществлению педагогического процесса;
- формирование у магистранта представления о содержании и формах планирования, контроля и анализа учебного процесса.

3. Время проведения педагогической практики

Педагогическая практика проводится на выпускающей кафедре радиофизики ВГУ.

Сроки проведения педагогической практики: практика проводится в первом семестре первого курса. Продолжительность практики 4 недели (216 часов/6 зет).

4. Форма проведения педагогической практики - педагогическая практика в вузе.

5. Содержание педагогической практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	изучение различных материалов, изучение литературы, посещение учебных занятий, ознакомление с отчетными материалами и планами работы кафедры; общий инструктаж, включая инструктаж по технике безопасности, консультации с руководителем практики, разработка предварительного плана мероприятий и «шагов», которые следует осуществить в рамках педагогической практики	54	Листы ознакомления
2	Этап пассивной педагогической практики	посещение занятий групп за которыми закреплены практиканты, конспектирование и дидактическая подготовка	27	Дневник по практике
3	Этап ознакомления и работы с мультимедийным оборудованием университета и кафедры		27	Дневник по практике
	Этап активной педагогической практики	магистрант исполняет обязанности преподавателя-стажера: проведение практикантами семинарских (или в ряде случаев лекционных) занятий в учебных группах, а также подготовка к занятиям, включающая обработку и систематизацию фактического и литературного материала по теме занятий	81	Дневник по практике
4	Заключительный этап	подготовка отчета по педагогической практике	27	Отчет

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

7. Коды формируемых компетенций

В результате прохождения педагогической практики магистр должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

способностью оперировать углубленными знаниями в области математики и естественных наук (ОК-1);

способностью оперировать углубленными знаниями в области гуманитарных и экономических наук (ОК-2);

способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности знания и умения, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОК-3);

способностью использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОК-4);

способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности (ОК-6);

способностью адаптироваться к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК-7);

способностью к коммуникации в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, свободное владение русским и, по крайней мере, одним из иностранных языков как средством делового общения (ОК-8);

педагогическая деятельность:

способностью к подготовке и проведению лабораторных и семинарских занятий (включая участие в разработке учебно-методических пособий), к руководству научной работой студентов младших курсов и школьников в области физики и радиофизики (ПК-9);

организационно-управленческая деятельность:

способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10)

Аннотация программы научно-исследовательской работы

1. Цели научно-исследовательской работы

Целями научно-исследовательской работы являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

2. Задачи научно-исследовательской работы

Индивидуальные задания на научно-исследовательскую работу должны быть направлены на подготовку магистра, способного решать следующие профессиональные задачи в соответствии с направленностью образовательной программы магистратуры и видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

изучение, анализ научно-технической информации, обобщение отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

аналитическое и численное исследование физических явлений и процессов радиофизическими методами, разработка нового комплекса программ по численному моделированию объектов различной физической природы;

планирование и проведение экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры (акустической, радиоэлектронной, оптоэлектронной);

формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований;

совершенствование известных и разработка новых методов исследований;

анализ получаемых результатов и, при необходимости, корректировка направлений исследований;

подготовка и оформление научных статей;

составление отчетов и докладов о научно-исследовательской работе;

участие в научных конференциях, в том числе международных;

научно-инновационная деятельность:

применение результатов научных исследований в инновационной деятельности;

разработка новых методов инженерно-технологической деятельности;

участие в формулировке новых задач научно-инновационных исследований;

подготовка и оформление патентов;

педагогическая деятельность (в установленном порядке в соответствии с полученной дополнительной квалификацией):

подготовка и ведение лабораторных и семинарских занятий;

руководство научной работой студентов;

участие в разработке учебно-методических пособий;

организационно-управленческая деятельность:

организация работы малых коллективов исполнителей;

составление полной документации на проведение научно-исследовательской работы (смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по научно-исследовательской работе по утвержденным формам.

3. Время выполнения научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа проводится на выпускающей кафедре радиофизики ВГУ или на предприятиях, представляющих электронную промышленность и связанных с разработкой, изготовлением или исследованиями интегральных схем и электронных компонентов. В последнем случае оформляется Договор между ВГУ и предприятием, где студент выполняет научно-исследовательскую работу.

Календарное время выполнения научно-исследовательской работы:

- 1 курс, 1 семестр – научно-исследовательская работа (108 ч, 3 ЗЕТ, 2 нед.);
- 1 курс, 2 семестр – научно-исследовательская работа (324 ч, 9 ЗЕТ, 6 нед.);
- 2 курс, 3 семестр – научно-исследовательская работа (216 ч, 6 ЗЕТ, 4 нед.);
- 2 курс, 4 семестр – научно-исследовательская работа (216 ч, 6 ЗЕТ, 4 нед.).

4. Форма проведения научно-исследовательской работы - лабораторная, заводская.

5. Содержание научно-исследовательской работы

Общая трудоемкость НИР составляет 24 зачетных единиц, 864 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) НИР	Виды работ НИР, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля	
1	<i>Подготовительный этап</i>	изучение патентных и литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы	90	Отчет
2	<i>Обработка и анализ полученной информации</i>	анализ научно-технические проблемы и перспективы развития отечественной и зарубежной радиофизики; систематизация и обобщение научно-технической информации по теме исследований	180	Отчет
3	<i>Экспериментально-исследовательский этап</i>	теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач	520	Отчет
4	<i>Заключительный этап</i>	подготовка отчета о выполнении НИР	74	Отчет

6. Формы промежуточной аттестации (по итогам научно-исследовательской работы) – защита отчета.

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета проводится по итогам научно-исследовательской работы на выпускающей кафедре радиофизики при участии заведующего кафедрой 1, 2, 3 и 4 семестре 1 и 2 курсов, на основании подготовленного студентом части экспериментального практического или теоретического расчетного исследования по тематике выпускной квалификационной работы, оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета за подписью руководителя практики.

По итогам промежуточной аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

7. Коды формируемых компетенций

В результате выполнения научно-исследовательской работы магистр должен обладать следующими общекультурными и профессиональными компетенциями:

общекультурные компетенции:

способность выдвигать новые идеи (ОК-5);

способность к коммуникации в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, свободное владение русским и, по крайней мере, одним из иностранных языков как средством делового общения (ОК-8);

способность к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, управлению научным коллективом (ОК-9);

способность использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдать основные требования информационной безопасности, защиты государственной тайны (ОК-10);

общепрофессиональные компетенции:

способность к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (в соответствии со своим профилем подготовки) (ПК-1);

научно-исследовательская деятельность:

способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики (ПК-3);

способность ставить научно-исследовательские задачи в области физики и радиофизики (в соответствии с профилем подготовки) и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта (ПК-4);

способность применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-5);

научно-инновационная деятельность:

способность внедрять результаты прикладных научных исследований в перспективные приборы, устройства системы, основанные на колебательно-волновых принципах функционирования (ПК-6);

способность описывать новые методики инженерно-технологической деятельности (ПК-7);

способность составлять обзоры перспективных направлений научно-инновационных исследований, готовностью к написанию и оформлению патентов в соответствии с правилами (ПК-8);

педагогическая деятельность:

способность к подготовке и проведению лабораторных и семинарских занятий (включая участие в разработке учебно-методических пособий), к руководству научной работой студентов младших курсов и школьников в области физики и радиофизики (ПК-9);

организационно-управленческая деятельность:

способность организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10);

способность к ведению документации по научно-исследовательской работе (смет, заявок на материалы, оборудование) с учетом существующих требований и форм отчетности (ПК-11).

Шифр компетенция		Циклы, дисциплины	M1 Общенаучный цикл										M2 Профессиональный цикл										факультативы	Практики, НИР		ИГА					
			M1.Б Базовая часть					M1.В Вариативная часть					Обязательные дисциплины					Дисциплины по выбору						Педагогическая практика	НИР						
			Дисциплины					Дисциплины																							
			М1.Б.1	М1.Б.2	М1.Б.3	М1.Б.4	М1.Б.5	М1.В.ОД.1	М1.В.ОД.2	М1.В.ОД.3	М1.В.ДВ.1.1	М1.В.ДВ.1.2	М1.В.ДВ.1.3	М1.В.ДВ.1.4	М2.В.ОД.1	М2.В.ОД.2	М2.В.ОД.3	М2.В.ОД.4	М2.В.ОД.5	М2.В.ОД.6	М2.В.ОД.7	М2.В.ОД.8		М2.В.ОД.9	М2.В.ДВ.1.1		М2.В.ДВ.1.2	М2.В.ДВ.2.1	М2.В.ДВ.2.2	М2.В.ДВ.3.1	М2.В.ДВ.3.2
История и методология науки	Компьютерные технологии 1	Компьютерные технологии 2	Иностраный язык в сфере профессиональной коммуникации	Философские проблемы естествознания	Современные проблемы радиопроизводства	Информационные технологии в радиодиагностике 1	Информационные технологии в радиодиагностике 2	Фракталы в радиопроизводстве	Современные методы анализа сигналов	Микроконтроллеры встроенных систем	Системы приборно-технологического проектирования	Радиофизические каналы передачи информации	Получение изображений	Теоретические основы систем передачи информации	Цифровое моделирование радиофизических процессов и систем	Теоретические основы оптической связи и локаций1	Синтез и анализ систем обнаружения сигналов и оценок их неизвестных параметров	Радиоастрономические информационные системы	Статистическая теория различения сигналов	Теоретические основы оптической связи и локаций2	Статистическая теория цифровой обработки радиофизической информации	Радиофизические методы статистической обработки	Обработка изображений	Радиофизические методы диагностики	Современные методы обработки и планирования эксперимента	Цифровые системы передачи информации	Помехоустойчивость информационных систем	Оптимальные методы приёма сигналов	Сверхширокополосные сигналы в радиосвязи и радиолокации		
+																															

Приложение 6. Кадровое обеспечение

Кадровое обеспечение образовательного процесса

Привлечено 46 преподавателей
Всего

Имеют ученую степень, ученое звание 45, из них
докторов наук, профессоров 11;
ведущих специалистов 3.

97% преподавателей имеют ученую степень, звание; 6.5% преподавателей привлечены из ведущих специалистов, что соответствует требованиям стандарта.

Все преподаватели на регулярной основе занимаются научно-методической деятельностью

Приложение 7. Библиотечно-информационное обеспечение

7.1. 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
	<i>Высшее образование, магистратура, основная, направление 011800.68 Радиофизика, профиль – Статистическая радиофизика</i>				
	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%

7.2. 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 и методология науки	Ауд. 227. Ноутбук ASUS K50AF, проектор Samsung SP-M200S.	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Компьютерные технологии 1	Лаб313А . Компьютерный класс - 15 комп. на базе Celeron 2,53, объединенных в сеть с выходом в Интернет	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Компьютерные технологии 2	Лаб313А . Компьютерный класс - 15 комп. на базе Celeron 2,53, объединенных в сеть с выходом в Интернет	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации	Ауд. 231. Лингафонный кабинет с пакетами аудио и видео кассет	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Философские проблемы естествознания	Ауд. 329. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Современные проблемы радиофизики	Ауд. 227. Ноутбук ASUS K50AF, проектор Samsung SP-M200S.	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Информационные технологии в радиофизике 1	Учебно-научная лаборатория "Радиофизическая информатика", ауд. 415, оснащенная комп. На базе Celeron 2,53	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Информационные технологии в радиофизике 2	Учебно-научная лаборатория "Радиофизическая информатика", ауд. 415, оснащенная комп. На базе Celeron 2,53	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1,
Фракталы в радиофизике	Ауд. 430. Ноутбук ASUS K50AF, проектор Samsung SP-M200S.	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Современные методы анализа сигналов	Ауд. 320. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Микроконтроллеры встроенных систем	Учебно-научная лаборатория "Радиофизическая информатика", ауд. 415, оснащенная комп. На базе Celeron 2,53	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Системы приборно-технологического проектирования	Лаборатория микро- и нанодизайна в электронике: компьютеры Pentium Dual Core (3 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Радиофизические каналы передачи информации	Учебно-научная лаборатория "Радиофизическая информатика", ауд. 415, оснащенная комп. На базе Celeron 2,53	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Получение изображений	Ауд. 320. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515, генератор сигналов Г4-153, компьютеры Pentium Dual Core (4 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Теоретические основы систем передачи информации	Учебно-научная лаборатория "Радиофизическая информатика", ауд. 415, оснащенная комп. На базе Celeron 2,53	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1

Цифровое моделирование радиофизических процессов и систем	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Pentium Dual Core (10 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Теоретические основы оптической связи и локации 1	Учебно-научная лаборатория "Радиофизическая информатика", ауд. 415, оснащенная комп. На базе Celeron 2,53	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Синтез и анализ систем обнаружения сигналов и оценок их неизвестных параметров	Учебно-научная лаборатория "Радиофизическая информатика", ауд. 415, оснащенная комп. На базе Celeron 2,53	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Радиоастрономические информационные системы	Учебно-научная лаборатория "Радиофизическая информатика", ауд. 415, оснащенная комп. На базе Celeron 2,53	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Статистическая теория различения сигналов	Учебно-научная лаборатория "Радиофизическая информатика", ауд. 415, оснащенная комп. На базе Celeron 2,53	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Теоретические основы оптической связи и локации 2	Учебно-научная лаборатория "Радиофизическая информатика", ауд. 415, оснащенная комп. На базе Celeron 2,53	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Статистическая теория цифровой обработки радиофизической информации	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Pentium Dual Core (10 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Радиофизические методы статистической обработки	Учебно-научная лаборатория "Радиофизическая информатика", ауд. 415, оснащенная комп. На базе Celeron 2,53	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Обработка изображений	Ауд. 320. Ноутбук Acer ASPIRE 5732ZG, проектор BenQ MP515	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Радиофизические методы диагностики	Учебно-научная лаборатория "Радиофизическая информатика", ауд. 415, оснащенная комп. На базе Celeron 2,53	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Современные методы обработки и планирования эксперимента	Учебно-научная лаборатория "Радиофизическая информатика", ауд. 415, оснащенная комп. На базе Celeron 2,53	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Цифровые системы передачи информации	Учебно-научная лаборатория "Радиофизическая информатика", ауд. 415, оснащенная комп. На базе Celeron 2,53	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Помехоустойчивость информационных систем	Учебно-научная лаборатория "Радиофизическая информатика", ауд. 415, оснащенная комп. На базе Celeron 2,53	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Оптимальные методы приёма сигналов	Учебно-научная лаборатория "Радиофизическая информатика", ауд. 415, оснащенная комп. На базе Celeron 2,53	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1
Сверхширокополосные сигналы в радиосвязи и радиолокации	Учебно-научная лаборатория "Радиофизическая информатика", ауд. 415, оснащенная комп. На базе Celeron 2,53	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1