

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Воронежский государственный университет»**

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом ФГБОУ ВО «ВГУ»

от 30.05.2023 г. протокол № 6

**Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования**

03.04.03 Радиофизика

Профиль подготовки: Системы телекоммуникаций и радиоэлектронной борьбы

Уровень высшего образования: магистратура

Квалификация: магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

СОГЛАСОВАНО

Представитель работодателя:
Главный конструктор АО «Концерн «Созвездие»

М.П.

Артемов М.Л.



Воронеж 2023

Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20__/20__ учебном году

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__/20__ учебном году на заседании ученого совета университета __.__.20__ г. протокол № ____

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

_____ Е.Е. Чупандина

__.__.20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	4
1.1. Нормативные документы.....	4
1.2. Перечень сокращений, используемых в ОПОП.....	4
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников.....	4
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	4
2.2. Перечень профессиональных стандартов	5
3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы.....	5
3.1. Профиль образовательной программы.....	5
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы	5
3.3. Объем программы.....	5
3.4. Срок получения образования:.....	5
3.5. Минимальный объем контактной работы.....	5
3.6. Язык обучения.....	5
3.7. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	6
3.8. Рабочая программа воспитания, календарный план воспитательной работы представлены в Приложении 7.	6
4. Планируемые результаты освоения ОПОП.....	6
4.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	6
4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	8
4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения... ..	9
5. Структура и содержание ОПОП	10
5.1. Структура и объем ОПОП	10
5.2. Календарный учебный график	11
5.3. Учебный план	11
5.4. Рабочие программы дисциплин (модулей), практик.....	11
5.5. Государственная итоговая аттестация.....	11
6. Условия осуществления образовательной деятельности	11
6.1. Общесистемные требования	11
6.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы ..	12
6.3. Кадровые условия реализации программы	12
6.4. Финансовые условия реализации программы	13
6.5. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся	13

1. Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по направлению подготовки/специальности 03.04.03 Радиофизика представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий (материально-техническое, учебно-методическое, кадровое и финансовое обеспечение), который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

1.1. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от «7» августа 2020 г. № 918 (далее – ФГОС ВО);
- Устав ФГБОУ ВО «ВГУ»;
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383.

1.2 Перечень сокращений, используемых в ОПОП

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ФУМО – федеральное учебно-методическое объединение;

УК - универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК - профессиональные компетенции;

ПООП - примерная основная образовательная программа;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ОТФ - обобщенная трудовая функция;

ТФ - трудовая функция;

ТД - трудовое действие;

ПС – профессиональный стандарт

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности;

Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам;

Ракетно-космическая промышленность;

Инженер-исследователь по развитию спутниковых навигационных систем.

Сферами профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность, являются):

Научные исследования и опытно-конструкторские разработки.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность и в других областях и сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения образовательной программы выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский.

2.2. Перечень профессиональных стандартов

Перечень используемых профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика и используемых при формировании ОПОП приведен в приложении 1.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника данной образовательной программы, представлен в приложении 2.

3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы

3.1. Профиль образовательной программы

Профиль образовательной программы в рамках направления подготовки - Системы телекоммуникаций и радиоэлектронной борьбы.

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: магистр

3.3. Объем программы

Объем программы составляет 120 зачетных единиц вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы по индивидуальному учебному плану.

Объем программы, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

3.4. Срок получения образования:

в очной форме обучения составляет 2 года.

3.5 Минимальный объем контактной работы

Минимальный объем контактной работы по образовательной программе составляет 878 часов.

3.6 Язык обучения

Программа реализуется на русском языке.

3.7 Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Реализация программы возможна с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета и с использованием массовых открытых онлайн курсов (МООК), размещенных на открытых образовательных платформах.

3.8 Рабочая программа воспитания, календарный план воспитательной работы представлены в Приложении 7.

4. Планируемые результаты освоения ОПОП

4.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы следующие **универсальные компетенции**

Таблица 4.1

Категория универсальных компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации УК-1.2 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая достоинства и недостатки
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.2 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО УК-2.3 Проектирует смету и бюджет проекта, оценивает эффективность результатов проекта УК-2.4 Составляет матрицу ответственности и матрицу коммуникаций проекта УК-2.5 Использует гибкие технологии для реализации задач с изменяющимися во времени параметрами
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию	УК-3.1 Вырабатывает конструктивные стратегии и на их основе формирует команду, распределяет в ней роли для достижения поставленной цели

		для достижения поставленной цели	<p>УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении в команде на основе учета интересов всех сторон</p> <p>УК-3.4 Организует и руководит дискуссиями по заданной теме и обсуждением результатов работы команды с привлечением последователей и оппонентов разработанным идеям</p> <p>УК-3.5 Проявляет лидерские и командные качества, выбирает оптимальный стиль взаимодействия при организации и руководстве работой команды</p> <p>УК-3.6 Эффективно взаимодействует с участниками образовательного процесса, в том числе участвует в групповых формах учебной работы</p>
Коммуникация	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК-4.1 Выбирает на государственном языке коммуникативно приемлемые стратегии</p> <p>УК-4.2 Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ</p> <p>УК-4.3 Умеет вести устные деловые переговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ</p> <p>УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ</p> <p>УК-4.5 Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения</p> <p>УК-4.6 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи в ситуациях академического и профессионального общения</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК-5.1 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии</p> <p>УК-5.2 Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей</p>

			культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои личностные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания УК-6.2 Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяет реалистичные цели и приоритеты профессионального роста, способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом задач саморазвития, накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда УК-6.4 Реализует приоритеты собственной деятельности, в том числе в условиях неопределенности, корректируя планы и способы их выполнения с учетом имеющихся ресурсов

4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие **общепрофессиональные компетенции**:

Таблица 4.2

Категория компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
Научное мышление	ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики и радиофизики для решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.1 Владеет знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики и применяет их для решения научно-исследовательских задач ОПК-1.2 Применяет знания фундаментальных разделов физики и радиофизики в сфере педагогической деятельности ОПК-1.3 Использует математические модели, необходимые для решения профессиональных задач ОПК-1.4 Владеет знаниями о искусственных нейронных сетях и применяет их для решения профессиональных задач
Исследовательская деятельность	ОПК-2	Способен определять сферу внедрения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Анализирует возможные области применения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности ОПК-2.2 Владеет знаниями об организации и контроле внедрения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности ОПК-2.3 Владеет знаниями о способах

			внедрения результатов прикладных научных исследований в образовательный процесс
Владение информационными технологиями	ОПК-3	Способен применять современные информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Владеет современным прикладным программным обеспечением, необходимым для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.2 Использует современные информационные технологии для поиска научно-технической информации ОПК-3.3 Владеет знаниями об интерфейсах подключения радиоизмерительного оборудования и применении компьютерных сетей для решения задач профессиональной деятельности

4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие **профессиональные компетенции**:

Таблица 4.3

Тип задач профессиональной деятельности	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1	Способен принимать участие в разработке и научных исследованиях систем связи и телекоммуникаций	ПК-1.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем связи и телекоммуникаций ПК-1.2 Владеет фундаментальными знаниями в области радионавигации ПК-1.3 Проводит анализ известных технических решений отдельных блоков систем связи, телекоммуникаций и радионавигации ПК-1.4 Планирует и проводит лабораторное или компьютерное экспериментальное исследование отдельных блоков систем связи, телекоммуникаций и радионавигации ПК-1.5 Разрабатывает новые технические решения блоков систем связи и телекоммуникаций под руководством более квалифицированного работника
	ПК-2	Способен принимать участие в разработке и научных исследованиях систем радиоэлектронной борьбы	ПК-2.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем радиоэлектронной борьбы ПК-2.2 Планирует и проводит лабораторное или компьютерное экспериментальное исследование отдельных блоков систем радиоэлектронной борьбы ПК-2.3 Разрабатывает новые технические решения блоков систем радиоэлектронной борьбы под руководством более квалифицированного работника
	ПК-3	Способен планировать научное исследование и выбирать методы решения исследовательских задач в соответствии с поставленными целями с учетом широкого понимания профессиональной области, в том числе на междисциплинарном	ПК-3.1 Проводит поиск научно-технической информации для решения исследовательских задач с использованием открытых источников и специализированных баз данных ПК-3.2 Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук на основании широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне

		уровне	ПК-3.3 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов ПК-3.4 Разрабатывает элементы плана проведения научно-исследовательских работ
	ПК-4	Способен проводить исследования, направленные на решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта в области профессиональной деятельности	ПК-4.1 Проводит расчетно-теоретические исследования по заданной тематике, используя современные IT-технологии ПК-4.2 Проводит экспериментальные исследования по заданной тематике, управляя высокотехнологичным оборудованием ПК-4.3 Проводит обобщение результатов теоретического или экспериментального исследования ПК-4.4 Владеет базовыми знаниями о методах и средствах автоматизации научного исследования ПК-4.5 Разрабатывает алгоритмы для автоматизации научных исследований ПК-4.6 Реализует алгоритмы для автоматизации научных исследований в современных средах разработки программных продуктов
	ПК-5	Способен обрабатывать, интерпретировать, оформлять и представлять профессиональному сообществу результаты проведенных исследований	ПК-5.1 Обрабатывает полученные данные с использованием современных методов и программного обеспечения ПК-5.2 Анализирует полученные результаты и дает их физическую интерпретацию в контексте выбранной области профессиональной или научной сферы ПК-5.3 Составляет отчет по результатам научно-исследовательской работы в выбранной области науки ПК-5.4 Оформляет и представляет профессиональному сообществу результаты проведенных исследований

5. Структура и содержание ОПОП

5.1 Структура и объем ОПОП

ОПОП включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Образовательная программа включает следующие блоки:

Таблица 5.1

Структура программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	62 з.е.
Блок 2	Практика	52 з.е.
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6 з.е.
Объем программы		120 з.е.

Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП приведена в приложении 3.

В Блок 2 Практика включены следующие виды практик – *учебная и производственная*. В рамках ОПОП проводятся следующие практики: *учебная практика, производственная практика*. Формы, способы и порядок проведения практик устанавливаются соответствующим Положением о порядке проведения практик.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 30,8 % общего объема образовательной программы.

5.2 Календарный учебный график

Календарный учебный график определяет периоды теоретического обучения, практик, НИР, экзаменационных сессий, государственной итоговой аттестации, каникул и их чередования в течение периода обучения, а также сводные данные по бюджету времени (в неделях). Календарный учебный график образовательной программы представлен в Приложении 4.

5.3 Учебный план

Документ, определяющий перечень дисциплин (модулей), практик, их объем (в зачетных единицах и академических часах), распределение по семестрам, по видам работ (лекции, практические, лабораторные, самостоятельная работа), наличие курсовых работ, проектов, форм промежуточной аттестации.

Учебный план образовательной программы представлен в Приложении 5.

5.4 Рабочие программы дисциплин (модулей), практик

Аннотации рабочих программ дисциплин представлены в Приложении 6, аннотации рабочих программ практик представлены в Приложении 7.

Рабочие программы размещены в ЭИОС ВГУ. Каждая рабочая программа содержит оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), практике.

5.5 Государственная итоговая аттестация

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится после освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы в полном объеме.

Порядок проведения, формы, содержание, оценочные материалы, критерии оценки и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы регламентируется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета, утвержденным Ученым советом ВГУ и программой государственной итоговой аттестации по образовательной программе, утвержденной Ученым советом физического факультета. Программа ГИА размещена в ЭИОС ВГУ.

6. Условия осуществления образовательной деятельности

6.1 Общесистемные требования

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам для проведения всех видов аудиторных занятий, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к ЭИОС из любой точки, в которой

имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

доступ к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

- ЭБС "Издательства "Лань";
- ЭБС "Университетская библиотека online";
- Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ".

Для дисциплин, реализуемых с применением ЭО и ДОТ электронная информационно-образовательная среда Университета дополнительно обеспечивает: фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет" (в соответствии с разделом «Требования к условиям реализации программы» ФГОС ВО).

6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

6.2.1 Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных данной программой, оснащены оборудованием, техническими средствами обучения, программными продуктами, состав которых определяется в РПД, РПП. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6.2.2 Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

6.2.3 Используемые в образовательном процессе печатные издания представлены в библиотечном фонде Университета из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

6.2.4 Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

Перечень материально-технического оборудования и программного обеспечения, представлен в Приложении 8.

6.3 Кадровые условия реализации программы

Реализация программы обеспечивается педагогическими работниками

университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Более 90 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля), что соответствует п. 4.4.3 ФГОС ВО.

Более 30 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), что соответствует п. 4.4.4 ФГОС ВО.

100 процентов численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень и (или) ученое звание, что соответствует п. 4.4.5 ФГОС ВО.

6.4 Финансовые условия реализации программы

Финансовое обеспечение реализации программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

6.5. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также внешней оценки качества образования.

В целях совершенствования программы при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе привлекаются работодатели и (или) их объединения, иные юридические и (или) физические лица, включая педагогических работников Университета.

Внутренняя оценка качества образовательной деятельности проводится в рамках текущей, промежуточной и государственной (итоговой) аттестаций.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Система внутренней оценки качества образования реализуется в соответствии с планом независимой оценки качества, утвержденным ученым советом факультета.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе проводится в рамках процедуры государственной аккредитации с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

Нормативно-методические документы и материалы, регламентирующие и обеспечивающие качество подготовки обучающихся:

Положение о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета, утвержденное ученым советом ВГУ;

Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, утвержденное решением Ученого совета ВГУ;

Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета, утвержденное Ученым советом ВГУ;

Положение о независимой оценке качества образования в Воронежском государственном университете

Разработчики ОПОП:

Декан физического факультета

О.В. Овчинников

Руководитель программы,
Профессор кафедры электроники

А.М. Бобрешов

Группа разработчиков:

Аверина Л. И., д.ф.-м.н., доцент, профессор кафедры электроники
Степкин В. А., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры электроники

Программа рекомендована Ученым советом физического факультета от 20.04.2023 г. протокол № 3.

Приложение 1

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом направления 03.04.03 Радиофизика, используемых при разработке образовательной программы «Системы телекоммуникаций и радиоэлектронной борьбы»

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
25 Ракетно-космическая промышленность		
1.	25.049	Инженер-исследователь по развитию спутниковых навигационных систем
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
2.	40.011	Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам

Приложение 2

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника
Образовательная программа «Системы телекоммуникаций и радиоэлектронной борьбы»

Уровень образования: магистратура

Направление подготовки 03.04.03 Радиофизика

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции	
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код
25.049 Инженер-исследователь по развитию спутниковых навигационных систем	В	Проведение научных исследований направлений развития ГНСС и их ФД	7	Проведение научного анализа и прогноза развития требований к системам и средствам ГНСС и их ФД	V/01.7
				Исследование и разработка состава, структуры навигационных сигналов и методов их обработки в навигационной аппаратуре потребителей (НАП)	V/02.7
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	В	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	7	Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	V/03.6
				Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	V/02.6
	С	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	7	Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	C/01.6
				Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	C/02.6

Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП

	Наименование	Формируемые индикаторы достижения компетенций
Б1	Наименование дисциплины (модуля), практики	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-3.6; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-4.6; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.5; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-4.4; ПК-4.5; ПК-4.6; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4
Б1.О	Обязательная часть	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-4.6; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ПК-1.1; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.4
Б1.О.01	Коммуникативные технологии профессионального общения	УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4
Б1.О.02	Профессиональное общение на иностранном языке	УК-4.5; УК-4.6
Б1.О.03	Теория и практика аргументации	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3
Б1.О.04	Проектный менеджмент	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5
Б1.О.05	Современные теории и технологии развития личности	УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4
Б1.О.06	Традиции и национальные приоритеты культуры современной России	УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3
Б1.О.07	Современные проблемы радиофизики	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-3.2
Б1.О.08	Основы статистической теории связи	ОПК-1.1; ОПК-1.3; ПК-1.1; ПК-4.1; ПК-4.3
Б1.О.09	Теория и техника современного радиофизического эксперимента	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.3; ПК-4.2; ПК-5.1; ПК-5.2
Б1.О.10	Прикладные научно-исследовательские проекты в радиофизике и электронике	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.2; ПК-4.3; ПК-5.4
Б1.О.11	Искусственные нейронные сети	ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-3.1; ПК-4.1
Б1.О.12	Прикладное программное обеспечение для задач радиофизики	ОПК-1.3; ОПК-3.1; ПК-4.1
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-3.6; УК-6.1; УК-6.4; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.5; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-4.2; ПК-4.4; ПК-4.5; ПК-4.6; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
Б1.В.01	Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств	ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2
Б1.В.02	Волоконно-оптические системы связи	ПК-1.1; ПК-1.4

Б1.В.03	Излучающие устройства в системах телекоммуникаций и радиоэлектронной борьбы	ПК-1.1; ПК-2.1
Б1.В.04	Теория цифровой связи	ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.5
Б1.В.05	Основы спутниковой радионавигации	ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4
Б1.В.06	Автоматизированные системы научных исследований	ПК-4.2; ПК-4.4; ПК-4.5; ПК-4.6; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
Б1.В.07	Теоретические основы радиоэлектронной борьбы	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
Б1.В.ДВ.01.01	Цифровая обработка и передача речи	ПК-1.1
Б1.В.ДВ.01.02	Стохастические колебания	ПК-1.1
Б1.В.ДВ.02.01	Проектирование систем связи	ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.5
Б1.В.ДВ.02.02	Архитектура и программирование микроконтроллеров	ПК-4.4
Б1.В.ДВ.02.03	Психолого-педагогическое сопровождение лиц с ограниченными возможностями	УК-6.1; УК-6.4
Б1.В.ДВ.03.01	Цифровая обработка сигналов для задач радиомониторинга	ПК-1.1
Б1.В.ДВ.03.02	Управляющие процессоры и ПЛИС в системах телекоммуникации	ПК-4.4
Б1.В.ДВ.03.03	Основы конструктивного взаимодействия лиц с ограниченными возможностями	УК-3.6
Б1.В.ДВ.04.01	Системы связи на основе цифровых антенных решёток	ПК-1.1; ПК-1.3
Б1.В.ДВ.04.02	Нелинейные преобразования сигналов в передающих трактах радиоаппаратуры	ПК-1.1; ПК-1.3
Б.2	Практика	ОПК-2.1; ОПК-3.2; ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-4.4; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4
Б.2.О	Обязательная часть	ОПК-2.1; ОПК-3.2; ПК-1.1; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4; ПК-5.3; ПК-5.4
Б2.О.01(У)	Учебная практика, научно-исследовательская работа	ОПК-2.1; ОПК-3.2; ПК-1.1; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4; ПК-5.3; ПК-5.4
Б.2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-4.4; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4
Б2.В.01(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-4.4; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4
Б2.В.02(Пд)	Производственная практика, преддипломная	ПК-1.1; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-4.4; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4
Б.3	Государственная итоговая	ПК-1.1; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-4.4; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3;

	аттестация	ПК-5.4
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	ПК-1.1; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-4.4; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4
	Факультативы	ПК-1.1; ПК-2.1; ПК-4.4
ФТД.01	Сигнальные процессоры	ПК-4.4
ФТД.02	Нелинейные преобразования сигналов в передающих трактах радиоаппаратуры	ПК-1.1; ПК-2.1

Учебный план 1 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 1								Семестр 2											
			Контроль	Академических часов						з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов						з.е.	Неделя		
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР				Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр			СР	Конт роль
ИТОГО (с факультативами)				1080						30	20 4/6		1152						32	20 1/6		
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1080					30			1080							30			
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад. час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)			52									59,2									
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)			48									54									
	Аудиторная нагрузка			19,9									19,8									
	Контактная работа			19,9									19,8									
дисциплины (модули)				756	262	112	12	138	422	72	21	ТО: 13 1/6 Э: 1 1/2	792	264	132	72	60	456	72	22	ТО: 12 1/6 Э: 1 1/3	
1	Б1.О.01	Коммуникативные технологии профессионального общения	За	72	26					26	46	2										
2	Б1.О.02	Профессиональное общение на иностранном языке	За	72	26					26	46	2										
3	Б1.О.03	Теория и практика аргументации	ЗаО	72	24	12				12	48	2										
4	Б1.О.05	Современные теории и технологии развития личности											За	108	36	24		12	72		3	
5	Б1.О.06	Традиции и национальные приоритеты культуры современной России	За	72	24	12				12	48	2										
6	Б1.О.07	Современные проблемы радиофизики	За	72	24	12				12	48	2										
7	Б1.О.08	Основы статистической теории связи	Эк	108	38	26				12	34	36	3									
8	Б1.О.09	Теория и техника современного радиофизического эксперимента	Эк	108	24	12	12			48	36	3										
9	Б1.О.11	Искусственные нейронные сети											Эк	108	36	24	12		36	36	3	
10	Б1.О.12	Прикладное программное обеспечение для задач радиофизики											За	72	36	12	24		36		2	
11	Б1.В.01	Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств	За	72	38	12				26	34	2										
12	Б1.В.02	Волоконно-оптические системы связи											За	72	36	12	24		36		2	
13	Б1.В.04	Теория цифровой связи	За	108	38	26				12	70	3	Эк	144	36	24		12	72	36	4	
14	Б1.В.06	Автоматизированные системы научных исследований											За	108	36	12		24	72		3	
15	Б1.В.ДВ.02.01	Проектирование систем связи											За	108	24	12	12		84		3	
16	Б1.В.ДВ.02.02	Архитектура и программирование микроконтроллеров											За	108	24	12	12		84		3	
17	Б1.В.ДВ.02.03	Психолого-педагогическое сопровождение лиц с ограниченными возможностями здоровья											За	108	24	12	12		84		3	
18	ФТД.02	Нелинейные преобразования сигналов в передающих трактах радиоаппаратуры											За	72	24	12		12	48		2	
ФОРМЫ КОНТРОЛЯ			Эк(2) За(6) ЗаО								Эк(2) За(6)											
ПРАКТИКИ			(План)	324	12			12	312		9	6		360	12			12	348		10	6 2/3
	Б2.О.01(У)	Учебная практика, научно-исследовательская работа	За	324	12			12	312		9	6										
	Б2.В.01(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа											За	360	12			12	348		10	6 2/3

Учебный план 2 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 3										Семестр 4										
			Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль			
ИТОГО (с факультативами)				1152								32	20 5/6		1080							30	20
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1080							30			1080								30	
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)			57,5																			
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)			43,2																			
	Аудиторная нагрузка			23,7																			
	Контактная работа			23,7																			
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)				828	336	174	76	86	420	72	23	ТО: 13 1/6 Э: 1 2/3										ТО: Э:	
1	Б1.О.04	Проектный менеджмент	ЗаО	72	24	12		12	48		2												
2	Б1.О.10	Прикладные научно-исследовательские проекты в радиофизике и электронике	За	72	24	12		12	48		2												
3	Б1.В.03	Излучающие устройства в системах телекоммуникаций и радиоэлектронной борьбы	За	72	38	12	26		34		2												
4	Б1.В.05	Основы спутниковой радионавигации	За	108	64	38	26		44		3												
5	Б1.В.06	Автоматизированные системы научных исследований	Эк КР	108	38	12		26	34	36	3												
6	Б1.В.07	Теоретические основы радиоэлектронной борьбы	Эк	108	38	26		12	34	36	3												
7	Б1.В.ДВ.01.01	Цифровая обработка и передача речи	За	72	24	12	12		48		2												
8	Б1.В.ДВ.01.02	Стохастические колебания	За	72	24	12	12		48		2												
9	Б1.В.ДВ.03.01	Цифровая обработка сигналов для задач радиомониторинга	За	72	24	12		12	48		2												
10	Б1.В.ДВ.03.02	Управляющие процессоры и ПЛИС в системах телекоммуникации	За	72	24	12		12	48		2												
11	Б1.В.ДВ.03.03	Основы конструктивного взаимодействия лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательном процессе	За	72	24	12		12	48		2												
12	Б1.В.ДВ.04.01	Системы связи на основе цифровых антенных решёток	За	72	38	26		12	34		2												
13	Б1.В.ДВ.04.02	Нелинейные преобразования сигналов в передающих трактах радиоаппаратуры	За	72	38	26		12	34		2												
14	ФТД.01	Сигнальные процессоры	За	72	24	12	12		48		2												
ФОРМЫ КОНТРОЛЯ			Эк(2) За(7) ЗаО КР																				
ПРАКТИКИ			(План)		324	12			12	312		9	6		864	28			28	836		24	16
	Б2.В.01(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	За	324	12			12	312		9	6		За	648	24			24	624		18	12
	Б2.В.02(Пд)	Производственная практика, преддипломная												ЗаО	216	4			4	212		6	4
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ			(План)												216					207	9	6	4
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы												Эк	216					207	9	6	4

Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры 03.04.03 Радиофизика - Системы телекоммуникаций и радиоэлектронной борьбы

N п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Коммуникативные технологии профессионального общения	ауд. 406, 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
2	Профессиональное общение на иностранном языке	ауд. 406, 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
3	Теория и практика аргументации	ауд. 406, 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
4	Проектный менеджмент	ауд. 406, 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1

5	Современные теории и технологии развития личности	ауд. 406, 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
6	Традиции и национальные приоритеты культуры современной России	ауд. 406, 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
7	Современные проблемы радиофизики	ауд. 406, 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
8	Основы статистической теории связи	ауд. 406, 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
9	Теория и техника современного радиофизического эксперимента	ауд. 406, 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
10	Прикладные научно-исследовательские проекты в радиофизике и электронике	ауд. 406, 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
11	Искусственные нейронные сети	ауд. 406, 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
12	Прикладное программное обеспечение для задач радиофизики	ауд. 406, 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
13	Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств	ауд. 401, 425, 313а Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
14	Волоконно-оптические системы связи	ауд. 401, 425, 313а Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1

15	Излучающие устройства в системах телекоммуникаций и радиоэлектронной борьбы	ауд. 401, 425, 313а Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
16	Теория цифровой связи	ауд. 401, 425, 313а Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
17	Основы спутниковой радионавигации	ауд. 401, 425, 313а Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
18	Автоматизированные системы научных исследований	ауд. 401, 410 Мультимедийная техника, компьютерный класс, учебные платформы NI, модули программно определяемых радио	г. Воронеж, Университетская пл.1
19	Теоретические основы радиоэлектронной борьбы	ауд. 401, 425, 313а Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
20	Цифровая обработка и передача речи	ауд. 401, 425, 313а Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
21	Стохастические колебания	ауд. 401, 425, 313а Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
22	Проектирование систем связи	ауд. 401, 425, 313а Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
23	Архитектура и программирование микроконтроллеров	ауд. 401, 425, 313а Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
24	Цифровая обработка сигналов для задач радиомониторинга	ауд. 401, 425, 313а Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1

25	Управляющие процессоры и ПЛИС в системах телекоммуникации	ауд. 401, 425, 313а Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
26	Системы связи на основе цифровых антенных решёток	ауд. 401, 425, 313а Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
27	Нелинейные преобразования сигналов в передающих трактах радиоаппаратуры	ауд. 401, 425, 313а Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
28	Учебная практика, научно-исследовательская работа	ауд. 401, 425, 313а Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
29	Производственная практика, научно-исследовательская работа	ауд. 401, 425, 313а Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1

Состав оборудования учебных классов и лабораторий физического факультета для проведения занятий магистерской программы по профилю системы телекоммуникаций и радиоэлектронной борьбы:

Аудитория 313а:

14 ПК на базе AMD Athlon x3 2,7ГГц, ОЗУ 2Гб, НЖМД 500Гб, подключенных к локальной сети ВГУ и интернет. Магнитно-маркерная доска.

Аудитория 401:

Компьютеры RAMEC MTL5-6400/8GB/500GB – 20 шт., коммутатор HPJ9981A – 1 шт., комплекс для проведения лекций, семинаров и презентаций – 1 шт., проектор Optoma W402 – 1шт., экран Cactus Wallscreen – 1 шт., магнитно-маркерная доска.

Аудитория 407:

10ПК на базе Intel Pentium Dual Core 3,3ГГц, ОЗУ 8Гб, НЖМД 1000Гб, 10ПК на базе AMD Athlon x2 2,2ГГц, ОЗУ 1Гб, НЖМД 160Гб, подключенных к локальной сети ВГУ и интернет. Стационарный телевизор с диагональю 70” с оборудованным местом для подключения ноутбуков преподавателей. Магнитно-маркерная доска.

Аудитория 425:

10ПК на базе AMD Phenom x4 2,3ГГц, ОЗУ 2Гб, НЖМД 320Гб, подключенных к локальной сети ВГУ и интернет. Стационарно установленные проектор с экраном, оборудованное место для подключения ноутбуков преподавателей. Магнитно-маркерная доска.

Аудитория 428:

Стационарно установленные проектор с экраном, оборудованное место для подключения ноутбуков преподавателей.

Аудитория 410:

Комплекс для проведения занятий в составе:

Персональный компьютер – 10 шт. Комплект NI MyRIO – 3 шт. USRP – программируемые радио – 2 шт. NI Analog Discovery II + лабораторный комплект «Встраиваемые системы»– 3 шт. Универсальная образовательная платформа в комплексе с «Основы цифровой электроники» - 3 шт.

Мультимедиа проектор – 1 шт. Экран для проектора – 1 шт.

Аннотации рабочих программ дисциплин

Б1.О.03 ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА АРГУМЕНТАЦИИ

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

УК-1.1. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации;

УК-1.2. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников;

УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая достоинства и недостатки.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Теория и практика аргументации относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения учебной дисциплины:

- формирование целостных представлений о зарождении и развитии философского знания;

- усвоение базовых понятий и категорий философской мысли, выработка умений системного изложения основных проблем теоретической философии, способствующих формированию мировоззренческой позиции.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- развитие у студентов интереса к фундаментальным философским знаниям;

- усвоение студентами проблемного содержания основных философских концепций, направлений и школ, овладение философским категориальным аппаратом с целью развития мировоззренческих основ профессионального сознания;

- формирование у студентов знаний о современных философских проблемах бытия, познания, человека и общества;

- развитие у студентов способности использовать теоретические общеполитические знания в профессиональной практической деятельности.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Б1.О.04 ПРОЕКТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:

УК-2.1 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.2 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО

УК - 2.3 Проектирует смету и бюджет проекта, оценивает эффективность результатов проекта

УК-2.4 Составляет матрицу ответственности и матрицу коммуникаций проекта

УК-2.5 Использует гибкие технологии для реализации задач с изменяющимися во времени параметрами

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Проектное управление относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цели изучения дисциплины:

- получение знаний о функциях и методах управления проектами;
- обучение инструментам управления проектами;
- расширение знаний и компетенций студентов по проблематике социального поведения, лидерства, саморазвития, управления развитием команды.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основ водопадного и итеративного управления проектами;
- привитие навыков целеполагания, использования гибкого инструментария, оценки эффективности проекта.
- усвоение обучающимися различных инструментов управления проектами: иерархической структуры работ, матриц ответственности и коммуникации, сметы и бюджета проекта, оценки эффективности проекта.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Б1.О.05 СОВРЕМЕННЫЕ ТЕОРИИ И ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-3.1 Вырабатывает конструктивные стратегии и на их основе формирует команду, распределяет в ней роли для достижения поставленной цели.

УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды для достижения поставленной цели.

УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении в команде на основе учета интересов всех сторон.

УК-3.4 Организует и руководит дискуссиями по заданной теме и обсуждением результатов работы команды с привлечением последователей и оппонентов разработанным идеям.

УК-3.5 Проявляет лидерские и командные качества, выбирает оптимальный стиль взаимодействия при организации и руководстве работой команды.

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.1 Оценивает свои личностные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.

УК-6.2 Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяет реалистичные цели и приоритеты профессионального роста, способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.

УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом задач саморазвития, накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.

УК-6.4 Реализует приоритеты собственной деятельности, в том числе в условиях повышенной сложности и неопределенности, корректируя планы и способы их выполнения с учетом имеющихся ресурсов.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Современные теории и технологии развития личности» относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование у магистрантов систематизированных научных представлений, практических умений и компетенций в области современных теорий личности и технологий ее развития.

Задачи учебной дисциплины:

- усвоение магистрантами системы знаний об современных теориях личности и технологиях ее развития как области психологической науки, о прикладном характере этих знаний в области их будущей профессиональной деятельности;

- формирование у студентов умений, навыков и компетенций, направленных на развитие и саморазвитие личности профессионала;

- укрепление у обучающихся интереса к глубокому и детальному изучению современных теорий личности и технологий ее развития, практическому применению полученных знаний, умений и навыков в целях собственного развития, профессиональной самореализации и самосовершенствования.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.02 ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБЩЕНИЕ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ

Общая трудоемкость дисциплины: - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия

УК-4.1 Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения

УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи в ситуациях академического и профессионального общения

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Профессиональное общение на иностранном языке относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого в бакалавриате, овладение иноязычной коммуникативной компетенцией на уровне В1+ (В2) для решения коммуникативных задач в учебно-познавательной и профессиональной сферах общения

- обеспечение основ научного общения и использования иностранного языка для самообразования в выбранном направлении

Задачи учебной дисциплины:

развитие умений

- воспринимать на слух и понимать содержание аутентичных профессионально-ориентированных текстов по заявленной проблематике (лекции, выступления, устные презентации) и выделять в них значимую/запрашиваемую информацию

- понимать содержание аутентичных профессионально-ориентированных научных текстов (статья, реферат, аннотация, тезисы) и выделять из них значимую/запрашиваемую информацию

- выступать с устными презентациями по теме исследования, соблюдая нормы речевого этикета, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.)

- кратко излагать основное содержание научного выступления; корректно (в содержательно-структурном, композиционном и языковом плане) оформлять слайды презентации

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Б1.О.01 КОММУНИКАТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

УК-4.1 Выбирает на государственном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения.

УК-4.2 Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ

УК-4.3 Умеет вести устные деловые переговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ

УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Коммуникативные технологии профессионального общения» относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- овладение коммуникативными технологиями, используемыми в академической и профессиональной деятельности;

- изучение методологии гуманитарной науки для решения профессиональных проблем;

Задачи учебной дисциплины:

- формирование умения выстраивать прогностические сценарии и модели развития коммуникативных ситуаций (деловых бесед, совещаний, переговоров, пресс-конференций, международных научных и бизнес-форумов).

- выработка умения представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий коммуникативный формат на государственном языке

- освоение норм и лексики русского литературного языка применительно к академической и профессиональной деятельности;

- формирование навыка корректировать собственную профессиональную и академическую деятельность с учетом требований деловой коммуникации, а также ориентиров и норм, налагаемых современной культурой.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б1.О.06 ТРАДИЦИИ И НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ КУЛЬТУРЫ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.

УК-5.2. Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.

УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды в процессе межкультурного взаимодействия

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Традиции и национальные приоритеты культуры современной России относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения учебной дисциплины – формирование у студентов систематизированных научных представлений и компетенций, позволяющих правильно понимать характер современных культурных процессов в обществе, анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия, соотносить полученные знания со своей профессиональной деятельностью.

Задачи учебной дисциплины:

- усвоение студентами системы знаний о важнейших этнических, конфессиональных, ценностных, идеологических процессах современного общества;
- ознакомление будущих специалистов с актуальными методиками изучения и описания современных процессов межкультурного взаимодействия, анализа и оценки цифровой культуры, культурной политики и креативных индустрий;
- формирование умений и навыков мониторинга социокультурных процессов в обществе, особенностей региональной культурной среды

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.07 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАДИОФИЗИКИ

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1.1 Владеет знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики и применяет их для решения научно-исследовательских задач.

ОПК-1.2 Применяет знания фундаментальных разделов физики и радиофизики в сфере педагогической деятельности.

ОПК-1.3 Использует математические модели, необходимые для решения профессиональных задач.

ОПК-2.1 Анализирует возможные области применения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности.

ОПК-3.2 Использует современные информационные технологии для поиска научно-технической информации.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Современные проблемы радиофизики» относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

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

Задачи учебной дисциплины:

- дать представления о фундаментальных разделах радиофизики, которые возникли в результате применения радиофизических методов в различных отраслях физики, но не рассматривались ранее в рамках других учебных дисциплин;

- познакомить магистрантов с фундаментальными проблемами естествознания, решение которых осуществляется с использованием радиофизических методов исследования, с важнейшими открытиями современной радиофизики, включая работы по радиофизике, за которые получены Нобелевские премии.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.08 ОСНОВЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ СВЯЗИ

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1.1 Владеет знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики и применяет их для решения научно-исследовательских задач.

ОПК-1.3 Использует математические модели, необходимые для решения профессиональных задач.

ПК-1.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем связи и телекоммуникаций

ПК-4.1 Проводит расчетно-теоретические исследования по заданной тематике, используя современные ИТ-технологии

ПК-4.3 Проводит обобщение результатов теоретического или экспериментального исследования

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Основы статистической теории связи» относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний в области теории принятия решений и навыков по применению полученных знаний для решения задач оптимального приёма информационных сигналов радиосвязи.

Задачи учебной дисциплины:

- дать базовые основы статистической теории связи;

- познакомить магистрантов с основными методами статистического синтеза и анализа алгоритмов приёма полезных сигналов на фоне помех в радиосвязи, алгоритмов обнаружения и различения сигналов;

- сформировать умения и навыки применения современного прикладного программного обеспечения для решения задач статистической теории связи.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Б1.О.12 ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ЗАДАЧ РАДИОФИЗИКИ

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1.3 Использует математические модели, необходимые для решения

ОПК-3.1 Владеет современным прикладным программным обеспечением, необходимым для решения задач профессиональной деятельности

ПК-4.1 Проводит расчетно-теоретические исследования по заданной тематике, используя современные ИТ-технологии

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Прикладное программное обеспечение для задач радиофизики» относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний и навыков по применению современного прикладного программного обеспечения для решения задач радиофизики и радиоэлектроники.

Задачи учебной дисциплины:

- дать представления о принципах работы основных программных продуктов, применяемых для решения задач радиофизики;
- познакомить магистрантов с подходами и алгоритмами анализа, применяемыми при структурном, электродинамическом и поведенческом моделировании радиотехнических систем;
- сформировать умения и навыки применения современного прикладного программного обеспечения для решения задач радиофизики и радиоэлектроники.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.01 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем связи и телекоммуникаций.

ПК-1.3 Проводит анализ известных технических решений отдельных блоков систем связи, телекоммуникаций и радионавигации.

ПК-2.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем радиоэлектронной борьбы.

ПК-2.2 Планирует и проводит лабораторное или компьютерное экспериментальное исследование отдельных блоков систем радиоэлектронной борьбы.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний в области теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и навыков по применению полученных знаний для моделирования работы устройств в различных сигнально-помеховых ситуациях.

Задачи учебной дисциплины:

- дать базовые основы теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств;
- познакомить магистрантов с подходами и алгоритмами расчёта и анализа основных характеристик и параметров электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств;
- сформировать умения и навыки применения современного прикладного программного обеспечения для решения задач теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.04 ТЕОРИЯ ЦИФРОВОЙ СВЯЗИ

Общая трудоемкость дисциплины - 7 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем связи и телекоммуникаций.

ПК-1.3 Проводит анализ известных технических решений отдельных блоков систем связи, телекоммуникаций и радионавигации.

ПК-1.4 Планирует и проводит лабораторное или компьютерное экспериментальное исследование отдельных блоков систем связи, телекоммуникаций и радионавигации.

ПК-1.5 Разрабатывает новые технические решения блоков систем связи и телекоммуникаций под руководством более квалифицированного работника.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Теория цифровой связи» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний в области теории современной цифровой радиосвязи и навыков по применению полученных знаний для проектирования модемов систем радиосвязи различного назначения.

Задачи учебной дисциплины:

- дать базовые основы теории цифровой обработки сигналов, теории информации, теории цифровой связи;

- познакомить магистрантов с подходами и алгоритмами цифровой обработки сигналов, применяемыми при проектировании различных модемов и анализе их основных характеристик и параметров;

- сформировать умения и навыки применения современного прикладного программного обеспечения для решения задач теории цифровой обработки сигналов и теории цифровой связи.

Форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

Б1.В.05 ОСНОВЫ СПУТНИКОВОЙ РАДИОНАВИГАЦИИ

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1.2 Владеет фундаментальными знаниями в области радионавигации.

ПК-1.3 Проводит анализ известных технических решений отдельных блоков систем связи, телекоммуникаций и радионавигации.

ПК-1.4 Планирует и проводит лабораторное или компьютерное экспериментальное исследование отдельных блоков систем связи, телекоммуникаций и радионавигации.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Основы спутниковой радионавигации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний в области навигации, обработке спутниковых сигналов и навыков по применению полученных знаний для проектирования систем радионавигации.

Задачи учебной дисциплины:

- дать базовые основы теории спутниковой навигации и теории обработки спутниковых сигналов;

- познакомить магистрантов с подходами и алгоритмами цифровой обработки спутниковых сигналов, применяемыми при проектировании устройств спутниковой навигации, моделям Земли;

- сформировать умения и навыки применения полученных знаний для проектирования систем спутниковой радионавигации.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.07 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ БОРЬБЫ

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-2.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем радиоэлектронной борьбы.

ПК-2.2 Планирует и проводит лабораторное или компьютерное экспериментальное исследование отдельных блоков систем радиоэлектронной борьбы.

ПК-2.3 Разрабатывает новые технические решения блоков систем радиоэлектронной борьбы под руководством более квалифицированного работника.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Теоретические основы радиоэлектронной борьбы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний в области теоретических основ радиоэлектронной борьбы и навыков по применению полученных знаний для проектирования аппаратуры средств радиоэлектронной борьбы.

Задачи учебной дисциплины:

- дать базовые основы теории радиоэлектронной борьбы;
- познакомить магистрантов с методами подавления радиоэлектронных систем (РЭС), типами и эффективностью помех РЭС радиоэлектронной борьбы, особенностями функционирования современных средств радиоэлектронной борьбы;
- сформировать умения и навыки применения полученных знаний при анализе алгоритмов функционирования аппаратуры средств радиоэлектронной борьбы.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Б1.В.ДВ.01.01 ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА И ПЕРЕДАЧА РЕЧИ

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем связи и телекоммуникаций.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Цифровая обработка и передача речи» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний в области теории цифровой обработки и передачи речи и навыков по применению полученных знаний для проектирования устройств цифровой телефонии.

Задачи учебной дисциплины:

- дать базовые основы теории цифровой обработки и передачи речи;

- познакомить магистрантов с принципами цифрового сжатия речевых сигналов, кодерами формы и вокодерами, с принципами работы аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей;

- сформировать умения и навыки применения современного прикладного программного обеспечения для проектирования устройств цифровой обработки и передачи речи.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.01.02 СТОХАСТИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем связи и телекоммуникаций.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Стохастические колебания» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний в области теории динамических систем со стохастическими и хаотическими свойствами и навыков по применению полученных знаний для проектирования стохастических систем связи.

Задачи учебной дисциплины:

- дать базовые основы теории динамических систем со стохастическими и хаотическими свойствами;

- познакомить магистрантов с современными моделями хаотических систем, принципами их функционирования, а также основными характеристиками и параметрами;

- сформировать умения и навыки применения современного прикладного программного обеспечения для проектирования стохастических систем связи.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.02.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ СВЯЗИ

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем связи и телекоммуникаций.

ПК-1.3 Проводит анализ известных технических решений отдельных блоков систем связи, телекоммуникаций и радионавигации.

ПК-1.4 Планирует и проводит лабораторное или компьютерное экспериментальное исследование отдельных блоков систем связи, телекоммуникаций и радионавигации.

ПК-1.5 Разрабатывает новые технические решения блоков систем связи и телекоммуникаций под руководством более квалифицированного работника.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Проектирование систем связи» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний в области разработки систем цифровой связи и навыков по применению полученных знаний для проектирования систем цифровой радиосвязи различного назначения.

Задачи учебной дисциплины:

- дать базовые основы современных методов передачи информации и стандартов телекоммуникаций различных поколений;
- познакомить магистрантов с принципами работы современных систем цифровой связи, основными методами и технологиями модуляции сигналов, кодирования, способами борьбы с замираниями, нелинейными искажениями сигналов в аппаратуре радиосвязи;
- сформировать умения и навыки применения современного прикладного программного обеспечения для моделирования и проектирования систем цифровой связи различного назначения.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.02.02 АРХИТЕКТУРА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-4.4 Владеет базовыми знаниями о методах и средствах автоматизации научного исследования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Архитектура и программирование микроконтроллеров» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний в области программирования микроконтроллеров и навыков по применению полученных знаний при разработке собственного программного обеспечения для решения прикладных задач радиофизики.

Задачи учебной дисциплины:

- дать базовые основы в области программирования и отладки микроконтроллеров;
- познакомить магистрантов с архитектурой микроконтроллеров и их возможностями, со стандартными библиотеками для работы с микроконтроллерами;
- сформировать умения и навыки применения полученных знаний при разработке собственного программного обеспечения для решения прикладных задач радиофизики.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.03.01 ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ ДЛЯ ЗАДАЧ РАДИОМОНИТОРИНГА

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем связи и телекоммуникаций.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Цифровая обработка сигналов для задач радиомониторинга» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний в области цифровой обработки сигналов для задач радиомониторинга и навыков по применению полученных знаний при моделировании алгоритмов приема и обработки информации в аппаратуре радиомониторинга и формирования сигналов.

Задачи учебной дисциплины:

- дать базовые основы в области цифровой обработки сигналов для задач радиомониторинга ;
- познакомить магистрантов с особенностями пространственно-частотно-временной обработки сигналов для задач радиомониторинга;
- сформировать умения и навыки применения полученных знаний при моделировании алгоритмов приема и обработки информации в аппаратуре радиомониторинга и формирования сигналов.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.03.02 УПРАВЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕССОРЫ И ПЛИС В СИСТЕМАХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-4.4 Владеет базовыми знаниями о методах и средствах автоматизации научного исследования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Управляющие процессоры и ПЛИС в системах телекоммуникации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний в области программирования микроконтроллеров и ПЛИС, а также управляющих устройств на их основе в системах телекоммуникаций и навыков по применению полученных знаний при разработке собственного программного обеспечения для решения прикладных задач радиофизики.

Задачи учебной дисциплины:

- дать базовые основы в области программирования и отладки микроконтроллеров и ПЛИС, а также управляющих устройств на их основе;
- познакомить магистрантов с основами программирования на языке Си современных 32х разрядных микроконтроллеров и программирования на языке VHDL, с типовыми схемами построения устройств управления;
- сформировать умения и навыки применения полученных знаний при разработке собственного программного обеспечения для решения прикладных задач радиофизики.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.04.01 СИСТЕМЫ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ АНТЕННЫХ РЕШЁТОК

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем связи и телекоммуникаций.

ПК-1.3 Проводит анализ известных технических решений отдельных блоков систем связи, телекоммуникаций и радионавигации.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Системы связи на основе цифровых антенных решёток» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний в области функционирования систем связи на основе антенных решеток, в том числе цифровых, и навыков по применению полученных знаний для моделирования многоканальных систем связи в условиях действия помех.

Задачи учебной дисциплины:

- дать базовые основы построения и функционирования многоканальных систем связи;
- познакомить магистрантов с особенностями проектирования приёмо-передающих трактов многоканальных систем связи и методами обработки сигналов в таких системах;
- сформировать умения и навыки применения полученных знаний при моделировании характеристик многоканальных систем с учётом сигнально-помеховой обстановки.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.04.02 НЕЛИНЕЙНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ В ПЕРЕДАЮЩИХ ТРАКТАХ РАДИОАППАРАТУРЫ

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем связи и телекоммуникаций.

ПК-1.3 Проводит анализ известных технических решений отдельных блоков систем связи, телекоммуникаций и радионавигации.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Нелинейные преобразования сигналов в передающих трактах радиоаппаратуры» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний в области нелинейных преобразований сигналов в передающих трактах радиоаппаратуры и методах борьбы с ними, а также навыков по применению полученных знаний для моделирования характеристик передающих трактов различной архитектуры.

Задачи учебной дисциплины:

- дать базовые основы в области нелинейных преобразований сигналов в передающих трактах радиоаппаратуры;
- познакомить магистрантов с различными поведенческими моделями передающих трактов с учётом их нелинейно-инерционных свойств, с основами метода цифровых предсказаний для линеаризации характеристики передающего тракта;
- сформировать умения и навыки применения полученных знаний при моделировании характеристик передающих трактов различной архитектуры.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Аннотации программ учебной и производственной практик

Б2.О.01(У) Учебная практика, научно-исследовательская работа

Общая трудоемкость практики 9 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

ОПК-2.1 Анализирует возможные области применения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности;

ОПК-3.2 Использует современные информационные технологии для поиска научно-технической информации;

ПК-1.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем связи и телекоммуникаций;

ПК-3.1 Проводит поиск научно-технической информации для решения исследовательских задач с использованием открытых источников и специализированных баз данных;

ПК-3.2 Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук на основании широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне;

ПК-3.3 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов;

ПК-3.4 Разрабатывает элементы плана проведения научно-исследовательских работ;

ПК-5.3 Составляет отчет по результатам научно-исследовательской работы в выбранной области науки;

ПК-5.4 Оформляет и представляет профессиональному сообществу результаты проведенных исследований

Место практики в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б2.

Целью Учебной практики, научно-исследовательской работы является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной научно-исследовательской деятельности.

Задачами Учебной практики, научно-исследовательской работы являются:

- подготовка студентов к научно-исследовательской деятельности;
- овладение различными методами, формами и видами научно-исследовательской деятельности;
- знакомство с организацией научных исследований в лабораториях Университета, профильных научно-исследовательских институтов, научно-исследовательских и промышленных организаций;
- приобретение практических навыков, компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности;
- погружение студентов магистратуры в среду научного сообщества;
- приобретение навыков решения современных радиофизических задач;
- приобретение собственного опыта, необходимого для выработки научного мышления и мировоззрения;

– закрепление умений и навыков при написании и оформлении отчета по практике.

– формирование у студентов навыков академической и научно-исследовательской работы, специфических для уровня обучения в магистратуре: умения вести научную дискуссию, представлять результаты исследования в различных формах устного и письменного изложения (презентация, реферат, аналитический обзор, доклад, сообщение, выступление, научная статья).

Тип практики «Учебная практика, научно-исследовательская работа»: *учебная научно-исследовательская.*

Способ проведения практики: *стационарная.*

Форма проведения практики: *дискретная.*

Разделы (этапы) практики:

1. Подготовительный этап, включающий выбор темы исследования и инструктаж по технике безопасности;
2. Поиск и анализ литературных источников по теме исследований;
3. Планирование научного исследования;
4. Экспериментальный этап (в том числе проведение компьютерного эксперимента и/или моделирования);
5. Обработка и анализ полученных экспериментальных или полученных в ходе моделирования данных;
6. Подготовка отчета по практике, презентации и доклада, защита результатов, полученных при проведении исследования.

Форма промежуточной аттестации - зачет

Б2.В.01(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа

Общая трудоемкость практики 37 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

ПК-1.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем связи и телекоммуникаций;

ПК-1.3 Проводит анализ известных технических решений отдельных блоков систем связи, телекоммуникаций и радионавигации;

ПК-1.4 Планирует и проводит лабораторное или компьютерное экспериментальное исследование отдельных блоков систем связи, телекоммуникаций и радионавигации;

ПК-3.1 Проводит поиск научно-технической информации для решения исследовательских задач с использованием открытых источников и специализированных баз данных;

ПК-3.2 Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук на основании широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне;

ПК-3.3 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов;

ПК-3.4 Разрабатывает элементы плана проведения научно-исследовательских работ;

ПК-4.1 Проводит расчетно-теоретические исследования по заданной тематике, используя современные IT-технологии;

ПК-4.2 Проводит экспериментальные исследования по заданной тематике, управляя высокотехнологичным оборудованием;

ПК-4.3 Проводит обобщение результатов теоретического или экспериментального исследования;

ПК-4.4 Владеет базовыми знаниями о методах и средствах автоматизации научного исследования;

ПК-5.1 Обрабатывает полученные данные с использованием современных методов и программного обеспечения;

ПК-5.2 Анализирует полученные результаты и дает их физическую интерпретацию в контексте выбранной области профессиональной или научной сферы;

ПК-5.3 Составляет отчет по результатам научно-исследовательской работы в выбранной области науки;

ПК-5.4 Оформляет и представляет профессиональному сообществу результаты проведенных исследований

Место практики в структуре ОПОП: вариативная часть блока Б2.

Целью Производственной практики, научно-исследовательской работы является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося и развитие им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной научно-исследовательской деятельности.

Задачами Производственной практики, научно-исследовательской работы являются:

- развитие у студентов навыков научно-исследовательской деятельности;
- применение различных методов, формам и видов научно-исследовательской деятельности на практике;
- проведение этапов научных исследований в лабораториях Университета, профильных научно-исследовательских институтов, научно-исследовательских и промышленных организаций;
- развитие и закрепление практических навыков, компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности;
- развитие навыков решения современных радиофизических задач;
- выработка у студента научного мышления и мировоззрения;
- закрепление умений и навыков при написании и оформлении отчета по практике;
- развитие у студентов навыков академической и научно-исследовательской работы, специфических для уровня обучения в магистратуре: умения вести научную дискуссию, представлять результаты исследования в различных формах устного и письменного изложения (презентация, реферат, аналитический обзор, доклад, сообщение, выступление, научная статья).

Тип практики «Производственная практика, научно-исследовательская работа»: производственная научно-исследовательская.

Способ проведения практики: *стационарная*.

Форма проведения практики: *дискретная*.

Разделы (этапы) практики:

- научно-исследовательская работа студентов

- подготовка отчета по практике, презентации и доклада, защита результатов, полученных при проведении исследования.

Форма промежуточной аттестации - зачет

Б2.В.02(Пд Производственная практика, преддипломная

Общая трудоемкость практики 6 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

ПК-1.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем связи и телекоммуникаций;

ПК-2.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем радиоэлектронной борьбы;

ПК-3.1 Проводит поиск научно-технической информации для решения исследовательских задач с использованием открытых источников и специализированных баз данных;

ПК-3.2 Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук на основании широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне;

ПК-3.3 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов;

ПК-3.4 Разрабатывает элементы плана проведения научно-исследовательских работ;

ПК-4.1 Проводит расчетно-теоретические исследования по заданной тематике, используя современные IT-технологии;

ПК-4.2 Проводит экспериментальные исследования по заданной тематике, управляя высокотехнологичным оборудованием;

ПК-4.3 Проводит обобщение результатов теоретического или экспериментального исследования;

ПК-4.4 Владеет базовыми знаниями о методах и средствах автоматизации научного исследования;

ПК-5.1 Обрабатывает полученные данные с использованием современных методов и программного обеспечения;

ПК-5.2 Анализирует полученные результаты и дает их физическую интерпретацию в контексте выбранной области профессиональной или научной сферы;

ПК-5.3 Составляет отчет по результатам научно-исследовательской работы в выбранной области науки;

ПК-5.4 Оформляет и представляет профессиональному сообществу результаты проведенных исследований

Место практики в структуре ОПОП: Вариативная часть блока Б2.

Целью Производственной преддипломной практики работы является закрепление и углубление теоретической и научно-исследовательской подготовки обучающегося, подготовка и оформление выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации.

Задачами Производственной преддипломной практики являются:

- закрепление у студентов навыков научно-исследовательской деятельности;
- применение различных методов, форм и видов научно-исследовательской деятельности на практике;
- проведение этапов научных исследований в лабораториях Университета, профильных научно-исследовательских институтов, научно-исследовательских и промышленных организаций;
- закрепление практических навыков, компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности;
- закрепление навыков решения современных радиофизических задач;
- закрепление у студента научного мышления и мировоззрения;
- закрепление умений и навыков при написании и оформлении выпускной квалификационной работы;
- развитие у студентов навыков академической и научно-исследовательской работы, специфических для уровня обучения в магистратуре: умения вести научную дискуссию, представлять результаты исследования в различных формах устного и письменного изложения (презентация, реферат, аналитический обзор, доклад, сообщение, выступление, научная статья).

Тип практики «Производственная практика, преддипломная»: *производственная преддипломная.*

Способ проведения практики: *стационарная.*

Форма проведения практики: *дискретная.*

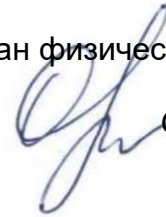
Разделы (этапы) практики:

- научно-исследовательская работа студентов;
- подготовка выпускной квалификационной работы, презентации и доклада, защита результатов, полученных при проведении исследования.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой (дифференцированный зачет).

Приложение к ОПОП

Декан физического факультета



Овчинников О.В.
20.04.2023г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования**

03.04.03 Радиофизика

Профиль подготовки: Системы телекоммуникаций и радиоэлектронной борьбы

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

В результате освоения программы бакалавриата / специалитета / магистратуры / ординатуры у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

– универсальные компетенции:

Категория универсальных компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения универсальной компетенции	Планируемые результаты освоения соответствующих дисциплин (модулей), практик ¹
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации УК-1.2 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая достоинства и недостатки	Знать: ... Уметь: ... Владеть навыками: ...
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.2 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО УК-2.3 Проектирует смету и бюджет проекта, оценивает эффективность результатов проекта УК-2.4 Составляет матрицу ответственности и матрицу коммуникаций проекта УК-2.5 Использует гибкие технологии для реализации задач с изменяющимися во времени параметрами	
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая	УК-3.1 Выработывая конструктивные стратегии и на их основе формирует команду, распределяет в ней роли для достижения поставленной цели	

		командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении в команде на основе учета интересов всех сторон</p> <p>УК-3.4 Организует и руководит дискуссиями по заданной теме и обсуждением результатов работы команды с привлечением последователей и оппонентов разработанным идеям</p> <p>УК-3.5 Проявляет лидерские и командные качества, выбирает оптимальный стиль взаимодействия при организации и руководстве работой команды</p> <p>УК-3.6 Эффективно взаимодействует с участниками образовательного процесса, в том числе участвует в групповых формах учебной работы</p>	
Коммуникация	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК-4.1 Выбирает на государственном языке коммуникативно приемлемые стратегии</p> <p>УК-4.2 Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ</p> <p>УК-4.3 Умеет вести устные деловые переговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ</p> <p>УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ</p> <p>УК-4.5 Выбирает на</p>	

			иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения УК-4.6 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи в ситуациях академического и профессионального общения	
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии УК-5.2 Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды в процессе межкультурного взаимодействия	
Самоорганизация и саморазвитие	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои личностные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания УК-6.2 Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяет реалистичные цели и приоритеты профессионального роста, способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом задач саморазвития, накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично	

			<p>изменяющихся требований рынка труда</p> <p>УК-6.4 Реализует приоритеты собственной деятельности, в том числе в условиях неопределенности, корректируя планы и способы их выполнения с учетом имеющихся ресурсов</p>	
--	--	--	--	--

– общепрофессиональные компетенции:

Категория компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения соответствующих дисциплин (модулей), практик ¹
Научное мышление	ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики и радиофизики для решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере педагогической деятельности	<p>ОПК-1.1 Владеет знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики и применяет их для решения научно-исследовательских задач</p> <p>ОПК-1.2 Применяет знания фундаментальных разделов физики и радиофизики в сфере педагогической деятельности</p> <p>ОПК-1.3 Использует математические модели, необходимые для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-1.4 Владеет знаниями о искусственных нейронных сетях и применяет их для решения профессиональных задач</p>	<p>Знать: ...</p> <p>Уметь: ...</p> <p>Владеть навыками: ...</p>
Исследовательская деятельность	ОПК-2	Способен определять сферу внедрения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности	<p>ОПК-2.1 Анализирует возможные области применения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2 Владеет знаниями об организации и контроле внедрения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3 Владеет знаниями о способах внедрения результатов прикладных научных исследований в образовательный процесс</p>	
Владение информационными	ОПК-3	Способен применять современные	ОПК-3.1 Владеет современным прикладным программным обеспечением, необходимым	

технологиями		информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.2 Использует современные информационные технологии для поиска научно-технической информации ОПК-3.3 Владеет знаниями об интерфейсах подключения радиоизмерительного оборудования и применении компьютерных сетей для решения задач профессиональной деятельности	
--------------	--	--	--	--

– профессиональные компетенции:

Тип задач профессиональной деятельности	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения соответствующих дисциплин (модулей), практик ¹
Научно-исследовательский	ПК-1	Способен принимать участие в разработке и научных исследованиях систем связи и телекоммуникаций	ПК-1.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем связи и телекоммуникаций ПК-1.2 Владеет фундаментальными знаниями в области радионавигации ПК-1.3 Проводит анализ известных технических решений отдельных блоков систем связи, телекоммуникаций и радионавигации ПК-1.4 Планирует и проводит лабораторное или компьютерное экспериментальное исследование отдельных блоков систем связи, телекоммуникаций и радионавигации ПК-1.5 Разрабатывает новые технические решения блоков систем связи и телекоммуникаций под руководством более квалифицированного работника	Знать: ... Уметь: ... Владеть навыками: ...
	ПК-2	Способен принимать участие в разработке и научных исследованиях систем радиоэлектронной борьбы	ПК-2.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем радиоэлектронной борьбы ПК-2.2 Планирует и проводит лабораторное или компьютерное экспериментальное исследование отдельных блоков систем	

			радиоэлектронной борьбы ПК-2.3 Разрабатывает новые технические решения блоков систем радиоэлектронной борьбы под руководством более квалифицированного работника	
	ПК-3	Способен планировать научное исследование и выбирать методы решения исследовательских задач в соответствии с поставленными целями с учетом широкого понимания профессиональной области, в том числе на междисциплинарном уровне	ПК-3.1 Проводит поиск научно-технической информации для решения исследовательских задач с использованием открытых источников и специализированных баз данных ПК-3.2 Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук на основании широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне ПК-3.3 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов ПК-3.4 Разрабатывает элементы плана проведения научно-исследовательских работ	
	ПК-4	Способен проводить исследования, направленные на решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта в области профессиональной деятельности	ПК-4.1 Проводит расчетно-теоретические исследования по заданной тематике, используя современные IT-технологии ПК-4.2 Проводит экспериментальные исследования по заданной тематике, управляя высокотехнологичным оборудованием ПК-4.3 Проводит обобщение результатов теоретического или экспериментального исследования ПК-4.4 Владеет базовыми знаниями о методах и средствах автоматизации научного исследования ПК-4.5 Разрабатывает алгоритмы для автоматизации научных исследований ПК-4.6 Реализует алгоритмы для автоматизации научных исследований в современных средах разработки программных продуктов	
	ПК-5	Способен	ПК-5.1 Обрабатывает	

		<p>обрабатывать, интерпретировать, оформлять и представлять профессиональному сообществу результаты проведенных исследований</p>	<p>полученные данные с использованием современных методов и программного обеспечения</p> <p>ПК-5.2 Анализирует полученные результаты и дает их физическую интерпретацию в контексте выбранной области профессиональной или научной сферы</p> <p>ПК-5.3 Составляет отчет по результатам научно-исследовательской работы в выбранной области науки</p> <p>ПК-5.4 Оформляет и представляет профессиональному сообществу результаты проведенных исследований</p>	
--	--	--	--	--

В Приложении 1 приведен календарный график освоения элементов образовательной программы, в Приложении 2 – календарный график формирования компетенций.

Оценка качества освоения обучающимися образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и государственную итоговую (итоговую) аттестацию (далее – ГИА (ИА)) обучающихся, а также контроль остаточных знаний, проводимые с использованием фондов оценочных средств отдельных элементов образовательной программы (дисциплин (модулей), практик, ГИА (ИА)) (включены в соответствующие рабочие программы) и настоящего фонда оценочных средств по образовательной программе в соответствии с учебным планом, календарным графиком формирования компетенций.

На основе рабочих программ (фондов оценочных средств) дисциплин (модулей), практик, ГИА (ИА) образовательной программы сформированы комплексы заданий (включающие тестовые задания, расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы и темы для написания эссе для оценки сформированности компетенций у обучающегося (далее – фонд оценочных средств сформированности компетенций) (представлен в Приложении 3). Задания фонда оценочных средств по образовательной программе размещены на Образовательном портале «Электронный университет ВГУ».

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) тестовые задания:

– средний уровень сложности (в формулировке задания перечислены все варианты ответа (на Образовательном портале «Электронный университет ВГУ» реализованы с помощью вопросов следующих типов: множественный выбор, верно/неверно, на соответствие, все или ничего)):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

– повышенный уровень сложности (в формулировке задания отсутствуют варианты ответа (на Образовательном портале «Электронный университет

ВГУ» реализованы с помощью вопросов следующих типов: короткий ответ, числовой ответ)):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы (на Образовательном портале «Электронный университет ВГУ» реализованы с помощью вопросов типа эссе):

– средний уровень сложности:

- 5 баллов – задача решена верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход решения);
- 2 балла – решение задачи содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода ее решения, или задача решена не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода решения задачи, или, в случае если задание состоит из решения нескольких подзадач, 50% которых решены верно;
- 0 баллов – задача не решена или решение неверно (ход решения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее изучение задачи).

– повышенный уровень сложности:

- 10 баллов – задача решена верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход решения);
- 5 баллов – решение задачи содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода ее решения, или задача решена не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода решения задачи;
- 0 баллов – задача не решена или решение неверно (ход решения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее изучение задачи).

3) эссе (на Образовательном портале «Электронный университет ВГУ» реализованы с помощью вопросов типа эссе):

- 10 баллов – содержание эссе соответствует заявленной теме, а также не менее 6 нижеуказанным показателям;
- 8 баллов – содержание эссе соответствует заявленной теме, а также не менее 4 нижеуказанным показателям, частично не менее 3 показателям;
- 5 баллов – содержание эссе соответствует заявленной теме, а также частично не менее 6 показателям;
- 2 балла – содержание эссе соответствует заявленной теме, а также частично не менее 4 показателям;
- 0 баллов – содержание эссе не соответствует заявленной теме или более чем 3 показателям.

Показатели оценивания:

- полнота раскрытия темы;
- наличие в работе позиции ее автора;
- аргументированность выдвинутого тезиса работы;
- четкость, логичность, смысловое единство изложения;
- обоснованность выводов;
- грамотность изложения;
- специализированный показатель (при необходимости).

Приложение 1

Календарный график освоения элементов образовательной программы

Компетенция	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	9 семестр	10 семестр
Код компетенции	Шифр и наименование дисциплины, практики	Шифр и наименование дисциплины, практики								
Код компетенции	Шифр и наименование дисциплины, практики			Шифр и наименование дисциплины, практики	Шифр и наименование дисциплины, практики					

* В соответствующих ячейках указываются перечни дисциплин, практик, ГИА (ИА), реализуемые в данном семестре и направленные на формирование определенной компетенции.

** Цветом выделен период до окончания формирования компетенции.

*** Дисциплины по выбору и факультативы не могут самостоятельно формировать компетенцию, а лишь расширяют ее. Поэтому, хоть и являясь элементом образовательной программы, не влияют на период формирования компетенции (в таблице выделены серым).

**** ГИА (ИА), завершающая освоение образовательной программы, проводится с целью определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы соответствующим требованиям ФГОС по окончании выполнения в полном объеме учебного плана (индивидуальный учебный план). В соответствии с фондом оценочных средств ГИА (ИА) ее не следует включать в период формирования компетенции (в таблице выделена серым).

Приложение 2

Календарный график формирования компетенций

Компетенции	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	9 семестр	10 семестр
Универсальные										
Общепрофессиональные										
Профессиональные										

* В соответствующих ячейках указываются перечни компетенций, формирование которых, заканчивается в данном семестре.

Приложение 3

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики и радиофизики для решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере педагогической деятельности

Период окончания формирования компетенции: __ семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.07 Современные проблемы радиофизики
- Б1.О.08 Основы статистической теории связи
- Б1.О.09 Теория и техника современного радиофизического эксперимента
- Б1.О.10 Прикладные научно-исследовательские проекты в радиофизике и электронике
- Б1.О.11 Искусственные нейронные сети
- Б1.О.12 Прикладное программное обеспечение для задач радиофизики

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) тестовые задания:

1. Сигналом ошибки данного выходного нейрона называется:
 - А. Разность между выходом нейрона и его целевым значением
 - Б. Производная активационной функции
 - В. Величина ОУТ для нейрона, подающего сигнал на данный выходной нейрон
2. Метод ускорения сходимости заключается в:
 - А. Умножении коррекции веса на значение, пропорциональное величине предыдущего изменения веса
 - Б. Использовании производных второго порядка
 - В. Добавлении к коррекции веса значения, пропорционального величине предыдущего изменения веса.
3. Отсутствие обратных связей гарантирует:
 - А. Устойчивость сети
 - Б. Сходимость алгоритма обучения
 - В. Возможность аппроксимировать данную функцию.
4. Радиальные нейронные сети отличаются от сигмоидальных?
 - А. Применяются для классификации
 - Б. Используют радиальные функции активации
 - В. Обладают лучшими обобщающими способностями.
5. Наиболее простую схемную реализацию имеют?
 - А. Нейроны сигмоидального типа
 - Б. Нейроны линейного типа
 - В. Нейроны Гроссберга.
6. Какие типы анализа осуществляют системы автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств:

А. Системный	Д. Тепловой
Б. Механический	Е. Временной

- В. Схемотехнический Ж. Электромагнитный
Г. Молекулярный З. Пространственный
7. Какие радиотехнические устройства можно проектировать с помощью САПР:
А. Гироскоп Д. Фильтр
Б. Генератор Е. Рупорную антенну
В. Усилитель Ж. Лазер
Г. Анализатор З. Смеситель
8. Какие радиоэлектронные системы можно проектировать с помощью САПР:
А. Телекоммуникационные Д. Гидролокационные
Б. Спутниковой связи Е. Радиолокационные
В. Акустические Ж. Пеленгационные
Г. Навигационные З. Лидарные
9. Какие характеристики и параметры радиоэлектронных устройств можно рассчитывать с помощью САПР:
А. Диаграмму направленности Д. Коэффициент сжатия
Б. Коэффициент передачи Е. Фазовые
В. Интермодуляционные Ж. Шумовые
Г. Амплитудные З. Параметры рассеяния
10. Какие характеристики и параметры радиоэлектронных систем можно рассчитывать с помощью САПР:
А. Помехоустойчивость Д. Векторная ошибка
Б. Размеры и масса системы Е. Задержка сигнала
В. Пеленгационный рельеф Ж. Коэффициент передачи
Г. Точность позиционирования З. Радионезаметность
11. Может ли быть полностью известный сигнал носителем полезной информации?
А. Может
Б. Не может
В. Может при определённых условиях
12. В каком частотном диапазоне работает мобильная связь РФ?
А. 30-300кГц
Б. 30-300 МГц
В. 0.3-3 ГГц
13. Какие диапазоны частот имеют радиосигналы, используемые в сетях WiFi для передачи данных?
А. 2,4 ГГц, 5 ГГц и 6 ГГц
Б. 2,4 кГц, 5 кГц и 6 кГц
В. 10.7-18 ГГц
14. Какой вид манипуляции параметров радиосигналов позволяет получить при когерентном приёме как ортогональные, так и противоположные сигналы?
А. АМ
Б. ФМ
В. ЧМ
15. Одной из наиболее часто используемой моделью шумов, на фоне которых наблюдается информационные сигналы, является гауссовский случайный процесс. Какие характеристики этого процесса следует задать при его вероятностном описании?
А. Математическое ожидание и дисперсию
Б. Математическое ожидание и энергетический спектр
В. Математическое ожидание и функцию корреляции
16. Проект – это ...

А. Инженерная, техническая, организационно-правовая документация по реализации запланированного мероприятия

Б. Ограниченное по времени, целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, с ограничениями расходования средств и со специфической организацией

В. Группа элементов (включающих как людей, так и технические элемент, организованных таким образом, что они в состоянии действовать как единое целое в целях достижения поставленных перед ними целей

Г. Совокупность работ, продуктов и услуг, производство которых должно быть обеспечено с целью достижения поставленной цели

17. Наибольшее влияние на проект оказывают ...

А. экономические и правовые факторы

Б. экологические факторы и инфраструктура

В. культурно-социальные факторы

Г. политические и экономические факторы

18. Проект отличается от процессной деятельности тем, что ...

А. проект является непрерывной деятельностью, а процесс – единоразовым мероприятием

Б. проект поддерживает неизменность организации, а процессы способствуют ее изменению

В. процессы в организации цикличны, они повторяются, а проект – уникален, он всегда имеет дату начала и окончания

Г. процессы в организации регламентируются документально, проекты не требуют документального оформления

19. Окружение проекта – это ...

А. среда проекта, порождающая совокупность внутренних или внешних сил, которые способствуют или мешают достижению цели проекта

Б. совокупность проектных работ, продуктов и услуг, производство которых должно быть обеспечено в рамках осуществляемого проекта

В. группа элементов (включающих как людей, так и технические элемент, организованных таким образом, что они в состоянии действовать как единое целое в целях достижения поставленных перед ними целей

Г. местоположение реализации проекта и близлежащие районы

20. Основной результат стадии разработки проекта

А. сводный план осуществления проекта

Б. концепция проекта

В. достижение цели и получение ожидаемого результата проекта

Г. инженерная проектная документация

21. Выберите из перечисленных CSPI команд, команды общего назначения (можно выбрать несколько ответов)

а) :TRIG: COUN?

б) *RST

в) *IDN?

г) *CLS

д) :APPL:SIN 455E3,1.15,0.0

Правильно - б,в,г

22. Для большинства SCPI команд можно использовать "MIN" или "MAX" вместо параметра. В некоторых случаях можно также использовать "DEF". Выберите описание действия, соответствующее команде SOURCE1:APPLY:DC MAX

- а) Установить максимально возможное постоянное напряжение на выходе первого источника
- б) Установить минимально возможное постоянное напряжение на выходе первого источника
- в) Установить минимально возможное постоянное напряжение на выходе второго источника
- г) Установить максимально возможное постоянное напряжение на выходе второго источника
- д) Установить максимально возможную частоту на выходе второго источника

Правильно - а

23. Какие из перечисленных SCPI команд подразумевают ответ от прибора (можно выбрать несколько ответов)?

- а) :TRIG: COUN?
- б) *RST
- в) *IDN?
- г) *CLS
- д) :APPL:SIN 455E3,1.15,0.0

Правильно – а, в

24. Какая из перечисленных команд предназначена для получения отсчетов по оси Y осциллографа.

- а) :TRIG: COUN?
- б) :WAVEform:DATA?
- в) *IDN?
- г) *CLS
- д) :APPL:SIN 455E3,1.15,0.0

Правильно – б

25. Выберите ответ, соответствующий описанию главного отличия векторного анализатора цепей от скалярного.

- а) Векторный анализатор цепей позволяет измерять только амплитуды.
- б) Скалярный анализатор цепей позволяет измерять комплексные матрицы рассеяния и комплексные коэффициенты отражения и передачи, скалярный – векторный только их модули.
- в) Векторный анализатор цепей позволяет измерять комплексные матрицы рассеяния и комплексные коэффициенты отражения и передачи, скалярный – только их модули.
- г) У векторных анализаторов цепей обычно большее число высокочастотных портов по сравнению со скалярными.

Правильно – в

26. Выберите ответ, соответствующий описанию главного отличия векторного анализатора сигналов (векторный анализатор спектра) от скалярного.

- а) Векторный анализатор сигналов позволяет измерять только амплитуды.

б) У векторных анализаторов сигналов обычно большее число высокочастотных портов по сравнению со скалярными.

в) Скалярный анализатор сигналов позволяет измерять комплексные компоненты спектра сигналов, скалярный – векторный только их модули.

г) Векторный анализатор сигналов позволяет измерять комплексные компоненты спектра сигналов, скалярный – только их модули.

Правильно – г

27. По каким интерфейсам могут подключаться современные измерительные приборы для их удаленного управления (можно выбрать несколько ответов)?

а) интерфейс LAN

б) интерфейс GPIB

в) интерфейс RS-432 (COM Port)

г) интерфейс HDMI

д) интерфейс DVI

е) интерфейс USB

Правильно – а,б,в,е

28. Какое из нижеприведенных утверждений верно для работы анализатора спектра (можно выбрать несколько ответов)?

а) Анализатор спектра может проводить измерение коэффициентов отражения только на одной частоте.

б) Анализаторами спектра чаще всего измеряют значения частоты, мощности, уровня шумов и искажений, модуляцию спектра.

в) Диапазон частот анализатора спектра - это частотный интервал, в котором возможен спектральный анализ. Диапазон частот в устройстве может быть разбит на поддиапазоны. Обычно в приборах предусмотрена возможность исследовать сигналы не по всему интервалу частот, а только в конкретной его части, которую называют полосой обзора.

г) В составе анализатора спектра, на его выходе, используют направленные ответвители для измерения комплексного коэффициента отражения.

Правильно – б, в

29. Какое из нижеприведенных утверждений верно для работы анализатора цепей (можно выбрать несколько ответов)?

а) Анализатор цепей может проводить измерение коэффициентов отражения только на одной частоте.

б) Анализаторами цепей чаще всего измеряют значения частоты, мощности, уровня шумов и искажений, модуляцию спектра.

в). Для того, чтобы выполнить измерение, анализатор цепей подаёт на тестируемое устройство синусоидальный сигнал и измеряет сигнал, который отразился и сигнал, который прошёл через устройство.

г) В составе анализатора цепей, на его портах, используют направленные ответвители для измерения коэффициентов отражения и прохождения.

Правильно – в, г

30. Выберите верные утверждения из нижеприведенных

а) Матрицы рассеяния описывают поведение высокочастотных линейных цепей, представляемых в виде многополюсников. Количество S-параметров зависит от

количества полюсов модели проверяемого устройства и определяется возведением количества полюсов во вторую степень.

б) Матрицы рассеяния (S-параметры) учитывают нелинейные свойства СВЧ цепей и позволяют определять такие эффекты, как блокирование и интермодуляция.

в) Векторные анализаторы спектра позволяют произвести анализ модуляции сигнала, если ширина его спектра не превышает полосу обзора прибора.

г) С использованием

Правильно – а, в

31. Чем определяется нижний предел измерений измерительной системы?

а) Уровнем собственных шумов.

б) Нулевым значением сигнала.

в) Может быть выбран произвольно.

Правильно – а

32. Что такое частота выборки АЦП?

а) Частота, с которой АЦП производит оцифровку входного сигнала.

б) Частота, с которой АЦП выбирает номер входного канала.

в) Максимальная частота входного сигнала АЦП.

Правильно – а

33. Зачем применяется ЦАП?

а) Усиление сигналов.

б) Преобразование двоичного кода в напряжение.

в) Ослабление шумов

Правильно – б

34. Полоса пропускания осциллографа определяется:

а) частотой дискретизации ЦАП

б) диапазоном частот в пределах которого ослабление сигнала не превышает -3 дБ

в) емкостью щупа

Правильно – б

35. Для цифрового осциллографа выберете корректное соотношение частоты дискретизации и верхней границы полосы пропускания

а) частота дискретизации должна быть меньше верхней границы полосы пропускания

б) частота дискретизации должна быть равна верхней границы полосы пропускания

в) частота дискретизации должна быть минимум в два раза больше верхней границы полосы пропускания

Правильно – в

2) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:

1. Какие задачи можно решить с помощью однослойного персептрона?

2. Дайте определение активационной функции.

3. Чем объясняется применимость сигмоидальных активационных функций?
4. В каких сетях используется понятие энергетической функции Ляпунова?
5. Каковы основные достоинства гибридных нейронных сетей?
6. Какие основные параметры устройства надо задать для расчёта в САПР коэффициента усиления транзисторного усилителя?
7. Какие основные параметры устройства надо задать для расчёта в САПР коэффициента передачи диодного смесителя?
8. Какие виды анализа электронных схем можно осуществлять в САПР?
9. Какие параметры четырёхполюсников можно рассчитывать в САПР?
10. В каких формах можно выводить информацию, рассчитанную в САПР?
11. Чем отличается корреляционная схема приёма при некогерентной обработке от когерентной?
12. Был синтезирован алгоритм оптимального когерентного обнаружения полезного сигнала в предположении, что шум есть реализация аддитивного белого гауссова случайного процесса. Как изменится фильтровая реализация такого алгоритма, если шум будет «окрашенным»?
13. Как осуществляется накопление при оптимальном приёме когерентной и некогерентной последовательностей радиоимпульсов?
14. Как изменяется оптимальный алгоритм приёма полезного сигнала из-за наличия у него неинформационных неизвестных параметров по сравнению со случаем, когда все неизвестные параметры сигнала – информационные, а шум есть реализация гауссова случайного процесса с известными характеристиками?
15. При построении фильтра, согласованного с прямоугольным видеоимпульсом, студент поменял местами знаки на входе сумматора (минус после интегратора и плюс после линии задержки). Как изменятся качественные показатели обнаружителя, если при правильном включении вероятности ошибок были равны $\alpha_+(h_0) = 1 - \Phi(h_0)$, и $\beta_+(h_0, z) = \Phi(h_0 - z)$, то чему будут равны $\alpha_-(h_0)$ и $\beta_-(h_0, z)$ - соответственно вероятности ложной тревоги и пропуска сигнала при изменённых знаках входных данных сумматора? (Φ^* – интеграл вероятности.)
16. На какой стадии планирования жизненного цикла происходит разработка плана управления стоимостью?
17. Какое количество областей знаний описывает Стандарт РМВОК?
18. Как называют лицо, назначаемое исполняющей организацией ответственным за достижение целей проекта?
19. Объединение ресурсов в процессе создания виртуального офиса проекта характеризуется ... независимостью.
20. Как называется временной промежуток между началом реализации и окончанием проекта?

ОПК-2 Способен определять сферу внедрения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности

Период окончания формирования компетенции: ___ семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.07 Современные проблемы радиофизики
- Б1.О.10 Прикладные научно-исследовательские проекты в радиофизике и электронике
- Практика (блок 2):
- Учебная практика, научно-исследовательская работа

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) тестовые задания:

1. Какова цель использования метода аналогий при управлении инновационными проектами?

А. Минимизация громоздких математических вычислений

Б. Учет различных ошибок, последствий влияния неблагоприятных факторов и экстремальных ситуаций как источников потенциального риска

В. Принятие грамотных управленческих решений при недостаточном количестве информации

2. Область распределения вероятности событий при реализации инновационного проекта, которые не приводят к наступлению риска – это:

А. Точка безубыточности

Б. Безрисковая зона

В. «Белое пятно» управления

3. Укажите, что из перечисленного является венчурным капиталом.

А. Привлеченные в качестве инвестиций акции венчурных компаний, имеющие потенциально более высокие темпы роста курсовой стоимости по сравнению со среднерыночной динамикой

Б. Собственный капитал компании, вложенный в инновационную деятельность

В. Безвозмездные ссуды на проведение НИОКР

4. Диффузия инноваций – это:

А. Способность к генерированию инновационных решений

Б. Продажа объектов интеллектуальной собственности

В. Распространение и тиражирование инноваций

5. В чем заключается идентификация рисков инновационных проектов?

А. В составлении перечня вероятных рисков ситуаций при реализации инновационных проектов, прогнозировании причин и последствий их возникновения, классификации рисков и определения критериев рисков

Б. В выявлении рисков с наиболее высокой вероятностью наступления

В. В определении критериев рисков

6. По каким категориям принято согласовывать между собой отдельные инновационные проекты в инновационных программах?

А. Состав исполнителей

Б. Целевая направленность

- В. Сроки, ресурсы, исполнители
7. Предопределяющим фактором возникновения рисков при управлении инновациями является:
- А. Альтернативность при принятии инновационных решений
 - Б. Неопределенность течения инновационных процессов
 - В. Ускоренный технологический прогресс, характерный для современности
8. Объясните, в чем проявляется патентная чистота товара.
- А. Данный товар никем не запатентован ранее
 - Б. У производителя товара имеется официальное разрешение на производство, полученное от патентообладателя
 - В. В производимом товаре, а также используемых для этого технологиях и оборудовании, отсутствуют технические решения, защищенные чужими патентами
9. Действие законов об авторском праве не распространяется на:
- А. Изображения государственных символов и знаков; идеи; официальные документы государственных органов
 - Б. Компьютерные программы; изображения государственных символов и знаков
 - В. Идеи; песни; картографическая продукция
10. Какая международная организация занимается охраной авторских прав на материальные и нематериальные ценности?
- А. Международное агентство по защите авторских прав
 - Б. Всемирная организация интеллектуальной собственности
 - В. Подразделение Организации Объединенных Наций по вопросам авторских и смежных прав

2) расчетные задачи:

1.

3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:

1. Оценка рисков инновационного проекта предполагает обязательный расчет коэффициента Z (стандартного отклонения). Какое вероятностное распределение для этого используется?
2. Какой метод используется для определения наиболее существенных рисков инновационного проекта?
3. Рутинизация технологии – это ... стадия жизненного цикла технологической инновации.
4. Как называют деятельность по распространению инноваций на рынке для использования их на коммерческой основе?
5. Как называется подход, который требует принятия оптимального решения, которое зависит от соотношения взаимодействующих факторов?

ОПК-3 Способен применять современные информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности

Период окончания формирования компетенции: __ семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.07 Современные проблемы радиофизики
- Б1.О.09 Теория и техника современного радиофизического эксперимента
- Б1.О.10 Прикладные научно-исследовательские проекты в радиофизике и электронике
- Б1.О.11 Искусственные нейронные сети
- Б1.О.12 Прикладное программное обеспечение для задач радиофизики
- Практика (блок 2):
- Учебная практика, научно-исследовательская работа

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) тестовые задания:

1. Какая из нижеперечисленных нейронных сетей является сетью с обратными связями?

- А. Сеть Кохонена
- Б. Сеть Хемминга
- В. Выходная звезда Гроссберга
- Г. Радиально – базисная сеть.

2. Как можно обеспечить устойчивость сети?

- А. Использовать для обучения данные с шумом
- Б. Увеличить количество нейронов в скрытом слое
- В. Случайным образом изменять параметры сети в процессе обучения
- Г. Применить для обучения глобальные алгоритмы.

3. Обучение персептрона считается законченным, когда:

- А. Ошибка выхода становится достаточно малой
- Б. Достигнута достаточно точная аппроксимация заданной функции
- В. По одному разу запущены все вектора обучающего множества.

4. Сеть Хопфилда заменяется на сеть Хэмминга, если:

- А. Необходимо ускорить время сходимости сети
- Б. Необходимо повысить число запомненных образцов
- В. Необходимо обеспечить устойчивость сети
- Г. Нет необходимости, чтобы сеть в явном виде выдавала запомненный образец.

5. Искусственный нейрон

- А. Имитирует основные функции биологического нейрона
- Б. По своей функциональности превосходит биологический нейрон
- В. Является моделью биологического нейрона.

6. Какие типы анализа осуществляют системы автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств:

- А. Системный
- Д. Тепловой

- Б. Механический
В. Схемотехнический
Г. Молекулярный
- Е. Временной
Ж. Электромагнитный
З. Пространственный
7. Какие радиотехнические устройства можно проектировать с помощью САПР:
А. Гирскоп
Б. Генератор
В. Усилитель
Г. Анализатор
- Д. Фильтр
Е. Рупорную антенну
Ж. Лазер
З. Смеситель
8. Какие радиоэлектронные системы можно проектировать с помощью САПР:
А. Телекоммуникационные
Б. Спутниковой связи
В. Акустические
Г. Навигационные
- Д. Гидролокационные
Е. Радиолокационные
Ж. Пеленгационные
З. Лидарные
9. Какие характеристики и параметры радиоэлектронных устройств можно рассчитывать с помощью САПР:
А. Диаграмму направленности
Б. Коэффициент передачи
В. Интермодуляционные
Г. Амплитудные
- Д. Коэффициент сжатия
Е. Фазовые
Ж. Шумовые
З. Параметры рассеяния
10. Какие характеристики и параметры радиоэлектронных систем можно рассчитывать с помощью САПР:
А. Помехоустойчивость
Б. Размеры и масса системы
В. Пеленгационный рельеф
Г. Точность позиционирования
- Д. Векторная ошибка
Е. Задержка сигнала
Ж. Коэффициент передачи
З. Радионезаметность
11. Информация — это:
А. накопленная информация об окружающей действительности, зафиксированная на материальных носителях, обеспечивающих передачу информации во времени и пространстве между потребителями для решения конкретных задач.
Б. организованный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов.
В. сведения об окружающем мире (объектах, явлениях, событиях, процессах и т.д.), уменьшающие имеющуюся степень неопределенности, отчужденные от их создателя и ставшие сообщениями, которые можно воспроизводить путем передачи людьми устным, письменным или другим способом.
Г. совокупность данных, сформированная производителем для распространения в вещественной или невещественной форме.
12. Информационные технологии можно классифицировать по ряду признаков. По способу реализации информационных технологий в автоматизированной информационной системе различают:
А. электронную обработку данных
Б. новые информационные технологии
В. обработку числовых данных
Г. автоматизацию управленческой деятельности
13. Стратегический уровень управления:
А. обеспечивает решение задач, требующих предварительного анализа информации, подготовленной на первом уровне.
Б. все варианты не верны

В. обеспечивает решение многократно повторяющихся задач и операций и быстрое реагирование на изменения входной текущей информации.

Г. обеспечивает выработку управленческих решений, направленных на достижение долгосрочных стратегических целей организации.

14. Интернет-платформа:

А. это тип оборудования, на котором можно установить информационную технологию

Б. платформа для рабочей группы или компании, в которой почти всегда оперируют с одним или несколькими серверами баз данных

В. однопользовательская или для небольшой группы, в которой не используется сервер базы данных

Г. это платформа для интернета приложений, которые используют web-сервер

15. Прикладные приложения представляют собой:

А. совокупность данных, представляющих ценность для организации (предприятий и выступающих в качестве материальных ресурсов.

Б. процесс, определяемый совокупностью средств и методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья или материала.

В. функциональные информационные технологии и относятся к информационным технологиям общего назначения, поскольку имеют общий, универсальный характер. Они применимы практически во всех сферах экономической и управленческой деятельности

Г. выпуск продукции, удовлетворяющей потребности человека или системы

2) расчетные задачи:

1.

3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:

1. Для каких задач используются самоорганизующиеся сети

2. В чем заключается основная проблема сетей с обратными связями?

3. В чем основная задача алгоритмов глобальной оптимизации?

4. Как проявляется эффект гиперразмерности нейронной сети?

5. Какие нейроны называют «мёртвыми»?

6. Какие основные параметры устройства надо задать для расчёта в САПР коэффициента усиления транзисторного усилителя?

7. Какие основные параметры устройства надо задать для расчёта в САПР коэффициента передачи диодного смесителя?

8. Какие виды анализа электронных схем можно осуществлять в САПР?

9. Какие параметры четырёхполюсников можно рассчитывать в САПР?

10. В каких формах можно выводить информацию, рассчитанную в САПР?

11. С точки зрения микроэкономической теории информационные технологии должны ... размеры управленческих затрат фирм их использующих.

12. Горизонтальная линейная диаграмма, на которой задачи проекта представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания, задержками и, возможно, другими временными параметрами, — это диаграмма ...

13. Как называется один из этапов инновационного процесса, включающий проведение испытаний новой (усовершенствованной) продукции, а также техническую и технологическую подготовку производства?
14. Организационная стратегия интеграции производства и операций, управления трудовыми ресурсами, финансового менеджмента и управления активами, ориентированная на непрерывную балансировку и оптимизацию ресурсов предприятия посредством специализированного интегрированного пакета прикладного программного обеспечения, обеспечивающего общую модель данных и процессов для всех сфер деятельности – это... система.
15. Как называется официальный документ, который является подтверждением исключительного права его обладателя на какой-либо промышленный образец, полезную модель или изобретение,

ПК-1 Способен принимать участие в разработке и научных исследованиях систем связи и телекоммуникаций

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

- Дисциплины (блок 1):

- Б1.О.08 Основы статистической теории связи
- Б1.В.01 Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств
- Б1.В.02 Волоконно-оптические системы связи
- Б1.В.03 Излучающие устройства в системах телекоммуникаций и радиоэлектронной борьбы
- Б1.В.04 Теория цифровой связи
- Б1.В.05 Основы спутниковой радионавигации

- Практика (блок 2):

- Б2.О.01(У) Учебная практика, научно-исследовательская работа
- Б2.В.01(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа
- Б2.В.02(Пд) Производственная практика, преддипломная

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) тестовые задания:

1. Какие виды цифровой манипуляции сигналов существуют:

- | | |
|-----------------|----------------|
| А. Амплитудная | Д. Треугольная |
| Б. Временная | Е. Фазовая |
| В. Частотная | Ж. Импульсная |
| Г. Квадратурная | З. Кодовая |

2. Выберите типы каналов распространения по статистическим свойствам, присущие для радиосигналов:

- | | |
|------------------------------|------------------|
| А. С белым гауссовским шумом | Д. Тропосферный |
| Б. С белым релеевским шумом | Е. Релеевский |
| В. Частотно-селективный | Ж. С замираниями |
| Г. Райесовский | З. Накагами |

3. Выберите существующие типы канальных кодеров:

- | | |
|---------------|--------------|
| А. Свёрточные | Д. Турбо |
| Б. Блочные | Е. Ленточные |
| В. Поточные | Ж. LDPC |
| Г. Полярные | З. DPLC |

4. Какие технологии относятся к технологиям множественного доступа:

- | | |
|---------|---------|
| А. TDMA | Д. OFDM |
| Б. FDMA | Е. CDMA |
| В. NOMA | Ж. SFDM |
| Г. GDMA | З. SDMA |

5. От каких параметров системы связи зависит её пропускная способность:

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| А. Рабочая частота | Д. Чувствительность приёмника |
| Б. Полоса частот сигнала | Е. Коэффициент шума приёмника |
| В. Мощность передатчика | Ж. Вид модуляции сигнала |
| Г. Коэффициент шума передатчика | З. Свойств канала распространения |

6. В чём состоит проблема электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств:

- А. В их способности функционировать в разное время на ограниченной территории
- Б. В их способности совместно одновременно функционировать на ограниченной территории

- В. В их способности не создавать недопустимых радиопомех друг другу
Г. В их способности функционировать с требуемым качеством
7. На обеспечение электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств сильное влияние оказывают:
- А. Качество спектра сигнала, генерируемого передатчиком
 - Б. Фазовые шумы генератора
 - В. Диаграммы направленности передающей и приёмной антенн
 - Г. Коэффициенты усиления передающих и приёмных антенн
 - Д. Нелинейные свойства входных усилителей приёмников
 - Е. Линейные свойства входных усилителей приёмников
8. Какие типы усилителей можно отнести к малошумящим:
- А. Лампа бегущей волны
 - Б. Усилитель на полевом транзисторе с высокой подвижностью электронов (HEMT)
 - В. Электростатический усилитель
 - Г. Усилитель мощности на биполярном транзисторе
 - Д. Полупроводниковый параметрический усилитель
 - Е. Усилитель мощности на GaN полевом транзисторе
9. Какие устройства могут входить в состав супергетеродинного приёмника:
- А. Малошумящий усилитель
 - Б. Фильтры
 - В. Усилитель мощности
 - Г. Излучатель (антенна)
 - Д. Смеситель с преобразованием вверх
 - Е. Смеситель с преобразованием вниз
10. Что из нижеперечисленного относится к параметрам приёмника:
- А. Чувствительность
 - Б. Полоса частот
 - В. Коэффициент шума
 - Г. Выходная мощность
 - Д. Избирательность
 - Е. Коэффициент гармоник
11. Структура глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) включает:
- А. Космический сегмент, состоящий из навигационных спутников
 - Б. Высокостабильный атомный эталон времени и частоты
 - В. Наземный командно-измерительный комплекс
 - Г. Морскую группировку
 - Д. Аэро-воздушную группировку
 - Е. Навигационную аппаратуру потребителей (НАП)
 - Ж. Пространственно-распределенную систему для расчета геодезической привязки координат
12. Основные параметры радиосигнала, необходимые для расчета навигационных характеристик:
- А. Амплитуда и начальная фаза радиосигнала
 - Б. Амплитуда и временная задержка радиосигнала
 - В. Амплитуда, начальная фаза, временная задержка и доплеровское смещение частоты
 - Г. Начальная фаза и доплеровское смещение частоты
 - Д. Временная задержка и доплеровское смещение частоты
13. Навигационное сообщение в ГНСС содержит:
- А. Оперативную информацию об эфемеридах каждого навигационного спутника (НС)

- Б. Оперативную информацию об эфемеридах каждого видимого навигационного спутника (НС)
- В. Сдвиг шкалы времени каждого НС
- Г. Информацию об альманахах состояния всей системы НС
- Д. Информацию о параметрах орбит всех навигационных спутников (НС)
- Е. Кодов метки времени каждого НС
- Ж. Описание структуры сообщения в виде строк, кадров и суперкадров от каждого НС.
14. Псевдодальномерный метод решения навигационной задачи основан на измерении:
- А. Дальности между i -ым навигационным спутником (НС) и потребителем для видимых НС
- Б. Дальности между i -ым навигационным спутником (НС) и потребителем для трех НС
- В. Дальности между i -ым навигационным спутником (НС) и потребителем для трех НС в один и тот же момент времени
- Г. Дальности между i -ым навигационным спутником (НС) и потребителем для четырех НС
- Д. Дальности между i -ым навигационным спутником (НС) и потребителем для видимых НС с учетом межспутниковых измерений состояния созвездия.
15. Описать условия, в которых решается задача поиска сигналов и формирования предварительной (грубой) оценки его параметров:
- А. При решении задачи синтеза оптимальных навигационных алгоритмов обработки амплитуду полагают известной
- Б. Начальные случайные фазы распределены равномерно
- В. Так как диапазон возможных значений доплеровских частот зависит от геометрии взаимного движения НС и потребителя и скорости движения самого потребителя начальные, считается, что случайные фазы распределены по нормальному закону
- Г. Временная задержка сигнала однозначно может быть определена при ее изменениях в пределах как минимум двух периодов дальномерного кода
- Д. Распределение задержки считается равномерным
- Е. Предварительной оценке подлежат только задержка и доплеровское смещение частоты радиосигнала
- Ж. Задается способ расчета несущей частоты сигнала от i -ого навигационного спутника.
16. Какое из соотношений определяет достаточную статистику информационного параметра λ при когерентном приеме полезного сигнала $s(t, \lambda)$ на фоне белого гауссова шума?
- А. $M(\lambda) = \int_0^T [x(t) + s(t, \lambda)] dt$
- Б. $M(\lambda) = \int_0^T x(t)s(t, \lambda) dt$
- В. $M(\lambda) = \sqrt{X^2(\lambda) + Y^2(\lambda)}$,
где $X(\lambda) = \int_0^T x(t)s_c(t, \lambda) dt$, $Y(\lambda) = \int_0^T x(t)s_s(t, \lambda) dt$,
 $s_c(t, \lambda)$ $s_s(t, \lambda)$ – косинусная и синусная квадратуры сигнала $s(t, \lambda)$
- Г. Совокупность $X(\lambda)$ и $Y(\lambda)$
17. Каким будет максимально достижимое отношение с/ш при согласованной фильтрации сигнала $s(t)$ с энергией E на фоне белого шума со спектральной плотностью $S(\omega) \propto N_0/2$?
- А. $\frac{2E}{N_0}$ Б. $\frac{4E}{N_0}$ В. $\frac{N_0}{2E}$

18. Какое из соотношений определяет достаточную статистику информационного параметра λ при некогерентном приёме полезного сигнала $s(t, \lambda)$ на фоне белого гауссова шума?

А. $M(\lambda) = \int_0^T [x(t) + s(t, \lambda)] dt$

Б. $M(\lambda) = \int_0^T x(t)s(t, \lambda) dt$

В. $M(\lambda) = \sqrt{X^2(\lambda) + Y^2(\lambda)}$,

где $X(\lambda) = \int_0^T x(t)s_c(t, \lambda) dt$, $Y(\lambda) = \int_0^T x(t)s_s(t, \lambda) dt$,

$s_c(t, \lambda)$ $s_s(t, \lambda)$ – косинусная и синусная квадратуры сигнала $s(t, \lambda)$

Г. Совокупность $X(\lambda)$ и $Y(\lambda)$

19. Составляют ли ложная тревога и пропуск сигнала полную группу событий?

А. Да

Б. Нет

20. Оптимальное обнаружение полезного сигнала в соответствии с критерием Неймана-Пирсона при заданной допустимой вероятности ложной тревоги минимизирует

А. Среднюю вероятность ошибок

Б. Вероятность правильного обнаружения

В. Вероятность пропуска сигнала

21. Диаграмма направленности (в Е-плоскости) симметричного вибратора с длиной плеча, равной $\lambda/4$ имеет следующую форму:

А. окружности

Б. «восьмерки»

С. «бабочки»

Д. имеет множество боковых лепестков

22. Диаграмма направленности (в Е-плоскости) симметричного вибратора с длиной плеча, равной λ имеет следующую форму:

А. окружности

Б. «восьмерки»

С. «бабочки»

Д. имеет множество боковых лепестков

23. Критическая длина волны в прямоугольном волноводе с длиной стенок a и b ($a < b$) для моды H_{10} равна:

А. $a \cdot b$

Б. b

С. $2a$

Д. b/a

24. Какой поляризацией обладает дипольная антенна?

А. Эллиптической

Б. Линейной

В. Круговой

Г. Сферической

25. Какая из приведенных ниже антенн является самой широкополосной?

А. Патч-антенна

Б. Дипольная антенна

В. Рупорная антенна

Г. Спиральная антенна

2) расчетные задачи:

1. Рассчитать общий коэффициент шума многокаскадного устройства с параметрами: 1 блок – избирательное устройство с коэффициентом потерь 2 дБ, 2 блок – малошумящий усилитель с коэффициентом усиления 15 дБ и коэффициентом шума 0,5 дБ.
2. Рассчитать верхнюю границу динамического диапазона по интермодуляции второго порядка для малошумящего усилителя с параметрами: $OIP_2=40$ дБмВт, $K_u=15$ дБ. Допустимая мощность интермодуляционного продукта минус 60 дБмВт.
3. Рассчитать верхнюю границу динамического диапазона по интермодуляции третьего порядка для малошумящего усилителя с параметрами: $OIP_3=35$ дБмВт, $K_u=15$ дБ. Допустимая мощность интермодуляционного продукта минус 70 дБмВт.
4. Рассчитать динамический диапазон по интермодуляции ($K_{int}=1$) радиоприёмного устройства, описываемого полиномом третьей степени, с параметрами: коэффициент шума 3 дБ, полоса частот 20 МГц, точка однодецибельной компрессии по входу 10 дБмВт.
5. Рассчитать полосу частот, которая потребуется для передачи информации со скоростью 1Мбит/с сигналом с модуляцией 16QAM и сглаживающим фильтром с коэффициентом скругления 0.35.
6. Рассчитать требуемое отношение сигнал/шум на входе приёмника для достижения вероятности битовой ошибки не более 10^{-3} для сигнала с модуляцией 16QAM и сглаживающим фильтром с коэффициентом скругления 0.35. Требуемое отношение энергии бита к спектральной плотности мощности шума для данного сигнала равно 11 дБ.

3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:

1. Опишите алгоритм (последовательность действий) расчёта характеристики частотной избирательности по блокированию.
2. Опишите основные этапы цифровой обработки сигнала при вхождении в связь с корреляционным приёмником.
3. Какие параметры системы необходимо знать, чтобы рассчитать дальность радиосвязи?
4. Какие параметры необходимо знать, чтобы рассчитать скорость передачи данных системы радиосвязи?
5. Укажите причины возникновения временных расхождений в системной шкале времени, бортовой шкале времени, шкале времени потребителя.
6. Чем вызвано возмущенное движение навигационных спутников?
7. Каким способом расширяют базу радиосигналов СРНС?
8. В чем отличие оптимального приемника сигнала с относительной фазовой манипуляцией (ОФМ) от классического вида противофазных ФМ-сигналов?
9. Отношение с/ш на выходе согласованного фильтра приёмного устройства оптимального в соответствии с критерием Неймана-Пирсона для обнаружения полностью известного сигнала увеличилось. Что произойдет с вероятностью ложной тревоги?
10. Отношение с/ш на выходе согласованного фильтра приёмного устройства оптимального в соответствии с критерием идеального наблюдателя для обнаружения полностью известного сигнала увеличилось. Что произойдет с вероятностью ложной тревоги?
11. При использовании каких сигналов потенциальная помехоустойчивость двоичных когерентных систем передачи дискретных сообщений будет выше?
12. Как зависит средняя вероятность P ошибочных решений при когерентном различении двух сигналов от R -коэффициента корреляции различаемых сигналов?

13. В корреляционном обнаружителе финитного сигнала полезный сигнал задержан на время большее его длительности. Если порог обнаружителя выбирается в соответствии с критерием Неймана-Пирсона, то чему будет равна вероятность правильного обнаружения?

14. Приведите не менее трех примеров ненаправленных типов антенн

15. Приведите не менее трех примеров антенн направленного типа

16. Какая характеристика показывает уровень согласования антенны с фидерной линией?

17. Вставьте пропущенные слова в определение:

Коэффициент усиления антенны — отношение _____ на входе эталонной _____ антенны к _____, подводимой ко входу рассматриваемой антенны, при условии, что обе антенны создают в данном направлении на одинаковом расстоянии _____ значения напряженности поля или плотности потока мощности

18. Вставьте пропущенные слова в определение:

Коэффициент направленного действия антенны — отношение квадрата _____ поля, создаваемого антенной в данном направлении, к _____ значению квадрата _____ поля по всем направлениям

ПК-2 Способен принимать участие в разработке и научных исследованиях систем радиоэлектронной борьбы

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

- Б1.В.01 Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств
- Б1.В.03 Излучающие устройства в системах телекоммуникаций и радиоэлектронной борьбы
- Б1.В.07 Теоретические основы радиоэлектронной борьбы

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) тестовые задания:

1. Какие виды каналов приёма радиоприёмников существуют:

А. Основной	Г. Внеполосный
Б. Побочный	Д. Зеркальный
В. Симметричный	Е. Полосовой
2. Какие нелинейные эффекты могут возникать на выходе радиоприёмного устройства:

А. Интермодуляция	Г. Перекрёстная модуляция
Б. Взаимная модуляция	Д. Блокировка
В. Блокирование	Е. Амплитудно-фазовая конверсия
3. Какие бывают характеристики частотной избирательности радиоприёмника:

А. По соседнему каналу	Г. По компрессии
Б. По побочному каналу	Д. По перекрёстным искажениям
В. По симметричному каналу	Е. По интермодуляции
4. К параметрам электромагнитной совместимости малошумящего усилителя относятся:
 - А. Коэффициент усиления
 - Б. Верхняя граница динамического диапазона по блокированию
 - В. Коэффициент блокирования
 - Г. Коэффициент шума
 - Д. Порог восприимчивости по интермодуляции
 - Е. Коэффициент интермодуляции
5. Для расчёта характеристик электромагнитной совместимости твердотельных малошумящих усилителей применяют следующие методы нелинейного анализа:
 - А. Метод функциональных рядов Вольтерры
 - Б. Метод комплексной передаточной функции
 - В. Метод электродинамического анализа
 - Г. Метод гармонического баланса
6. Чем отличается пространственно-многоканальный обнаружитель сигналов от энергетического обнаружителя?
 - А. Учетом энергии в различных радиоприемных каналах
 - Б. Учетом соотношений уровней принимаемых сигналов в различных радиоприемных каналах
 - В. Учетом соотношений комплексных амплитуд сигналов в различных радиоприемных каналах
 - Г. Учетом соотношений фаз принимаемых сигналов в различных радиоприемных каналах
7. В задачах пеленгования неравенство Крамера-Рао позволяет оценить
 - А. Потенциально достижимую вероятность правильного обнаружения сигнала с требуемой ошибкой пеленгования
 - Б. Потенциально достижимую ошибку пеленгования в зависимости от характеристик антенной системы пеленгатора и отношения сигнал/шум

- В. Потенциально достижимый уровень аномальной ошибки пеленгования при заданной вероятности ложной тревоги
- Г. Потенциальную разрешающую способность пеленгования двух неразделимых по частоте сигналов
8. Исходя из какого параметра пеленгационной антенной решетки выбирается верхняя граница ее рабочего диапазона частот
- А. Ширина главного лепестка синтезированной диаграммы направленности
- Б. Относительный уровень боковых лепестков синтезированной диаграммы направленности
- В. Отношение длины волны к радиусу антенной решетки
- Г. Вероятность аномальной ошибки пеленгования при заданном отношении сигнал/шум
9. Исходя из какого параметра пеленгационной антенной решетки выбирается нижняя граница ее рабочего диапазона частот
- А. Дисперсия нормальной ошибки пеленгования
- Б. Относительный уровень боковых лепестков синтезированной диаграммы направленности
- В. Отношение длины волны к радиусу антенной решетки
- Г. Вероятность аномальной ошибки пеленгования при заданном отношении сигнал/шум
10. Какой параметр является фиксированным по величине при обнаружении радиосигнала по критерию Неймана-Пирсона?
- А. порог обнаружения
- Б. вероятность ложной тревоги
- В. вероятность правильного обнаружения
- Г. вероятность полной ошибки

2) расчетные задачи:

1. Рассчитать общий коэффициент шума многокаскадного устройства с параметрами: 1 блок – смеситель с коэффициентом потерь 6 дБ, 2 блок – малошумящий усилитель с коэффициентом усиления 15 дБ и коэффициентом шума 0,5 дБ.
2. Рассчитать верхнюю границу динамического диапазона по интермодуляции второго порядка для малошумящего усилителя с параметрами: $OIP_2=35$ дБмВт, $K_u=10$ дБ. Допустимая мощность интермодуляционного продукта минус 50 дБмВт.
3. Рассчитать верхнюю границу динамического диапазона по интермодуляции третьего порядка для малошумящего усилителя с параметрами: $OIP_3=40$ дБмВт, $K_u=15$ дБ. Допустимая мощность интермодуляционного продукта минус 60 дБмВт.
4. Рассчитать динамический диапазон по блокированию ($K_{бл}=-1$ дБ) радиоприёмного устройства, описываемого полиномом третьей степени, с параметрами: коэффициент шума 2 дБ, полоса частот 5 МГц, точка одностенной компрессии по входу 15 дБмВт.

5. Вероятность ложной тревоги энергетического обнаружителя с решающей статистикой

$$\sum_n |x_n|^2$$

где x_n – статистически независимые действительные гауссовские случайные величины с нулевым средним и единичной дисперсией, описывается функцией $f(h)$ от порога обнаружения h . Во сколько раз следует изменить порог обнаружения для того, чтобы вероятность ложной тревоги осталась неизменной в случае, если дисперсия гауссовских величин станет равной σ^2 ?

6. Дисперсия оценивания временного положения переднего и заднего фронтов радиоимпульса одинакова и равна σ^2 . Оценки статистически независимы. Чему равна дисперсия оценивания длительности этого радиоимпульса?

7. Мощность, подводимую к излучающей антенне радиопередатчика увеличили в 4 раза, коэффициент усиления снизили в 16 раз, дальность от пеленгатора до источника увеличили в 3 раза. Во сколько раз уменьшилось энергетическое отношение сигнал/шум на входе пеленгатора? Считать, что радиоволна распространяется в свободном пространстве.

8. В радиолинии «А»-«Б» одна и та же антенна используется в качестве радиопередающей (на радиостанции «А») и радиоприемной (на радиостанции «Б»). Во сколько раз увеличится амплитуда принимаемого радиостанцией «Б» радиосигнала, если коэффициент усиления антенн увеличить в 2 раза?

9. Во сколько раз следует увеличить частоту дискретизации АЦП при увеличении девиации принимаемого ЧМ сигнала в 3 раза? Модулирующий сигнал является гармоническим.

3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:

1. Опишите алгоритм (последовательность действий) расчёта характеристики частотной избирательности по интермодуляции.

ПК-3 Способен планировать научное исследование и выбирать методы решения исследовательских задач в соответствии с поставленными целями с учетом широкого понимания профессиональной области, в том числе на междисциплинарном уровне

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Практика (блок 2):

- Учебная практика, научно-исследовательская работа
- Производственная практика, научно-исследовательская работа
- Производственная практика, преддипломная
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) тестовые задания:

1. Поиск научно-технической информации для решения исследовательских задач лучше осуществлять, используя:

- A. поисковые системы (Например, Яндекс, Google и т.п.)
- B. специализированные поисковые системы (например, Академия Google)
- C. источники, доступные в университетской библиотеке
- D. реферативные базы данных (например, Scopus, elibrary и т.п.)
- E. популярные статьи, блоги, форумы и т.п.
- F. базу диссертаций на официальном сайте ВАК РФ

2. Отметьте этапы постановки научной проблемы:

- A. формулирование проблемы через постановку вопросов
- B. обоснование проблемы
- C. структурирование проблемы
- D. оценка проблемы
- E. поиск проблем

3. Преемственность научных теорий является выражением

- A. принципа детерминизма
- B. принципа соответствия
- C. принципа дополнительности
- D. нет правильного варианта

4. Что из приведенного ниже относится к методам научного познания?

- A. ничего
- B. аналогия
- C. формализация
- D. эксперимент
- E. дедукция

5. Научное исследование

- A. это целенаправленное познание
- B. может не обладать практической ценностью

- C. может быть фундаментальным или прикладным
 - D. направлено на всестороннее и достоверное изучение объекта исследования
 - E. направлено только на получение коммерчески выгодных результатов
6. Структура научного исследования может содержать
- A. теорию
 - B. практику
 - C. экспериментальное исследование
 - D. теоретическое исследование
 - E. ничего из перечисленного
7. Методологический раздел НИР содержит:
- A. формулирование проблемы и темы
 - B. определение объекта и предмета исследования
 - C. определение цели и постановка задач
 - D. интерпретация основных понятий
 - E. формулировка рабочих гипотез
8. Реферативные базы данных (по научным источникам)
- A. в большинстве своем позволяют получить только мета-данные по публикации/изданию
 - B. необходимо/удобно использовать при поиске литературных источников
 - C. позволяют найти текст публикации
 - D. предоставляют доступ к электронным библиотекам
 - E. не позволяют узнать цифровой идентификатор объекта (DOI)
9. Среди задач теоретического исследования можно выделить
- A. обобщение результатов ранее проведенных исследований
 - B. распространение результатов на ряд подобных задач без повторения всего объема исследований
 - C. изучение объекта, недоступного непосредственному исследованию
 - D. повышение надежности экспериментального исследования
 - E. поиск научных источников
10. Моделирование объекта исследований
- A. позволяет избежать больших затрат ресурсов на проведение экспериментального исследования
 - B. предполагает замену реального объекта исследования его упрощенным представлением
 - C. это анализ характеристик объекта исследования в различных условиях
 - D. всегда предполагает наличие допущений, пренебрежений некоторыми факторами
 - E. решение математических уравнений для получения закономерностей, которые лягут в основу исследования
11. План экспериментального исследования включает в себя
- A. постановку цели и формулирование задач
 - B. выбор варьируемых факторов
 - C. обоснование объема и числа опытов
 - D. выбор и обоснование средств измерений или применяемого математического аппарата
 - E. обработка и анализ результатов, найденных в литературных источниках
12. Выберите варианты, являющиеся задачами науки

- A. собирание фактов
 - B. обнаружение законов/закономерностей
 - C. прогнозирование
 - D. коммерциализация результатов исследований
 - E. популяризация научных теорий
13. Наука как система НЕ содержит
- A. теорию
 - B. практику
 - C. методологию исследований
 - D. технику исследований
 - E. экономический эффект
14. Подтверждение знаний экспериментально
- A. всегда говорит о его научности
 - B. говорит о его научности, если удовлетворяет критерию интерсубъективности
 - C. никогда не подтверждает научности этого знания
 - D. ни один из перечисленных вариантов не является достаточным, чтобы судить о научности указанного знания
 - E. говорит о научности этого знания при удовлетворении условию воспроизводимости
15. Отметьте критерии научности знаний
- A. соответствие предмету
 - B. воспроизводимость различными субъектами исследования
 - C. воспроизводимость условий
 - D. независимость от существующих научных теорий
 - E. системность
16. Научная проблема
- A. это нерешаемая задача
 - B. задает направление исследований
 - C. является формой научных знаний
 - D. это знание о том, что известно в науке и является необходимым для решения практических задач
 - E. это предположительное знание
17. Отличительными признаками научного исследования являются:
- A. целенаправленность
 - B. поиск нового
 - C. систематичность
 - D. строгая доказательность
 - E. все перечисленные признаки
18. Все методы научного познания разделяют на группы по степени общности и широте применения. К таким группам методов НЕ относятся:
- A. философские
 - B. общенаучные

- C. частнонаучные
- D. дисциплинарные
- E. определяющие

19. В структуре общенаучных методов и приемов выделяют три уровня. Из перечисленного к ним НЕ относится:

- A. наблюдение
- B. эксперимент
- C. сравнение
- D. формализация

20. Эксперимент имеет две взаимосвязанных функции. Из представленного к ним НЕ относится:

- A. опытная проверка гипотез и теорий
- B. формирование новых научных концепций
- C. заинтересованное отношение к изучаемому предмету

21. К общелогическим методам и приемам познания НЕ относится:

- A. анализ
- B. синтез
- C. абстрагирование
- D. эксперимент

22. Исходя из результатов деятельности, наука может быть:

- A. фундаментальная
- B. прикладная
- C. в виде разработок

23. При рассмотрении содержания понятия «наука» осуществляются подходы:

- A. структурный
- B. организационный
- C. функциональный

24. Методика научного исследования представляет собой:

- A. систему последовательно используемых приемов в соответствии с целью исследования
- B. систему и последовательность действий по исследованию явлений и процессов
- C. совокупность теоретических принципов и методов исследования реальности
- D. способ познания объективного мира при помощи последовательных действий и наблюдений

25. ... - это форма духовной деятельности людей, направленная на производство знаний о природе, обществе и самом познании, имеющая непосредственной целью постижение истины и открытие объективных законов на основе обобщения реальных фактов в их взаимосвязи, для того чтобы предвидеть тенденции развития действительности и способствовать ее изменению.

- A. наука
- B. гипотеза

- C. теория
- D. концепция

2) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы, вопросы открытого типа:

1. ... - это совокупность приемов, операций и способов теоретического познания и практического преобразования действительности при достижении определенных результатов.
2. ... - это сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе, мышлении.
3. ... - это учение о принципах, формах, методах познания и преобразования действительности, применении принципов мировоззрения к процессу познания, духовному творчеству и практике.
4. Замысел исследования – это ... , которая связывает воедино все структурные элементы методики, определяет порядок проведения исследования, его этапы
5. В формировании научной теории важная роль отводится: (перечислить методы научного познания)
6. Существует ли однозначная точка зрения о времени возникновения науки?
7. Как называется метод научного познания, в основу которого положена процедура соединения различных элементов предмета в единое целое, систему, без чего невозможно действительно научное познание этого предмета?
8. Как называется метод познания, при котором происходит перенос значения, полученного в ходе рассмотрения какого-либо одного объекта, на другой, менее изученный и в данный момент изучаемый?
9. Как называется метод научного познания, основанный на изучении каких-либо объектов посредством их моделей?
10. Как называется метод научного познания, который заключается в переходе от некоторых общих посылок к частным результатам-следствиям?
11. Система знаний о природе, обществе и мышлении, накопленных человечеством в ходе общественно-исторической жизни, которая представляет собой особую целенаправленную деятельность по производству новых, объективных знаний – это...
12. Функцией науки в обществе является ...
13. Науки о природе (например, физика, химия и т.п.) называются...
14. Науки, занимающиеся решением технологических, инженерных, экономических и иных проблем, называются...
15. Какие науки направлены на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей среды?
16. Целенаправленное познание, результаты которого выступают в виде системы понятий, законов и теорий, называется...
17. Определение объекта и предмета, цели и задач происходит на ... этапе научного исследования
18. Проверка гипотезы происходит на ... этапе научного исследования.
19. Рекомендации по внедрению результатов исследования в практику дают на ... этапе научного исследования.
20. Объект научного исследования – это...

21. Предмет научного исследования – это...
22. Цель научного исследования – это...
23. Гипотеза научного исследования – это...
24. Наблюдение, эксперимент и сравнение относятся к основным ... методам исследования
25. Назовите метод исследования, основанный на активном и целенаправленном вмешательстве в условия и протекание изучаемого процесса.

ПК-4 Способен проводить исследования, направленные на решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта в области профессиональной деятельности

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

- Б1.О.08 Основы статистической теории связи
- Б1.О.09 Теория и техника современного радиофизического эксперимента
- Б1.О.10 Прикладные научно-исследовательские проекты в радиофизике и электронике
- Б1.О.11 Искусственные нейронные сети
- Б1.О.12 Прикладное программное обеспечение для задач радиофизики
- Б1.В.06 Автоматизированные системы научных исследований

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) тестовые задания:

1. Какие типы анализа осуществляют системы автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств:

А. Системный	Д. Тепловой
Б. Механический	Е. Временной
В. Схемотехнический	Ж. Электромагнитный
Г. Молекулярный	З. Пространственный
2. Какие радиотехнические устройства можно проектировать с помощью САПР:

А. Гироскоп	Д. Фильтр
Б. Генератор	Е. Рупорную антенну
В. Усилитель	Ж. Лазер
Г. Анализатор	З. Смеситель
3. Какие радиоэлектронные системы можно проектировать с помощью САПР:

А. Телекоммуникационные	Д. Гидролокационные
Б. Спутниковой связи	Е. Радиолокационные
В. Акустические	Ж. Пеленгационные
Г. Навигационные	З. Лидарные
4. Какие характеристики и параметры радиоэлектронных устройств можно рассчитывать с помощью САПР:

А. Диаграмму направленности	Д. Коэффициент сжатия
Б. Коэффициент передачи	Е. Фазовые
В. Интермодуляционные	Ж. Шумовые
Г. Амплитудные	З. Параметры рассеяния
5. Какие характеристики и параметры радиоэлектронных систем можно рассчитывать с помощью САПР:

А. Помехоустойчивость	Д. Векторная ошибка
Б. Размеры и масса системы	Е. Задержка сигнала
В. Пеленгационный рельеф	Ж. Коэффициент передачи
Г. Точность позиционирования	З. Радионезаметность
6. Какие сети характеризуются отсутствием памяти?

А. Однослойные	Д. Векторная ошибка
Б. Многослойные	Е. Задержка сигнала
В. С обратными связями	Ж. Коэффициент передачи
Г. Без обратных связей.	З. Радионезаметность
7. Обучением называют:

А. Процедуру вычисления пороговых значений для функций активации
Б. Процедуру подстройки сигналов нейронов

- В. Процедуру подстройки весовых значений.
8. Если сеть имеет очень большое число нейронов в скрытых слоях, то:
- А. Время, необходимое на обучение сети, минимально
 - Б. Возможно переобучение сети
 - В. Сеть может оказаться недостаточно гибкой для решения поставленной задачи.
9. Стратегия избежания локальных минимумов при сохранении стабильности заключается в
- А. Достаточно больших изменениях весовых значений
 - Б. Больших начальных шагах изменения весовых значений и постепенном уменьшении этих шагов
 - В. Малых начальных шагах изменения весовых значений и постепенном увеличении этих шагов
 - Г. Достаточно малых изменениях весовых значений.
10. Сетью без обратных связей называется сеть,
- А. все слои которой соединены иерархически
 - Б. у которой нет синаптических связей, идущих от выхода некоторого нейрона к входам этого же нейрона или нейрона из предыдущего слоя
 - В. у которой есть синаптические связи.

11. Для расчёта зависимости вероятности $D(z)$ правильного обнаружения от отношения сигнал/шум z при **когерентном** приёме на фоне аддитивного гауссова шума в соответствии с критерием Неймана-Пирсона следует воспользоваться соотношением

- А. $D(z) = \text{erf} [z - \text{erf}^{-1}(1 - \alpha^*)]$
- Б. $D(z) = \Phi [z - \Phi^{-1}(1 - \alpha^*)]$
- В. $D(z) = Q(z, \alpha^*)$.

Здесь α^* - допустимая вероятность ложной тревоги, $\text{erf}(x)$ – функция ошибок, $\Phi(x)$ – интеграл вероятности, $Q(x, y)$ – функция Маркума.

12. Для расчёта зависимости вероятности $D(z)$ правильного обнаружения от отношения сигнал/шум z при **некогерентном** приёме на фоне аддитивного гауссова шума в соответствии с критерием Неймана-Пирсона следует воспользоваться соотношением

- А. $D(z) = Q(z, y)$, где $y = \sqrt{-2 \ln \alpha^*}$
- Б. $D(z) = \exp(-\frac{\alpha^* + z}{2})$
- В. $D(z) = 1 - Q(z, -\sqrt{-2 \ln \alpha^*})$
- Г. $D(z) = \Phi [z - \sqrt{-2 \ln \alpha^*}]$.

Здесь α^* - допустимая вероятность ложной тревоги, $Q(x, y)$ – функция Маркума, $\Phi(x)$ – интеграл вероятности.

13. При обнаружении полезного сигнала в соответствии с критерием Неймана – Пирсона кроме допустимой вероятности ложной тревоги α^* часто задаётся пороговое отношение сигнал/шум $z_{\text{п}}$ – отношение сигнал/шум, при котором достигается заданное значение вероятности правильного обнаружения. Как соотносятся величины пороговых отношений сигнал/шум при когерентном приёме $z_{\text{пк}}$, некогерентном приёме $z_{\text{пнк}}$ и некогерентном приёме федингующего сигнала $z_{\text{пнкф}}$?

- А. $z_{\text{пк}} = z_{\text{пнк}} = z_{\text{пнкф}}$;
- Б. $z_{\text{пк}} = z_{\text{пнк}} > z_{\text{пнкф}}$;

$$B. z_{\text{пк}} > z_{\text{пнк}} = z_{\text{пнкф}};$$

$$Г. z_{\text{пк}} < z_{\text{пнк}} < z_{\text{пнкф}}$$

14. Каким соотношением следует воспользоваться для расчёта средней вероятности ошибочных решений $P_e(*)$ при оптимальном в соответствии с критерием идеального наблюдателя **когерентном** различении **противоположных** сигналов, принимаемых на фоне гауссова шума, считая, что отношения сигнал/шум одинаковы ($z_1 = z_2 = z$) и также одинаковы априорные вероятности наличия того или иного сигнала?

$$A. P_e(z) = \frac{1}{2} [1 - \Phi(z)]$$

$$B. P_e(z) = 1 - \Phi(z)$$

$$B. P_e(z) = 1 - \Phi\left(\frac{z}{2}\right)$$

Здесь $\Phi(x)$ – интеграл вероятности.

15. Каким соотношением следует воспользоваться для расчёта средней вероятности ошибочных решений $P_e(*)$ при оптимальном в соответствии с критерием идеального наблюдателя **некогерентном** различении **ортогональных** сигналов, принимаемых на фоне гауссова шума, считая, что отношения сигнал/шум одинаковы ($z_1 = z_2 = z$) и также одинаковы априорные вероятности наличия того или иного сигнала?

$$A. P_e(z) = 1 - \Phi(z)$$

$$B. P_e(z) = \frac{1}{2} \exp\left(-\frac{z^2}{4}\right)$$

$$B. P_e(z) = 1 - \Phi\left(\frac{z}{\sqrt{2}}\right)$$

Здесь $\Phi(x)$ – интеграл вероятности.

16. Целевой подход к оценке эффективности инновационного проекта предусматривает:

- A. оценку доходности и долгосрочных рыночных преимуществ;
- Б. оценку стратегической эффективности нововведений;
- В. оценку рентабельности и доходности инновационного проекта;
- Г. абсолютную и сравнительную оценку эффективности.

17. Когда инвестор сравнивает возможную сумму абсолютного дохода с альтернативными вариантами проектов, то он использует:

- A. абсолютную оценку доходности проекта;
- Б. абсолютно-сравнительную оценку доходности проекта;
- В. сравнительную оценку доходности проекта

18. Какой из нижеприведенных показателей не используется в качестве основного при оценке эффективности инновационного проекта:

- A. Чистый дисконтированный доход;
- Б. Индекс доходности;
- В. Норма возврата инвестиций;
- Г. Индекс ликвидности;
- Д. Период окупаемости.

19. Интегральный эффект представляет собой величину разностей за расчетный период, приведенных к одному, обычно начальному, году. Это разность между:
- А. результатами и инновационными затратами;
 - Б. выручкой и инновационными затратами;
 - В. доходами и переменными затратами;
 - Г. доходами и постоянными затратами.
20. Как называется способ снижения риска неблагоприятного изменения ценовой конъюнктуры путем приобретения срочных контрактов на фондовом рынке:
- А. страхование,
 - Б. хеджирование,
 - В. диверсификация,
 - Г. лимитирование.
21. Какие преимущества предоставляет управление измерительными приборами?
- А. Автоматизация процессов
 - Б. Экономия времени
 - С. Применение одной платформы для решения многих задач
 - Д. Ограничение только одним типом измерительных приборов
22. Что такое виртуальный прибор?
- А. Прибор, существующий в воображении разработчика, выполняющий требуемые функции.
 - Б. Программа LabVIEW, моделирующая внешний вид и функции физического измерительного прибора или инструмента.
 - С. Прибор, который можно запрограммировать на выполнение произвольного алгоритма.
23. Каков критерий остановки цикла For (в средах разработки ПО для автоматизации исследований, на примере NI LabView)?
- А. Ошибка в диаграмме цикла.
 - Б. Выполнение условия остановки.
 - С. Завершение заданного числа итераций.
24. Каков критерий остановки цикла While (в средах разработки ПО для автоматизации исследований, на примере NI LabView)?
- А. Ошибка в диаграмме цикла.
 - Б. Выполнение условия остановки.
 - С. Завершение заданного числа итераций.
25. Что такое структура Case (в средах разработки ПО для автоматизации исследований, на примере NI LabView)?
- А. Аналог цикла, позволяющий выбирать условия его выполнения.
 - Б. Структура выбора варианта, аналогичная оператору IF_THEN_ELSE (и подобным операторам) в текстовых языках программирования.
 - С. Структура, хранящая значения переменных.
26. Что такое DAQ-устройство (на примере среды разработки LabView)?
- А. Схема расположения данных в памяти (Data Allocation Query).

- В. Устройство сбора данных, встраиваемое в компьютер (Data Acquisition).
 С. Картина треков прохождения данных (Memory Data Tracking).
27. Каков алгоритм аналого-цифрового преобразования?
 А. Дискретизация по времени, квантование по уровню, кодирование в соответствии с уровнем.
 В. Захват аналогового сигнала, подбор цифрового сигнала, аналогичного захваченному.
 С. Захват аналогового сигнала, сравнение его с базой данных сигналов, выбор цифрового кода сигнала, наиболее близкого к
28. От чего зависит чувствительность АЦП?
 А. От размеров АЦП.
 В. От его разрядности, опорного напряжения и шумовых характеристик.
 С. Задается произвольно.
29. Какая из следующих цепочек действий соответствует основному алгоритму программирования DAQmx?
 А. Create Task»Configure Task»Acquire/Generate Data»Start Task
 В. Acquire/Generate Data»Start Task»Clear Task
 С. Start Task»Create Task»Configure Task»Acquire/Generate Data»Clear Task
 D. Create Task»Configure Task»Start Task»Acquire/Generate Data»Clear Task
30. При решении задач автоматизации для работы с измерительными приборами применяется VISA. VISA – это::
 А. высокоуровневые интерфейсы, вызывающие драйверы низкого уровня.
 В. банковская система оплаты, позволяющая приобрести лицензию LabView.
 С. виртуальный инструмент для сертификации приложений (Virtual Instrument for Certification)

2) расчетные задачи:

1. Чему равно расстояние Хэмминга между словами «Таня» и «Катя»?
2. Дано: нейронная сеть с одним скрытым слоем. У сети 1 вход, 3 нейрона в скрытом слое и один выход. Какое значение будет на выходе сети в случае, если на входе 1, все веса равны 1, функция активации скрытого слоя - линейная, а функция активации выходного слоя - пороговая?

3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:

1. Отобразите сигмоидную функцию типа logsig
2. Отобразите сигмоидную функцию типа tansig
3. Сколько нейронов требуется для аппроксимации линейной функции?
4. Какие основные параметры устройства надо задать для расчёта в САПР коэффициента усиления транзисторного усилителя?
5. Какие основные параметры устройства надо задать для расчёта в САПР коэффициента передачи диодного смесителя?
6. Какие виды анализа электронных схем можно осуществлять в САПР?

7. Какие параметры четырёхполюсников можно рассчитывать в САПР?
8. В каких формах можно выводить информацию, рассчитанную в САПР?
9. Как изменится пороговое отношение сигнал/шум в бинарной симметричной системе передачи данных при переходе от ортогональных к противоположным сигналам?
10. Измеренное отношение сигнал/шум по напряжению равно z . Как перевести это значение сигнал/шум в значение сигнал/шум $z_{дБ}$ в дБ?
11. При расчёте зависимости вероятности правильного обнаружения $D(z)$ в соответствии с критерием Неймана–Пирсона от отношения сигнал/шум z получилось, что при $z=0$ вероятность $D(z=0)=10^{(-5)}$. Как проверить, что расчёт значения вероятности $D(z=0)$ правильный?
12. Чему должно быть равно значение средней вероятности ошибочных решений $P_e(z)$ в случае симметричной бинарной передачи данных при отношении сигнал/шум $z = 0$?
13. Финансовым результатом инвестиционного проекта является прибыль и ...
14. Результат анализа сильных и слабых сторон организации, а также определения возможностей и препятствий ее развития, это ... анализ.
15. Что это за определение стратегического менеджмента: «выражение цели, которое позволяет легко отличить данный бизнес от других подобных ему фирм»?
16. Принципы стратегического менеджмента – это основные правила деятельности организации для достижения поставленных целей. Как называется данный принцип «нацелено на выполнение работы, большей по объёму и лучшей по качеству, при одних и тех же условиях»?
17. Модель ADL предполагает четыре стадии зрелости отрасли: рождение, рост, зрелость, старость. По приведенной характеристике определите стадию зрелости: На этой стадии продукция отрасли начинает пользоваться спросом у все большего числа покупателей, и конкуренты начинают бороться за получение все больших долей «увеличивающегося доходного пирога».
18. Вставьте пропущенное слово:
Только «...» модуляция реализуется аппаратно в программно определяемом радио USRP.
19. Вставьте пропущенное слово:
Наиболее подходящей моделью проекта автоматизированной электронной системы, состояние которой зависит от действий оператора, является «...».
20. Вставьте пропущенное слово:
Для реализации повторяющихся состояний автоматизированной электронной системы в ее алгоритме необходимо использовать «...».
21. Вставьте пропущенное слово:
При программировании SDR (например, USRP) частота несущего колебания выбирается «...», чем частота IQ.
22. Вставьте пропущенное(ые) слово(а):
При использовании частотного разделения каналов ошибка фазы «...» на демодулированные выходные сигналы в случае, если пренебрегать реальной частью выходного сигнала до фильтрации полосовым фильтром на приемнике

ПК-5 Способен обрабатывать, интерпретировать, оформлять и представлять профессиональному сообществу результаты проведенных исследований

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.09 Теория и техника современного радиофизического эксперимента
- Б1.О.10 Прикладные научно-исследовательские проекты в радиофизике и электронике
- Б1.В.06 Автоматизированные системы научных исследований

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) тестовые задания:

1. Деятельность по отношению к человеческим ресурсам, которая определяет, как хорошо люди исполняют свои обязанности – это:

- А. Тестирование
- Б. Оценка
- В. Испытание

2. Кого принято называть субъектом управления?

- А. Организацию
- Б. Трудовой коллектив
- В. Физическое или юридическое лицо, от которого исходят властные полномочия

3. Кто является основоположником школы научного управления?

- А. Д. МакГрегор
- Б. Ф. Тейлор
- В. Р. Оуэн

4. Принцип «человеческого капитала» японской модели управления выдвигает на первый план:

- А. Возможность проявлять и развивать свои способности, получать удовольствие от работы
- Б. Возможность продвигаться по служебной лестнице
- В. Возможность получать большие доходы

5. Как называется процесс побуждения себя и других к определенной деятельности с целью достижения личных целей, а также целей организации?

- А. Привлечение
- Б. Мотивация
- В. Стимулирование

6. В виде какой геометрической фигуры можно представить линейную структуру управления?

- А. Треугольника
- Б. Круга
- В. Квадрата

7. Какой элемент является лишним в структуре управления организацией?

- А. Уровни
- Б. Категории
- В. Связи

8. В какой структуре управления необходимо создание большого количества каналов коммуникации и центров принятия решений?

- A. Матричной
 - B. Линейной
 - B. Линейно-функциональной
9. Скорость, с которой осуществляются всевозможные изменения в окружении организации – это:
- A. Изменчивость среды
 - B. Эластичность среды
 - B. Подвижность среды
10. Обмен информацией и ресурсами между подразделениями одного иерархического уровня – это:
- A. Вертикальные коммуникации
 - B. Горизонтальные коммуникации
 - B. Общественные коммуникации
11. Устоявшаяся манера поведения руководителя по отношению к трудовому коллективу – это:
- A. Стилль руководства
 - B. Структура управления
 - B. Властные полномочия
12. Конечный автомат – это
- A. оружие с ограниченным количеством зарядов.
 - B. пример модели проекта автоматизированной электронной системы.
 - C. машина с неограниченным количеством состояний.
 - D. автоматизированная система, алгоритм которой оканчивается ее выключением.
13. Что из перечисленного ниже служит основанием для использования модели проекта автоматизированной электронной системы на основе нескольких циклов?
- A. Параллельно выполняются несколько задач.
 - B. Выполняются различные состояния конечного автомата.
 - C. Задачи выполняются с разной скоростью.
 - D. Выполняется код запуска, код основного цикла и код завершения.
14. Программное управление таймированием в автоматизированных электронных системах
- A. позволяет узнать время выполнения частей блок-диаграммы.
 - B. предоставляет процессору время для выполнения других задач.
 - C. дает доступ к низкоуровневому контролю выполнения кода блок-диаграммы.
15. Какие из следующих преимуществ дает применение конечного автомата в сравнении с последовательной структурой при разработке алгоритмов автоматизации электронных систем?
- A. Вы можете изменять порядок выполнения в последовательности.
 - B. Вы можете повторять отдельные элементы последовательности.
 - C. Вы можете задать условия, которые определяют, когда должен выполняться элемент последовательности.
 - D. Вы можете остановить выполнение программы в любом месте последовательности.
16. Какие из следующих типов данных допустимы для работы со сдвиговыми регистрами (на примере среды разработки автоматизированных систем LabView)?
- A. String
 - B. Numeric

- C. Enum
 - D. Array of Booleans
 - E. Cluster of a String and a Numeric
 - F. Нет правильного ответа
17. На аппаратном уровне в программно определяемом радио USRP реализуется:
- A. Только амплитудная модуляция
 - B. Только фазовая модуляция
 - C. Только частотная модуляция
 - D. Любая модуляция
18. На программном уровне в программно определяемом радио USRP реализуется
- A. Только амплитудная модуляция
 - B. Только фазовая модуляция
 - C. Только частотная модуляция
 - D. Любая модуляция
19. Выберите верные утверждения. При программировании SDR (например, USRP):
- A. Ошибка фазы не влияет ни на один демодулированный выходной сигнал
 - B. Ошибка фазы влияет демодулированные выходные сигналы
 - C. Частота несущего колебания выбирается много меньшей, чем частота IQ.
 - D. Частота несущего колебания выбирается много большей, чем частота IQ.
20. В USRP преобразование частоты может быть выполнено путем сдвига несущей частоты приемника относительно
- A. Частоты несущей
 - B. Частоты IQ
 - C. Частоты дискретизации
 - D. Частоты опорного генератора
21. В USRP фильтрация побочных и зеркальных каналов
- A. Осуществляется автоматически
 - B. Осуществляется добавлением фильтра в аппаратной части
 - C. Осуществляется программно с помощью цифровой обработки
 - D. Невозможно никаких из перечисленных способов
22. Отчет по научной работе включает в себя:
- A. введение
 - B. основная часть
 - C. заключение
 - D. список использованной литературы
 - E. автореферат
 - F. рецензию
23. Содержание отчета по научной работе включает в себя:
- A. постановку задач
 - B. обоснование цели исследования
 - C. способы и методы решаемых задач
 - D. обсуждение результатов исследования
 - E. пересказ литературных источников
 - F. рецензию на используемые литературные источники
24. Результаты научного исследования могут быть предоставлены научному сообществу как:
- A. статья в научном или научно-техническом журнале

- В. тезисы доклада
 - С. материалы научной или научно-технической конференции
 - Д. автореферат диссертации
 - Е. монография
25. Физическая интерпретация полученных результатов научного исследования основывается на:
- А. постановке задач
 - В. обосновании цели исследования
 - С. применении общеизвестных физических законов и теорий
 - Д. корректной обработке полученных результатов
26. Что должно содержать введение (как раздел) в научном отчете о проведенном исследовании?
- А. обоснование актуальности исследования
 - В. определение степени научной разработанности данной проблемы на современном этапе как исходной позиции исследования
 - С. новизну темы и ее связь с аналогичными или тесно связанными проблемами
 - Д. цели и задачи исследования
 - Е. этапы и основные направления проведенной исследовательской работы
 - Ф. подробное описание результатов проведенного исследования
 - Г. рекомендации по использованию результатов проведенного исследования
27. Какую информацию необходимо включать в основную часть (как раздел) научного отчета о проведенном исследовании?
- А. промежуточные выводы по результатам исследования
 - В. определение степени научной разработанности данной проблемы на современном этапе как исходной позиции исследования
 - С. описание методов решения поставленных задач
 - Д. цели и задачи исследования
 - Е. подробное описание этапов проведенной исследовательской работы
 - Ф. подробное описание результатов проведенного исследования
 - Г. рекомендации по использованию результатов проведенного исследования
28. Какую информацию необходимо включать в заключение (как раздел) научного отчета о проведенном исследовании?
- А. выводы по результатам исследования
 - В. выводы из сравнения полученных результатов с известными аналогами
 - С. описание методов решения поставленных задач
 - Д. цели и задачи исследования
 - Е. подробное описание этапов проведенной исследовательской работы
 - Ф. подробное описание результатов проведенного исследования
 - Г. рекомендации по использованию результатов проведенного исследования

2) расчетные задачи:

3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:

1. Какая из функций управления определяет степень соответствия принятых решений фактическому состоянию системы?
2. Формально организации складываются на основе ... отношений
3. Эффективность управления – это сопоставление ... и результатов
4. Какой процесс не входит в группу процессов управления стоимостью проекта?

5. Планирование, выполнение работ, проверка соответствий и устранение отклонений называют циклом ...

6. Вставьте пропущенное(ые) слово(а):

В USRP преобразование частоты может быть выполнено путем сдвига несущей частоты приемника относительно «...» переданного сигнала

7. Вставьте пропущенное(ые) слово(а):

USRP комбинирует «...» сигналы для формирования комплексного сигнала на промежуточной частоте

8. Вставьте пропущенное(ые) слово(а):

В USRP фильтрация «...» каналов осуществляется только программно с помощью цифровой обработки

9. Если длина передаваемого сообщения 1000 бит, а скорость передачи символов составляет 10000 символов/сек, то за какое время осуществится передача всего сообщения?

10. Пусть сигнал является последовательностью импульсов вида

$A \cdot g(t) \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot f_c \cdot t + \theta)$, где A - константа, задающая передаваемый уровень мощности, $g(t)$ – функция, задающая фиксированную форму импульса, f_c - несущая частота, а θ принимает значение 0 или π для передачи требуемой информации. Как называется вид модуляции для указанного сигнала?

4) темы эссе:

1. Порядок действий при вычислении погрешностей прямых измерений.
2. Суть аппроксимации данных по методу наименьших квадратов.
3. В чем состоит различие выборочной и генеральной совокупностей измерений?
4. Описать суть корреляционной зависимости измеряемых величин.
5. Что такое интерпретация результатов исследований?
6. Этапы интерпретации результатов исследований.