

## Приложение 4. Аннотации программ учебных курсов, дисциплин

### Б1.Б.01 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

#### 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-2

### Б1.Б.02 Современные проблемы радиопизики

#### Цель изучения дисциплины.

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов целостного представления о радиопизике, как фундаментальной и прикладной науке, об основных на-правлениях современной радиопизики, о радиопизических методах и особенностях их применения в различных областях естествознания.

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

#### Структура дисциплины.

Понятие о радиопизике и о радиопизических методах. Проблемы и методы радиоспектроскопии. Проблемы и методы наблюдательной радиоастрономии. Радиопизика и проблема обнаружения гравитационных волн. Радиопизические аспекты проблемы SETI. Проблема обнаружения внесолнечных (экзо) планет

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

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

### **Б1.Б.03 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации**

#### **Цель изучения дисциплины.**

Цель изучения учебной дисциплины – ознакомление студентов с начальными положениями теории и практики коммуникации, культуры устного и письменного общения, формирование основных лингвистических и речеведческих знаний о нормах литературного языка, правилах построения текста, особенностях функциональных стилей, этикетных речевых нормах.

#### **Структура дисциплины.**

Понятие литературного языка. Современный русский язык и формы его существования. Устная и письменная разновидности литературного языка. Функциональные стили современного русского литературного языка. Взаимодействие функциональных стилей. Культура речи. Аспекты культуры речи: нормативный, коммуникативный и этический. Понятие нормы, виды норм. Русский речевой этикет. Культура делового общения. Речевой этикет в документе. Понятие речевого взаимодействия. Аспекты науки о речевом воздействии.

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-2, ОК-4, ОПК-1

### **Б1.Б.04 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.

#### **Структура дисциплины.**

Профессиональная лексика. Сфера профессиональной коммуникации.

**Форма промежуточной аттестации** зачет с оценкой.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1

### **Б1.Б.05 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 фило-

софии и науки); Ц3 (совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень).

**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-1**

**Б1.В.01 Беспроводные радио и оптические каналы коммуникаций**

**Цель изучения дисциплины.**

Цель – систематизация знаний о видах, характеристиках и особенностях каналов передачи информации, используемых в современных системах телекоммуникаций, овладение методами синтеза моделей каналов передачи информации и методами анализа преобразований сигналов в каналах на основе этих моделей.

**Структура дисциплины.**

Дисциплина состоит из пяти разделов. Раздел 1. Понятие канала передачи информации. Раздел 2. Каналы с направляющими элементами (проводные каналы). Раздел 3. Беспроводные оптические и радиоканалы. Раздел 4. Беспроводные оптические каналы. Раздел 5. Гидроакустические каналы.

**Формы контроля.**

Форма текущего контроля: тестирование, рефераты.  
Промежуточная аттестация - экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОПК-3, ПК-1, ПК-2.**

**Б1.В.02 Обработка информации в цифровых системах беспроводной связи**

**Цель изучения дисциплины.**

Цель – формирование у студентов комплекса знаний по основам обработки информации и сигналов в цифровых системах беспроводной связи. Ознакомление с методами анализа пропускной способности и помехоустойчивости беспроводных цифровых систем связи.

**Структура дисциплины.**

Дисциплина состоит из восьми разделов. Раздел 1. Классификация беспроводных цифровых систем связи. Раздел 2. Основные понятия теории информации. Раздел 3. Модель взаимодействия открытых систем. Раздел 4. Беспроводные каналы связи. Раздел 5. Помехоустойчивое кодирование. Раздел 6. Цифровая модуляция. Раздел 7. Множественный доступ в цифровых системах связи. Раздел 8. Современные цифровые системы связи.

**Формы контроля.**

Форма текущего контроля: тестирование, рефераты.  
Промежуточная аттестация - зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.03. Синтез и анализ когерентных и некогерентных радиотехнических систем**

#### **Цель изучения дисциплины.**

Цель – ознакомление студентов с основными методами теории решений и её приложениями для решения задач оптимального приёма информационных сигналов. Предметом изучения курса являются основные методы синтеза и анализа алгоритмов обнаружения, различения сигналов и оценивания их неизвестных параметров.

#### **Структура дисциплины.**

Дисциплина состоит из трех разделов. Раздел 1. Измерение параметров сигналов. Раздел 2. Обнаружение сигнала с неизвестными параметрами. Раздел 3. Совместное различение – оценка.

#### **Формы контроля.**

Форма текущего контроля: тестирование, рефераты.  
Промежуточная аттестация – зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.04 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.

#### **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). Самопо-

добные случайные процессы. Фрактальные свойства реализации винеровского процесса. Фрактальные броуновское движение и процесс авторегрессионскользящего 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** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.05 Модели каналов телекоммуникаций и их применение**

#### **Цель изучения дисциплины.**

Цель – систематизация знаний о видах, характеристиках и особенностях каналов передачи информации, используемых в современных системах телекоммуникаций, овладение методами синтеза моделей каналов передачи информации и методами анализа преобразований сигналов в каналах на основе этих моделей.

#### **Структура дисциплины.**

Дисциплина состоит из четырех разделов. Раздел 1. Понятие модели канала передачи информации. Раздел 2. Каналы с постоянными параметрами. 3. Каналы с переменными параметрами. Раздел 4 Каналы со случайно изменяющимися параметрами.

#### **Формы контроля.**

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.06 Нейросетевые методы обработки информации**

#### **Цель изучения дисциплины.**

Цель – формирование знаний о современных методах обработки информации, основанных на применении нейросетевых технологий в радиофизике.

#### **Структура дисциплины.**

Дисциплина состоит из пяти разделов. Раздел 1. Введение в теорию нейронных сетей. Цели и задачи курса. Классификация нейросетей. Раздел 2. Модели нейросетей в задачах классификации и принятия решений. Персептрон. Раздел 3. Многослойные нейронные сети. Раздел 4. Принципы работы нейросетевой памяти. Раздел 5. Распознавание образов и принятие решений.

#### **Формы контроля.**

Форма текущего контроля: тестирование, рефераты.

Промежуточная аттестация - экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.07 Помехоустойчивость и эффективность систем цифровой радиосвязи**

#### **Цель изучения дисциплины.**

Цель курса заключается в ознакомлении студентов с основными теоретическими положениями передачи дискретных сообщений в системах цифровой радиосвязи.

Предметом изучения курса являются методы расчёта спектральной и энергетической эффективности различных видов модуляции сигналов-переносчиков цифровой радиосвязи, а также анализ влияния этих показателей на скорость передачи данных.

#### **Структура дисциплины.**

Дисциплина состоит из пяти разделов. Раздел 1. Структура системы цифровой связи. Раздел 2. Цифровые виды модуляции. Раздел 3. Спектральная эффективность цифровых видов модуляции. Раздел 4. Энергетическая эффективность основных цифровых видов модуляции. Раздел 5. Выбор оптимального метода модуляции.

#### **Формы контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3.

### **Б1.В.08 Сверхширокополосные сигналы в радиофизике**

#### **Цель изучения дисциплины.**

Цель освоения дисциплины – ознакомить студентов с теоретическими и прикладными основами применения сверхширокополосных сигналов в перспективных радиофизических и радиотехнических системах. Основная задача курса - ознакомить студентов с передовыми концепциями и методами применения сверхширокополосных сигналов, научить применению этих методов в научной и инженерной работе, экспериментальных исследованиях, при разработке перспективных радиофизических систем.

#### **Структура дисциплины.**

Дисциплина состоит из семи разделов. Раздел 1. Введение. Раздел 2. Классификация сверхширокополосных сигналов. Раздел 3. Ортогональные и неортогональные наборы сверхширокополосных сигналов. Раздел 4. Сверхширокополосные сигналы на базе ортогональных полиномов. Раздел 5. Сверхширокополосные сигналы на базе систем ортогональных разрывных функций. Раздел 6. Сверхширокополосные сигналы – как наборы функций при вейвлет преобразованиях. Раздел 7. Приемники сверхширокополосных сигналов при наличии помех.

#### **Формы контроля.**

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.

Промежуточная аттестация - экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.09 Методы радионавигационных измерений**

#### **Цель изучения дисциплины.**

Цель – изучение принципов функционирования, особенностей построения, методов синтеза и анализа радионавигационных систем и устройств.

#### **Структура дисциплины.**

Дисциплина состоит из шести разделов.

Общее понятие о радионавигационных системах.

Радиотехнические методы навигационных измерений.

Методы измерения угловых координат в радионавигационных системах.

Методы измерения дальности в радионавигационных системах.

Методы разностно-дальномерных измерений в радионавигационных системах.

Методы измерения скорости в радионавигационных системах.

#### **Формы контроля.**

Форма текущего контроля: тестирование, практические занятия.

Промежуточная аттестация – экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.10 Информационные технологии в радиофизике**

#### **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 эффективной 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.

#### **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:** ОПК-4, ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.11 Прикладное программное обеспечение для задач радиофизики**

#### **Цель изучения дисциплины.**

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

#### **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 экзамен.**

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

### **Б1.В.12 Компьютерные технологии**



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

**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:** ОПК-4, ПК-1, ПК-2.

**Б1.В.13 Программное обеспечение радиоизмерительного оборудования****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.

**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 зачёт.**

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

**Б1.В.ДВ.01.02 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:** ОПК-4 ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.01.03 Микроконтроллеры встроенных систем**

**Цель изучения дисциплины.**

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

**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. Системы разработки и отладки программ. Языки программирования высокого уровня. Отладочный модуль MC68HC11EVBU.

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

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

### **Б1.В.ДВ.01.04. Имитационное моделирование телекоммуникационных систем**

**Цель изучения дисциплины.**

Цель – изучение методологии имитационного моделирования, математических моделей и способов построения объектно-ориентированных имитационных моделей простейших телекоммуникационных систем и их компонентов. Изучение возможностей графической среды имитационного моделирования “Model Vision” для построения моделей систем с дискретно-непрерывным поведением и методов моделирования случайных величин, процессов и потоков.

**Структура дисциплины.**

Дисциплина состоит из шести разделов. Раздел 1. Цели и задачи курса. Математические модели в естествознании. Детерминированные, стохастические и хаотические модели. Раздел 2. Классификация моделей. Этапы разработки имитационной модели. Методологические подходы в имитационном моделировании и виды моделей. Раздел 3. Дискретные марковские процессы. Элементы теории массового обслуживания. Раздел 4. Генерирование случайных чисел на ЭВМ. Раздел

## 5. Моделирование простейших случайных процессов и потоков событий. Раздел 6. Моделирование телекоммуникационных систем и их компонентов

### **Формы контроля.**

Форма текущего контроля: курсовая работа.

Промежуточная аттестация - экзамен.

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

### **Б1.В.ДВ.01.05 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.

#### **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:** ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.02.01 Нелинейные преобразования сигналов в передающих трактах радиоаппаратуры**

#### **Цель изучения дисциплины.**

Цель – формирование у студентов комплекса знаний по основам анализа нелинейных искажений сигналов в передающих трактах радиопередающей аппаратуры. Ознакомление с моделями нелинейных искажений и цифровыми методами их компенсации.

#### **Структура дисциплины.**

Дисциплина состоит из пяти разделов. Раздел 1. Преобразование сигналов в нелинейных системах. Спектральные характеристики сигналов на выходе нелинейных систем. Численные характеристики степени искажения сигнала. Раздел 2. Нелинейность передающих трактов радиопередающей аппаратуры. Обзор моделей усилителей мощности. Раздел 3. Модели усилителей без памяти. Синтез алгоритмов компенсации искажений. Раздел 4. Модели усилителей с памятью. Синтез алгоритмов компенсации искажений. Раздел 5. Моделирование передающих трактов и алгоритмов компенсации нелинейных искажений.

#### **Формы контроля.**

Форма текущего контроля: тестирование, рефераты.  
Промежуточная аттестация - зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-1, ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.02.02 Цифровые сигнальные процессоры в системах передачи информации**

#### **Цель изучения дисциплины.**

Цель – рассмотрение методологии построения отдельных блоков телекоммуникационных систем на базе цифровых сигнальных процессоров. Изучение особенностей архитектуры, системы команд, периферия, а также способы программирования.

#### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы .**

Дисциплина относится к профессиональному циклу дисциплин, раздел «Вариативная часть. Дисциплины по выбору». Дисциплина формирует у студентов знания и умения, полезные при выполнении курсовых и дипломных работ. Для успешного освоения дисциплины необходимо знание основ информатики.

#### **Структура дисциплины.**

Дисциплина состоит из пяти разделов. Раздел 1. Введение: Отличительные особенности, характеристики процессоров, обзор измерительных средств и возможностей VisualDSP. Раздел 2. Основы работы в среде VisualDSP: режимы парал-

лельного и последовательного программирования. Раздел 3. Порты ввода/вывода, таймеры, интерфейсы. Раздел 4. Аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи. Параметры АЦП, повышение точности преобразования. Раздел 5 Кодеки и процессоры обработки сигналов в голосовых приложениях и аудиосистемах.

**Формы контроля.**

Форма текущего контроля: тестирование, рефераты.  
Промежуточная аттестация - зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-1, ПК-2.

**Б1.В.ДВ.03.01 Статистическая теория приёма информационных сигналов при наличии априорной параметрической неопределённости**

**Цель изучения дисциплины.**

Цель – ознакомление студентов с основными методами теории решений и её приложениями для решения задач оптимального приёма информационных сигналов. Предметом изучения курса являются основные методы синтеза и анализа алгоритмов обнаружения, различения сигналов и оценивания их неизвестных параметров.

**Структура дисциплины.**

Дисциплина состоит из четырех разделов. Раздел 1. Основные понятия теории радиотехнических систем передачи информации. Характеристики сигналов и помех. Раздел 2. Оптимальные стратегии принятия решений при обработке сигналов. Раздел 3. Оптимальная когерентная обработка сигналов. Раздел 4. Оптимальная некогерентная обработка сигналов.

**Формы контроля.**

Форма текущего контроля: коллоквиум, тестирование, практические (семинарские) занятия.  
Промежуточная аттестация - зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-1, ПК-2.

**Б1.В.ДВ.03.02. Современные методы спектрального анализа**

**Цель изучения дисциплины.**

Цель – формирование знаний и умений, необходимых для успешной работы с современными цифровыми анализаторами спектра.

**Структура дисциплины.**

Дисциплина состоит из пяти разделов. Раздел 1. Обычные анализаторы спектра: гетеродинные и векторные. Раздел 2. Анализаторы спектра реального времени. Раздел 3. Специальные типы анализаторов: портативные анализаторы спектра и электромагнитного поля, цифровые осциллографы в качестве анализаторов, анализаторы телекоммуникационных сигналов. Раздел 4. Анализаторы логических состояний, логические анализаторы и осциллографы смешанных сигналов. Раз-

дел 5. Подключение анализаторов спектра и осциллографов к компьютеру и соответствующее и программное обеспечение.

**Формы контроля.**

Форма текущего контроля: тестирование, рефераты.  
Промежуточная аттестация - зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-1, ПК-2.

**Б1.В.ДВ.04.01 Оптимальные методы различения сигналов**

**Цель изучения дисциплины.**

Цель – формирование знаний и умений, необходимых при синтезе и анализе алгоритмов различения и совместного различения-оценивания сигналов с известными и неизвестными параметрами.

**Структура дисциплины.**

Дисциплина состоит из пяти разделов. Раздел 1. Методы синтеза алгоритмов различения сигналов.. Раздел 2. Методы синтеза совместных алгоритмов различения-оценивания. Раздел 3. Асимптотическая структура совместных алгоритмов различения-оценивания. Раздел 4. Анализ алгоритмов различения сигналов с известными параметрами. Раздел 5. Анализ алгоритмов различения сигналов с неизвестными параметрами.

**Формы контроля.**

Формы текущего контроля: тестирование, рефераты.  
Промежуточная аттестация - экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-1, ПК-2.

**Б1.В.ДВ.04.02 Моделирование радиосистем**

**Цель изучения дисциплины.**

Цель – формирование знаний и умений, необходимых в практике моделирования радиосистем различного назначения, в том числе телекоммуникационных .

**Структура дисциплины.**

Дисциплина состоит из четырех разделов. Раздел 1. Введение. Основные задачи при моделировании. Структурные схемы. Раздел 2. Математические модели воздействия на радиоустройство. Раздел 3. Методы и алгоритмы моделирования воздействия. Раздел 4. Моделирование в LabView и Simulink.

**Формы контроля.**

Форма текущего контроля: тестирование, рефераты.  
Промежуточная аттестация - экзамен.

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

**Б1.В.ДВ.05.01 Современные радионавигационные системы и комплексы**

**Цель изучения дисциплины.**

Цель – приобретение студентами прочных знаний в области принципов функционирования, особенностей построения, методов синтеза и анализа радионавигационных систем и устройств.

**Место дисциплины в структуре основной образовательной программы .**

Дисциплина относится к профессиональному циклу дисциплин, раздел «Вариативная часть. Дисциплины по выбору». Дисциплина формирует у студентов знания и умения, необходимые при проектировании радионавигационных систем, как одного из важнейших устройств обработки данных. Для успешного освоения дисциплины необходимо знание таких дисциплин как «Излучение, распространение и рассеяние радиоволн», «Статистическая радиофизика», «Теоретические основы радиотехники».

**Структура дисциплины.**

Дисциплина состоит из четырех разделов. Раздел 1. Спутниковые глобальные радионавигационные системы. Раздел 2. Наземные радиосистемы дальней навигации. Раздел 3. Наземные радиосистемы ближней навигации. Раздел 4. Автономные радионавигационные системы и устройства.

**Формы контроля.**

Форма текущего контроля: тестирование, рефераты.

Промежуточная аттестация - зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-1, ПК-2.

**Б1.В.ДВ.05.02. Антенно-фидерные устройства в телекоммуникационных системах****Цель изучения дисциплины.**

Цель – формирование знаний и умений, необходимых при конструировании и расчете характеристик антенн различного назначения: широкополосных, многодиапазонных, многолучевых и адаптивных фазированных антенных решеток.

**Место дисциплины в структуре основной образовательной программы .**

Дисциплина относится к профессиональному циклу дисциплин, раздел «Вариативная часть. Дисциплины по выбору». Дисциплина формирует у студентов знания и умения, необходимые при расчетах антенных систем, в том числе радиооптических. Для успешного освоения дисциплины необходимо знание математики, физических основ электроники, теоретических основ радиотехники.

**Структура дисциплины.**

Дисциплина состоит из шести разделов. Раздел 1. Общие сведения. Распространение электромагнитных волн. Полуволновый вибратор. Линии передачи. Раздел 2. Широкополосные фазированные антенные решетки. Раздел 3. Адаптивные антенные решетки. Раздел 4. Многолучевые антенные решетки. Раздел 5. Радиооптические антенные решетки. Раздел 6. Статистический синтез антенн.

**Формы контроля.**

Форма текущего контроля: тестирование, рефераты.

Промежуточная аттестация - зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-1, ПК-2.



## Приложение 5. Аннотации программ учебной и производственных практик

### Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

#### 1. Цели учебной практики по получению первичных профессиональных умений

##### и навыков

Целями учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков являются: знакомство с организацией научных исследований в лабораториях университета, профильных научно-исследовательских институтов, научно-исследовательских и промышленных организаций, закрепление и углубление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения в рамках учебного плана; формирование элементов общенаучных, социально-личностных компетенций; приобретение практических навыков, компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности, способствующих успешному освоению специальных дисциплин, изучаемых на последующих курсах в соответствии с требованиями и квалификационной характеристикой магистратура, установленными ФГОС ВО по направлению 03.04.03 «Радиофизика», на основе изучения современного прикладного и специализированного программного обеспечения кафедры физики полупроводников и микроэлектроники.

#### 2. Задачи учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков

Основными задачами учебной практики являются:

- ознакомление студентов с вычислительными мощностями кафедры радиофизики;
- практическое освоение операционных систем и современных компьютерных оболочек;
- закрепление и расширение навыков использования пакетов прикладных программ;
- ознакомление со специализированными пакетами программ компьютерного моделирования и проектирования приборов и систем;
- создание и оформление отчетов с помощью пакетов MS Office, TeX.

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков имеет целью закрепление знаний и умений, полученных в процессе изучения дисциплин «Информационные технологии», «Основы научных исследований в радиофизике», «Алгоритмы и языки программирования», а также получение навыков практической работы с вычислительной техникой и программами моделирования.

В результате выполнения учебной практики студент должен:

- знать:* методы исследования объектов профессиональной деятельности;
- уметь:* формулировать и решать актуальные и значимые проблемы радиофизики, создавать и исследовать новые модели полупроводниковых приборов;
- владеть:* навыками публичного представления собственных новых научных результатов.

Программой учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков предусмотрено написание отчета с последующей его защитой.

Основные навыки, полученные в ходе прохождения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской работы и проектно-конструкторской деятельности, могут быть использованы в дальнейшем при изучении блока дисциплин профессионального цикла, а также при прохождении производственных практик.

### 3. Время проведения учебной практики

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков проводится на выпускающей кафедре радиофизики ВГУ.

Сроки проведения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков: практика проводится вначале 1-го курса (2-го семестра). Продолжительность практики - 2 недели (108 часов/3 зет).

### 4. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: *учебная по получению первичных профессиональных умений и навыков*

Способ проведения практики: *стационарная*

Форма проведения практики: *дискретная*

### 5. Содержание практики

Общая трудоемкость учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков составляет 3 зачетные единицы/108 часов.

Во время проведения производственной практики проводятся:

- производственный инструктаж;
- выполнение производственных заданий либо исследований по утвержденному плану;
- последующий анализ результатов, проведение измерений (при необходимости);
- сбор, обработка, систематизация данных исследований;
- оформление отчета по учебной практике.

Во время проведения производственной практики используются следующие технологии:

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

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

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

**6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)** – зачет по результатам защиты отчета.

## **7. Коды формируемых компетенций**

В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции: ОК-3, ОК-4, ПК-3.

### **Производственная практика, научно-исследовательская работа**

#### **1. Цели производственной практики, научно-исследовательской работы**

Целями производственной практики, научно-исследовательской работы являются: систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у магистров навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования, а также выработка у студентов компетенций, необходимых для научно-исследовательской деятельности.

#### **2. Задачи практики**

Задачами производственной практики, преддипломной в соответствии с профильной направленностью образовательной программы и видом профессиональной деятельности являются:

- - основной задачей научно-исследовательской работы магистра является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы;
- - проведение научных исследований и практических работ для получения необходимых для выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) материалов и результатов.
- обработка полученных результатов на современном уровне и их анализ;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой;
- подготовка данных для составления обзоров, отчётов и научных публикаций;
- участие в подготовке и оформлении научных статей;
- участие в составлении отчётов и докладов о научно-исследовательской работе, участие в научных конференциях и семинарах.

#### **3. Место и время проведения производственной практики, научно-исследовательской работы**

Научно-исследовательская работа проводится на выпускающей кафедре радиофизики ВГУ или на предприятиях, представляющих электронную промышленность. В последнем случае оформляется Договор между ВГУ и предприятием, где студент выполняет научно-исследовательскую работу.

Календарное время выполнения производственной практики, научно-исследовательской работы:

- 1 курс, 1 семестр – научно-исследовательская работа (244 ч, 7 ЗЕТ);
- 1 курс, 2 семестр – научно-исследовательская работа (244 ч, 7 ЗЕТ);
- 2 курс, 3 семестр – научно-исследовательская работа (244 ч, 7 ЗЕТ);
- 2 курс, 4 семестр – научно-исследовательская работа (748 ч, 21 ЗЕТ).

#### **4. Вид практики, способ и форма ее проведения**

Вид практики: *производственная, научно-исследовательская работа*

Способ проведения практики: *стационарная, выездная*

Форма проведения практики: *дискретная*

## **5. Содержание производственной практики, преддипломной**

Общая трудоемкость НИР составляет 42 зачетные единицы, 1512 часов.

Разделы (этапы) производственной практики, научно-исследовательской работы:

- введение в научное исследование;
- выбор области исследования и обоснование темы исследования, постановка целей и задач диссертационного исследования, обоснование актуальности выбранной темы и характеристика масштабов изучаемой проблемы;
- планирование проведения исследования;
- проведение исследований;
- анализ промежуточных результатов, внесение необходимых корректировок в процесс выполнения научного исследования или научно-практической разработки;
- получение итоговых результатов и подготовка материалов для магистерской диссертации.

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета проводится по итогам научно-исследовательской работы на выпускающей кафедре радиофизики в 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*).

## **6. Форма промежуточной аттестации (по итогам производственной практики) – зачет с оценкой**

## **7. Коды формируемых компетенций**

В результате прохождения данной преддипломной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения и компетенции: ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3.

## **Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

### **1. Цели производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Целями производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

### **2. Задачи производственной практики по получению профессиональных умений и опыта проектно-конструкторской деятельности**

Задачами производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в соответствии с профильной направленностью образовательной программы и видом профессиональной деятельности являются:

*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 новых комплексов программ по численному моделированию объектов различной физической природы;

формулировка новых задач, возникающих в ходе научных 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;

### **3. Место и время проведения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта проектно-конструкторской деятельности**

Базами практики являются:

- лабораторный фонд кафедры радиофизики физического факультета университета;

- АО «Концерн «Созвездие» и другие организации-партнёры, что соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта направления 03.04.03 «Радиофизика». В этом случае оформляется Договор между ВГУ и предприятием, где обучающийся выполняет производственную практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Сроки проведения практики: практика проводится во 2 семестре 1 курса; продолжительность практики - 2 недели (108 часов/3 зет).

### **4. Вид практики, способ и форма ее проведения**

Вид практики: *производственная по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*

Способ проведения практики: *стационарная, выездная*

Форма проведения практики: *дискретная*

## 5. Структура и содержание производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Продолжительность производственной практики - 2 недели (108 часов/3 зет).

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике	Трудоемкость (в часах), включая самостоятельную работу студентов (в часах)	Формы текущего контроля
1	Организационные мероприятия	Инструктажи по технике безопасности	9	Опрос с отметкой в журнале по ТБ
2	Профессиональная деятельность		81	
3	Заключительный этап	Обработка и анализ результатов, подготовка отчета по практике. Защита отчета по практике	18	отчет

**6. Форма промежуточной аттестации (по итогам практики)** – зачет по результатам защиты отчета.

## 7. Коды формируемых компетенций

В результате прохождения данной производственной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, общекультурные и профессиональные компетенции:

*общекультурные компетенции (ОК):*

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

способность к коммуникации в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-4);

*профессиональные компетенции:*

*научно-исследовательская деятельность:*

способность применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-3).

**Производственная практика, преддипломная**

### 3. Цели производственной практики, преддипломной

Целями производственной практики, преддипломной являются: сбор материалов и подготовка к написанию выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации); приобретение студентом опыта в исследовании актуальной научной проблемы при решении поставленной научно-практической задачи.

#### 4. Задачи практики

Задачами производственной практики, преддипломной в соответствии с профильной направленностью образовательной программы и видом профессиональной деятельности являются:

- обработка полученных результатов на современном уровне и их анализ;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой;
- подготовка данных для составления обзоров, отчётов и научных публикаций;
- участие в подготовке и оформлении научных статей;
- участие в составлении отчётов и докладов о научно-исследовательской работе, участие в научных конференциях и семинарах.

Подготовка текста магистерской диссертации на основе полученных в рамках НИР материалов и результатов. Подготовка презентации, обсуждение работы с научным руководителем и рецензентом.

### 3. Место и время проведения производственной практики, преддипломной

Производственная практика, преддипломная проводится на профильных предприятиях, фирмах и организациях, либо в структурных подразделениях Воронежского государственного университета, научная и практическая деятельность которых связана с использованием проектных и информационных методов и технологий в области радиофизики и микроэлектроники.

- лабораторный фонд кафедры радиофизики физического факультета университета;

- АО «Концерн «Созвездие» и другие организации-партнёры, что соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта направления 03.04.03 «Радиофизика». В этом случае оформляется Договор между ВГУ и предприятием, где обучающийся выполняет производственную практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Сроки проведения практики: практика проводится в 8 семестре 4 курса; продолжительность практики 4 недели (216 часов/6 зет).

#### 4. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: *производственная, преддипломная*

Способ проведения практики: *стационарная, выездная*

Форма проведения практики: *дискретная*

### 5. Содержание производственной практики, преддипломной

Общая трудоемкость производственной практики, преддипломной составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике	Трудоемкость (в часах), включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Сбор материалов и подготовка к написанию выпускной квалификационной работы	9	
2	Обработка и анализ полученной информации	Анализ литературы, связанной с предметной областью научно-практических исследований	9	Обзор литературы
		Обоснование методов и средств решения теоретических вопросов и экспериментальных исследований поставленной задачи	27	Обоснование методов и средств решения поставленной задачи
3	Экспериментально-исследовательский этап	Разработка программной части решения поставленной задачи	54	Оформление программного обеспечения
		Разработка теоретической и экспериментальной части решения поставленной задачи	90	Оформление результатов моделирования, экспериментальных исследований, верификации
4	Заключительный этап	Подготовка и написание выпускной квалификационной работы. Работа над текстом диссертации; подготовка презентации, представление диссертации научному руководителю и ре-	36	Оформление ВКР

**6. Форма промежуточной аттестации (по итогам производственной практики) – защита отчета с оценкой**

#### **7. Коды формируемых компетенций**

В результате прохождения данной преддипломной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения и компетенции: ОК-2, ОПК-1, ПК-3.



**Приложение 6 Сведения о библиотечном и информационном обеспечении  
основной образовательной программы**

N п/п	Наименование показателя	Единица измерения/ значение	Значение сведений
1	2	3	4
1.	Наличие в организации электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки)	есть/нет	есть
2.	Общее количество наименований основной литературы, указанной в рабочих программах дисциплин (модулей), имеющих в электронном каталоге электронно-библиотечной системы	ед.	
3.	Общее количество наименований дополнительной литературы, указанной в рабочих программах дисциплин (модулей), имеющих в электронном каталоге электронно-библиотечной системы	ед.	
4.	Общее количество печатных изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии (суммарное количество экземпляров) в библиотеке по основной образовательной программе	экз.	
5.	Общее количество наименований основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке по основной образовательной программе	ед.	
6.	Общее количество печатных изданий дополнительной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке (суммарное количество экземпляров) по основной образовательной программе	экз.	
7.	Общее количество наименований дополнительной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке по основной образовательной программе	ед.	
8.	Наличие печатных и (или) электронных образовательных ресурсов, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья	да/нет	нет
9.	Количество имеющегося в наличии ежегодно обновляемого лицензионного программного обеспечения, предусмотренного рабочими программами дисциплин (модулей)	ед.	
10.	Наличие доступа (удаленного доступа) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, которые определены в рабочих программах дисциплин (модулей)	да/нет	да

**Приложение 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса**

<b>Дисциплины</b>	<b>Перечень оборудования</b>	<b>Место расположения</b>
История и методология науки	Мультимедийная техника	г. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 459
Современные проблемы радиофизики	Мультимедийная техника	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 459
Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации	Мультимедийная техника	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 459
Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации	Мультимедийная техника	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 409
Философские проблемы естествознания	Мультимедийная техника	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 459
Беспроводные радио и оптические каналы коммуникаций	Мультимедийная техника	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 459
Обработка информации в цифровых системах беспроводной связи	Мультимедийная техника	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 459
Синтез и анализ когерентных и некогерентных радиотехнических систем	Мультимедийная техника	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 409
Фракталы в радиофизике	Мультимедийная техника, компьютерный класс	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 415
Модели каналов телекоммуникаций и их применение	Мультимедийная техника	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 459
Нейросетевые методы обработки информации	Мультимедийная техника, компьютерный класс	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 415
Помехоустойчивость и эффективность систем цифровой радиосвязи	Мультимедийная техника	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 459
Сверхширокополосные сигналы в радиофизике	Мультимедийная техника	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 459.
Методы радионавигационных измерений	Мультимедийная техника	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 459
Информационные технологии в радиофизике	Мультимедийная техника, компьютерный класс	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 415
Прикладное программное обеспечение для задач радиофизики	Мультимедийная техника, компьютерный класс	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 415
Компьютерные технологии	Мультимедийная техника, компьютерный класс	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 415
Программное обеспечение радиоизмери-	Мультимедийная техника, компьютерный класс	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный

тельного оборудования		корпус №1, ауд. 459
Непараметрические методы обработки данных	Мультимедийная техника	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 409
Современные методы анализа сигналов	Мультимедийная техника	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 459
Микроконтроллеры встроенных систем	Мультимедийная техника, Учебная лаборатория микро-процессорных систем: отладочные комплекты микро-контроллера, отладочный комплекты ПЛИС Altera MAX II.	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 415
Имитационное моделирование телекоммуникационных систем	Мультимедийная техника, компьютерный класс	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 415
Системы приборно-технологического проектирования	Мультимедийная техника	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 459
Нелинейные преобразования сигналов в передающих трактах радиоаппаратуры	Мультимедийная техника	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 409
Цифровые сигнальные процессоры в системах передачи информации	Мультимедийная техника, Учебная лаборатория микро-процессорных систем: отладочные комплекты микро-контроллера, отладочный комплекты ПЛИС Altera MAX II	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 415
Статистическая теория приема информационных сигналов при наличии параметрической априорной неопределенности	Мультимедийная техника	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 459
Современные методы спектрального анализа	Мультимедийная техника, компьютерный класс	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 415
Оптимальные методы различения сигналов	Мультимедийная техника	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 459
Моделирование радиосистем	Мультимедийная техника, компьютерный класс	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 415
Статистическая теория цифровой обработки радиофизической информации	Мультимедийная техника	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 459
Антенно-фидерные устройства в телекоммуникационных системах	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 401
Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 401
Производственная практика, научно- исследовательская работа	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 401
Производственная практика, преддипломная	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 401
Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Лаборатория вычислительных систем и математического моделирования	. Воронеж, Университетская пл.1, учебный корпус №1, ауд. 401

### **Приложение 8. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

К реализации образовательного процесса привлечено 16 научно-педагогических работников.

Доля НПР, имеющих образование (ученую степень), соответствующее профилю преподаваемой дисциплины в общем числе работников, реализующих данную образовательную программу, составляет 100 %.

Доля НПР, имеющих ученую степень и(или) ученое звание составляет 93,75 %, из них доля НПР, имеющих ученую степень доктора наук и(или) звание профессора 18%.

Доля работников из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью образовательной программы (имеющих стаж практической работы в данной профессиональной области не менее 3-х лет) составляет 20%.

Квалификация научно-педагогических работников соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих и профессиональным стандартам (при наличии). Все научно-педагогические работники на регулярной основе занимаются научно-методической деятельностью.