

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом ФГБОУ ВО «ВГУ»

от 04.07.2021 г. протокол № 7

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования

03.04.03 Радиофизика

Профиль подготовки: Микроэлектроника и полупроводниковые приборы

Уровень высшего образования: магистратура

Квалификация: магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Генеральный директор АО «Концерн
«Созвездие»

Артемов М.Л.

СОГЛАСОВАНО

Представитель работодателя:



Воронеж 2021

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	3
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
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.....	11
5.1. Структура и объем ОПОП	11
5.2. Календарный учебный график.....	12
5.3. Учебный план.....	12
5.4. Рабочие программы дисциплин (модулей), практик	12
5.5. Государственная итоговая аттестация	12
6. Условия осуществления образовательной деятельности.....	13
6.1. Общесистемные требования	13
6.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы	13
6.3. Кадровые условия реализации программы	14
6.4. Финансовые условия реализации программы.....	14
6.5. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся ..	14

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;

Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ монолитных интегральных схем.

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; проектный.

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 – Микроэлектроника и полупроводниковые приборы.

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 информационнообразовательной среде (ЭИОС) университета и с использованием массовых открытых онлайн курсов (МООК), размещенных на открытых образовательных платформах.

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, 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
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 для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1 Вырабатывает конструктивные стратегии и на их основе формирует команду, распределяет в ней роли для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, распределяет поручения и делегирует</p>
			<p>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 культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп</p> <p>УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды в процессе</p>
			межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1 Оценивает свои личностные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания</p> <p>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</p> <p>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</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>

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
---	-----	--------------------------	--

Научноисследовательский	ПК-1	Способен принимать участие в разработке и научных исследованиях систем связи и телекоммуникаций	<p>ПК-1.1 Владеет фундаментальными знаниями в области систем связи и телекоммуникаций</p> <p>ПК-1.2 Владеет фундаментальными знаниями в области полупроводниковой СВЧэлектроники</p> <p>ПК-1.3 Проводит анализ известных технических решений отдельных блоков систем связи, телекоммуникаций и радионавигации</p> <p>ПК-1.4 Планирует и проводит лабораторное или компьютерное экспериментальное исследование отдельных блоков систем связи, телекоммуникаций и радионавигации</p> <p>ПК-1.5 Разрабатывает новые технические решения блоков систем связи и телекоммуникаций под руководством более квалифицированного работника</p>
	ПК-2	Способен принимать участие в разработке и научных исследованиях полупроводниковой элементной базы радиоэлектронных устройств	<p>ПК-2.1 Владеет знаниями в области низкоразмерных структур и приборов на их основе</p> <p>ПК-2.2 Разрабатывает модели СВЧ полупроводниковых устройств с помощью систем технологического проектирования</p> <p>ПК-2.3 Разрабатывает принципиальные схемы и проводит схемотехническое моделирование полупроводниковых СВЧустройств</p> <p>ПК-2.4 Учитывает условия эксплуатации при проектировании элементной базы радиоэлектроники</p>
	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	<p>ПК-3.1 Проводит поиск научно-технической информации для решения исследовательских задач с использованием открытых источников и специализированных баз данных</p> <p>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</p> <p>ПК-3.3 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>ПК-3.4 Разрабатывает элементы плана проведения научно-исследовательских работ</p>

	ПК-4	Способен проводить исследования, направленные на решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научнотехнического, инновационного) проекта в области профессиональной деятельности	<p>ПК-4.1 Проводит расчетно-теоретические исследования по заданной тематике, используя современные IT-технологии</p> <p>ПК-4.2 Проводит экспериментальные исследования по заданной тематике, управляя высокотехнологичным оборудованием</p> <p>ПК-4.3 Проводит обобщение результатов теоретического или экспериментального исследования</p> <p>ПК-4.4 Владеет базовыми знаниями о методах и средствах автоматизации научного исследования</p> <p>ПК-4.5 Разрабатывает алгоритмы для автоматизации научных исследований</p> <p>ПК-4.6 Реализует алгоритмы для автоматизации научных исследований в современных средах разработки программных продуктов</p>
	ПК-5	Способен обрабатывать, интерпретировать, оформлять и представлять профессиональному сообществу результаты проведенных исследований	<p>ПК-5.1 Обрабатывает 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>

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, зав. кафедрой физики
полупроводников и микроэлектроники



Е.Н. Бормонтов

Группа разработчиков:

Богатиков Е. В., к.ф.-м.н., доцент кафедры физики полупроводников и микроэлектроники

Быкадорова Г. В., к.т.н., доцент кафедры физики полупроводников и микроэлектроники

Программа рекомендована Ученым советом физического факультета от 22.02.2022 г. протокол № 2.

Приложение 1

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом направления 03.04.03 Радиофизика, используемых при разработке образовательной программы «Микроэлектроника и полупроводниковые приборы»

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
1.	40.011	Специалист по научно-исследовательским и опытноконструкторским разработкам
2.	40.003	Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем

Приложение 2

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника
Образовательная программа «Микроэлектроника и полупроводниковые приборы»

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
40.003 Инженерконструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	A	Подготовка конструкторской документации для запуска в производство и разработка методик испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных СВЧмонокристаллических интегральных схем (МИС СВЧ)	6	Подготовка конструкторской документации для запуска МИС СВЧ в производство	A/02.6
	B	Выполнение опытноконструкторских работ полного цикла по созданию наногетероструктурных СВЧмонокристаллических интегральных схем (МИС СВЧ), руководство их конструированием и испытанием	7	Конструирование наногетероструктурных СВЧмонокристаллических интегральных схем в соответствии с техническим заданием для выбираемой технологии	B/01.7
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	B	Проведение научноисследовательских и опытноконструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	7	Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	B/03.6
				Проведение работ по обработке и анализу научнотехнической информации и результатов исследований	B/02.6
	C	Проведение научноисследовательских и	7	Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	C/01.6

Приложение 3

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-2.4; 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-5.4
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 научноисследовательские 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	Физика низкоразмерных структур	ПК-1.2; ПК-2.1
Б1.В.02	Волоконно-оптические системы связи	ПК-1.1; ПК-1.4
Б1.В.03	Электроника СВЧ-диапазона на	ПК-1.2; ПК-2.1

	широкозонных полупроводниках	
Б1.В.04	Схемотехника интегральных схем	ПК-1.3; ПК-1.5; ПК-2.3
Б1.В.05	Радиационная стойкость интегральной элементной базы	ПК-1.2; ПК-2.4
Б1.В.06	Приборно-технологическое проектирование элементной базы радиоэлектронных устройств	ПК-2.2; ПК-2.4
Б1.В.07	Компактные модели полупроводниковых приборов	ПК-1.2; ПК-2.2
Б1.В.ДВ.01.01	Проектирование систем ввода-вывода интегральных схем	ПК-2.3; ПК-2.4
Б1.В.ДВ.01.02	Проектирование библиотек стандартных ячеек	ПК-2.3
Б1.В.ДВ.02.01	Микроконтроллеры в системах управления	ПК-1.3; ПК-1.4
Б1.В.ДВ.02.02	Устройства беспроводной связи	ПК-1.3; ПК-1.4
Б1.В.ДВ.02.03	Психолого-педагогическое сопровождение лиц с ограниченными возможностями	УК-6.1; УК-6.4
Б1.В.ДВ.03.01	Средства автоматизации измерений и анализа сигналов	ПК-4.4; ПК-4.5; ПК-4.6
Б1.В.ДВ.03.02	Проектирование устройств на ПЛИС	ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.5
Б1.В.ДВ.03.03	Основы конструктивного взаимодействия лиц с ограниченными возможностями	УК-3.6

Б1.В.ДВ.04.01	Интегральные схемы формирования и обработки сигналов	ПК-1.3; ПК-1.5
Б1.В.ДВ.04.02	Силовая электроника	ПК-1.1
Б.2	Практика	ОПК-2.1; ОПК-3.2; 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-2.4; 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
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, научноисследовательская 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-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.5; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4; 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.01(Н)	Производственная практика, научноисследовательская 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(П)	Производственная практика, проектнотехнологическая	ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4
Б2.В.03(Пд)	Производственная практика, преддипломная	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.5; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; 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 аттестация	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
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-4.5
ФТД.01	Языки проектирования аппаратуры	ПК-4.5
ФТД.02	Квантовая и оптическая электроника	ПК-1.1; ПК-2.1

№	Индекс	Наименование	Семестр 1										Семестр 2											
			Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя		
				Всего	Контакт	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль				Всего	Контакт	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль				
ИТОГО (с факультативами)				##								30	20 4/6		##								32	20 1/6
ИТОГО по ОП (без факультативов)				##								30			##								30	
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)				52											59									
ОП, факультативы (в период ТО)				48											54									
ОП, факультативы (в период экз. сес.)				20											20									
Аудиторная нагрузка				20											20									
Контактная работа				20											20									
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)				756	262	112	12	138	422	72	21	ТО: 13 1/6 Э: 1 4/6		792	264	132	72	60	456	72	22	ТО: 12 1/6 Э: 1 4/6		
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				За	72	36	12	24		36		2				
11	Б1.В.01	Физика низкоразмерных структур	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	Схемотехника интегральных схем	За	108	38	26		12	70	3		Эк	144	36	24		12	72	36	4				
14	Б1.В.06	Приборно-технологическое проектирование элементной базы радиоэлектронных устройств										За	108	36	12		24	72		3				
15	Б1.В.ДВ.02.01	Микроконтроллеры в системах управления										За	108	24	12	12		84		3				
16	Б1.В.ДВ.02.02	Устройства беспроводной связи										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	Квантовая и оптическая электроника										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							с.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							с.е.	Неделя		
				Всего	Контакт	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль				Всего	Контакт	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль				
ИТОГО (с факультативами)				##							32	20	5/6		##						30	20		
ИТОГО по ОП (без факультативов)				##							30				##						30			
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад. час/нед)				58																				
ОП, факультативы (в период ТО)				43																				
ОП, факультативы (в период экз. сес.)				24																				
Аудиторная нагрузка				24																				
Контактная работа																								
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)				828	336	174	76	86	420	72	23	ТО: 13 1/6 Э: 1 Э: 1										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	Электроника СВЧ-диапазона на широкозонных полупроводниках	За	72	38	12	26		34		2													
4	Б1.В.05	Радиационная стойкость интегральной элементной базы	За	108	64	38	26		44		3													
5	Б1.В.06	Приборно-технологическое проектирование элементной базы радиоэлектронных устройств	Эк КР	108	38	12		26	34	36	3													
6	Б1.В.07	Компактные модели полупроводниковых приборов	Эк	108	38	26		12	34	36	3													
7	Б1.В.ДВ.01.01	Проектирование систем ввода-вывода интегральных схем	За	72	24	12	12		48		2													
8	Б1.В.ДВ.01.02	Проектирование библиотек стандартных ячеек	За	72	24	12	12		48		2													
9	Б1.В.ДВ.03.01	Средства автоматизации измерений и анализа сигналов	За	72	24	12		12	48		2													
10	Б1.В.ДВ.03.02	Проектирование устройств на ПЛИС	За	72	24	12		12	48		2													
11	Б1.В.ДВ.03.03	Основы конструктивного взаимодействия лиц с ограниченными возможностями здоровья в	За	72	24	12		12	48		2													
12	Б1.В.ДВ.04.01	Интегральные схемы формирования и обработки сигналов	За	72	38	26		12	34		2													
13	Б1.В.ДВ.04.02	Силовая электроника	За	72	38	26		12	34		2													
14	ФТД.01	Языки проектирования аппаратуры	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.02(П)	Производственная практика, проектно-технологическая											За	324	12			12	312		9	6		
	Б2.В.01(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	За	324	12			12	312		9	6	За	324	12			12	312		9	6		
	Б2.В.03(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										Эк	216					207	9	6	4		

Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры *03.04.03 Радиофизика - Микроэлектроника и полупроводниковые приборы*

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. 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
2	Профессиональное общение на иностранном языке	ауд. 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
3	Теория и практика аргументации	ауд. 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1

4	Проектный менеджмент	ауд. 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
5	Современные теории и технологии развития личности	ауд. 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
6	Традиции и национальные приоритеты культуры современной России	ауд. 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
7	Современные проблемы радиофизики	ауд. 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
8	Основы статистической теории связи	ауд. 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
9	Теория и техника современного радиофизического эксперимента	ауд. 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
10	Прикладные научно-исследовательские проекты в радиофизике и электронике	ауд. 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
11	Искусственные нейронные сети	ауд. 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1

12	Прикладное программное обеспечение для задач радиофизики	ауд. 407, 425, 428 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
13	Физика низкоразмерных структур	ауд. 146, 218 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	Электроника СВЧ-диапазона на широкозонных полупроводниках	ауд. 146, 218 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
16	Схемотехника интегральных схем	ауд. 146, 218 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
17	Радиационная стойкость интегральной элементной базы	ауд. 146, 218 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
18	Приборно-технологическое проектирование элементной базы радиоэлектронных устройств	ауд. 146, 218 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
19	Компактные модели полупроводниковых приборов	ауд. 146, 218 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1

20	Проектирование систем ввода-вывода интегральных схем	ауд. 146, 218 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
21	Проектирование библиотек стандартных ячеек	ауд. 146, 218 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
22	Микроконтроллеры в системах управления	ауд. 224 Мультимедийная техника, компьютерный класс, контрольно-измерительное оборудование	г. Воронеж, Университетская пл.1
23	Устройства беспроводной связи	ауд. 224 Мультимедийная техника, компьютерный класс, контрольно-измерительное оборудование	г. Воронеж, Университетская пл.1
24	Средства автоматизации измерений и анализа сигналов	ауд. 224 Мультимедийная техника, компьютерный класс, контрольно-измерительное оборудование	г. Воронеж, Университетская пл.1
25	Проектирование устройств на ПЛИС	ауд. 224 Мультимедийная техника, компьютерный класс, контрольно-измерительное оборудование	г. Воронеж, Университетская пл.1
26	Интегральные схемы формирования и обработки сигналов	ауд. 224 Мультимедийная техника, компьютерный класс, контрольно-измерительное оборудование	г. Воронеж, Университетская пл.1

27	Силовая электроника	ауд. 224 Мультимедийная техника, компьютерный класс, контрольно-измерительное оборудование	г. Воронеж, Университетская пл.1
28	Учебная практика, научно-исследовательская работа	ауд. 146, 218 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
29	Производственная практика, научноисследовательская работа	ауд. 146, 218 Мультимедийная техника, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1
30	Производственная практика, проектнотехнологическая	ауд.17, 55, 146 контрольно-измерительное, технологическое оборудование, компьютерный класс	г. Воронеж, Университетская пл.1

Состав оборудования учебных классов и лабораторий физического факультета для проведения занятий магистерской программы по профилю «Микроэлектроника и полупроводниковые приборы»:

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 МТЛ5-6400/8GB/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 17:

Лабораторный макет установки радикального травления – 1 шт., лабораторный макет установки плазмохимического травления – 1 шт., лабораторный макет установки реактивного ионно-плазменного травления – 1 шт., микроскоп МИИ-4 – 1 шт., микроскоп МБС-1 – 1 шт., весы аналитические ВЛАО-200 – 1 шт.

Аудитория 55: анализатор размеров наночастиц Photocor Mini – 1 шт.; аналитические весы VIBRA HT 84RCE – 1 шт.; ультразвуковой диспергатор УЗД10,063/22 – 1 шт.; тепловизор Fluke Ti300+ 9 Гц – 1 шт.; микроинтерферометр МИИ4 – 1 шт.

Аудитория 146:

Сервер на базе 2-х процессоров Xeon E5-2620 v3. – 1 шт., компьютеры HP ProDesk 400 G6 SFF – 9 шт., компьютеры Pentium Dual Core - 2 шт., подключенные к сети Интернет и с обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ВГУ. **Аудитория 218:**

Стационарный мультимедийный проектор Acer X125H – 1 шт., ноутбук emachines e510 – 1 шт. **Аудитория 224:** учебный комплекс NI Elvis II – 1 шт., отладочные комплекты микроконтроллера K1986BE92QI - 6 шт., отладочные комплекты ПЛИС Altera MAX II - 8 шт., компьютеры Lenovo V520-15IKL - 8 шт., цифровые осциллографы UTD2025CL - 6 шт., функциональные генераторы UTG2025A -

3 шт., источники питания QJ1503C – 3 шт., мультиметры цифровые DM3058E – 3 шт., прецизионный программируемый источник питания DP832A – 1 шт., измеритель импеданса прецизионный LCR-76100 – 1 шт., комплект лабораторного оборудования СХТ1-С-Р «Схемотехника» - 3 шт., телевизор LED 48’’ – 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, 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.

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, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-3.1 Выработывает 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.

Б1.0.02 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 профессиональноориентированных 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 научнотехнической 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.

Б1.0.08 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 IT-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 IT-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 ФИЗИКА НИЗКОРАЗМЕРНЫХ СТРУКТУР

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1.2 Владеет фундаментальными знаниями в области полупроводниковой СВЧэлектроники.

ПК-2.1 Владеет знаниями в области низкоразмерных структур и приборов на их основе.

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

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование систематических знаний и фундаментальных принципов, определяющих структуру квантовых низкоразмерных систем, а также изучение явлений и процессов в нанoeлектронных структурах, использующихся при разработке элементов и приборов нанoeлектроники.

Задачи учебной дисциплины:

- получение представлений о физических идеях и принципах современной нанoeлектроники;
- формирование комплекса теоретических знаний о физических свойствах нанoeлектронных систем, важнейших физических процессах и явлениях, составляющих фундаментальную основу нанoeлектроники;
- знакомство с существующими моделями, теориями различных физических явлений и основными областями применения нанoeлектронных структур. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.03 ЭЛЕКТРОНИКА СВЧ-ДИАПАЗОНА НА ШИРОКОЗОННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКАХ

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1.2 Владеет фундаментальными знаниями в области полупроводниковой СВЧэлектроники.

ПК-2.1 Владеет знаниями в области низкоразмерных структур и приборов на их основе.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование специальных знаний в области разработки и производства элементной базы радиоэлектронных устройств нового поколения на основе гетероструктур с рекордными частотными и энергетическими характеристиками.

Задачи учебной дисциплины:

- рассмотрение свойств широкозонных полупроводников и гетероструктур на их основе;
- изучение структуры СВЧ-приборов на широкозонных материалах и гетеропереходах;
- изучение технологии формирования НЕМТ-транзисторов на основе нитрида галлия; - контроль параметров и оценка надёжности СВЧ-GaN-транзисторов. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.04 СХЕМОТЕХНИКА ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

Общая трудоемкость дисциплины 7 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- ПК-1.3. Проводит анализ известных технических решений 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-2.3. Разрабатывает принципиальные схемы и проводит схемотехническое моделирование полупроводниковых СВЧ-устройств.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений (Б1.В.04), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний и умений, необходимых в практике проектирования аналоговых интегральных схем средствами биполярной и КМОП-технологий.

Задачи учебной дисциплины:

- определить место схемотехники в общих вопросах проектирования аналоговых микросхем;
- описать общие свойства электронных схем как объектов анализа и моделирования;
- рассмотреть методы анализа электронных схем как электрических цепей с управляемыми источниками тока и напряжения;
- предложить компьютерные средства анализа и моделирования микросхем;
- изучить характеристики активных и пассивных элементов интегральных схем;
- описать принципы построения моделей биполярных и униполярных транзисторов и рассмотреть основные их варианты;
- обосновать эффективность малосигнального приближения в анализе транзисторных схем;
- изучить базовые транзисторные структуры, составляющие основу интегральных схем;
- рассмотреть варианты построения типовых усилительных узлов;
- получить характеристики основных функциональных блоков в биполярном и КМОП-исполнениях;
- изучить особенности и схемотехнику микросхем СВЧ.

Форма текущей аттестации: практические занятия. Форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

Б1.В.06 ПРИБОРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Общая трудоемкость дисциплины - 6 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- ПК-2.2 Разрабатывает модели СВЧ полупроводниковых устройств с помощью систем технологического проектирования;
- ПК-2.4 Учитывает условия эксплуатации при проектировании элементной базы радиоэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование специальных знаний в области физико-технологического проектирования как неотъемлемой и обязательной части всего маршрута проектирования проборов и устройств радиоэлектроники.

Задачи учебной дисциплины:

- рассмотрение общих вопросов физико-технологического проектирования;
 - конструктивно-технологические особенности проектирования;
 - исследование проблем однородности и воспроизводимости электрических параметров элементной базы радиоэлектронных устройств;
 - общие характеристики правил проектирования, их заполнение;
 - физико-технологическое моделирование в общем маршруте проектирования проборов и устройств элементной базы радиоэлектронных устройств;
 - изучение и освоение специализированных программных продуктов для приборотехнологического проектирования элементной базы радиоэлектронных устройств.
- Форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

Б1.В.07 КОМПАКТНЫЕ МОДЕЛИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- ПК-1.2 Владеет фундаментальными знаниями в области полупроводниковой СВЧ-электроники.
- ПК-2.2 Разрабатывает модели СВЧ полупроводниковых устройств с помощью систем технологического проектирования.

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

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование навыков разработки модели транзистора и реализации её для использования в схемотехническом моделировании.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение классификацией моделей транзисторов и основных особенностей современных компактных моделей;
- ознакомиться с алгоритмом экстракции параметров моделей СВЧ-транзисторов на примере полевых транзисторов на основе нитрида галлия;
- овладеть методикой выделения внешних паразитных элементов и внутренних параметров транзистора на основе результатов измерений малосигнальных S-параметров с преобразованием их в линейную модель транзистора;
- формирование навыков разработки нелинейной модели транзистора на основе результатов импульсных измерений ВАХ с учётом эффекта захвата носителей заряда на ловушках;
- формирование навыков использования метода согласованных нагрузок для подтверждения корректности модели;
- ознакомиться с методами выделения основных параметров транзистора на основе приборно-технологического моделирования;
- формирование навыков разработки модели транзистора в корпусе с учётом моделей корпуса и соединений;

– формирование навыков реализации разработанных моделей для схемотехнического моделирования с помощью языков проектирования аппаратуры аналогового и смешанного сигналов.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Б1.В.ДВ.01.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ВВОДА-ВЫВОДА ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-2.3 Разрабатывает принципиальные схемы и проводит схемотехническое моделирование полупроводниковых СВЧ-устройств.

ПК-2.4 Учитывает условия эксплуатации при проектировании элементной базы радиоэлектроники.

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

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний в области проектирования периферии быстродействующих интегральных схем с учетом защиты от электростатического разряда.

Задачи учебной дисциплины:

- дать обзор конструктивных решений для входных и выходных буферов цифровых интегральных схем;

- познакомить с основными стандартами обмена данными;

- рассмотреть механизмы и последствия влияния электростатического разряда на интегральные схемы;

- рассмотреть физические основы работы полупроводниковых приборов, используемых для защиты от электростатического разряда;

- рассмотреть базовые стратегии защиты интегральных схем от электростатического разряда;

- провести проектирование элементов защиты интегральных схем от

электростатического разряда; Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.02.01 МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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 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 СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ИЗМЕРЕНИЙ И АНАЛИЗА СИГНАЛОВ

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.

ПК-4.5 Разрабатывает алгоритмы для автоматизации научных исследований

ПК-4.6 Реализует алгоритмы для автоматизации научных исследований в современных средах разработки программных продуктов

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

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у обучающихся практических навыков и опыта работы в среде LabVIEW по построению программного обеспечения для решения различных задач автоматизации эксперимента.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование у обучающихся представлений об измерительных средствах и возможностях LabView, LabView в автоматизации измерений, виртуальных приборах LabView, библиотеке виртуальных приборов LabView, использовании виртуальных приборов;
- изучение сигналов в LabView, их классификации и предварительной обработки дискретизации схем измерения: дифференциальная, с общим заземленным проводом, с общим незаземленным проводом;
- овладеть навыками создания измерительного приложения (физические и виртуальные каналы в NI-DAQ, задачи в NI-DAQ, элементы управления сигналами в LabView);
- формирование навыков измерения и генерации сигналов с использованием VI NIDAQmx (измерение напряжения постоянного и переменного тока, измерение силы тока, измерение сопротивления, измерение температуры, измерение частоты аналогового сигнала,

измерение параметров цифрового импульсного сигнала, генерация напряжения, генерация цифровых импульсных сигналов). Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.04.01 ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1.3. Проводит анализ известных технических решений 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 «Интегральные схемы формирования и обработки сигналов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний и умений, необходимых в практике проектирования основных типов интегральных схем формирования и обработки сигналов.

Задачи учебной дисциплины:

- познакомить обучающихся с классификацией устройств обработки и формирования сигналов;
- охарактеризовать виды обрабатываемых сигналов и их свойства;
- рассмотреть общие вопросы оценки реакции линейных и нелинейных устройств на сигналы с заданными свойствами;
- изучить структурные особенности устройств обработки и формирования, принцип и основы теории обратной связи;
- рассмотреть основные проблемы, связанные с точностью обработки и быстродействием устройств;
- предложить варианты построения базовых интегральных узлов, являющихся основой микросхем формирования и обработки;
- показать варианты построения типовых блоков обработки и формирования, предназначенных для реализации в биполярной и КМОП-технологиях;
- познакомить обучающихся с компьютерными средствами проектирования. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.04.02 СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

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 «Силовая электроника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование знаний и умений, необходимых в практике проектирования силовых устройств выпрямительной, конверторной и инверторной техники.

Задачи учебной дисциплины:

- определить место силовых устройств в общих задачах электроники;
- описать классификацию устройств силовой электроники;
- изучить основы теории накопления энергии;
- рассмотреть характеристики силовых полупроводниковых приборов: диодов, биполярных и МОП-транзисторов, тиристоров, БТИЗ;
- предложить компьютерные средства анализа и моделирования силовых устройств;
- ознакомить обучающихся с основами теории обратной связи;
- описать принцип и назначение широтно-импульсной модуляции;
- изучить варианты управляемых выпрямителей;
- рассмотреть характеристики, структуру, методы построения и схемотехнику линейных стабилизаторов напряжения, импульсных стабилизаторов напряжения, инверторов и конверторов. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Приложение 7

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 научноисследовательских 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 научноисследовательской деятельности.

Задачами Учебной практики, научно-исследовательской работы являются:

- подготовка студентов к научно-исследовательской деятельности;
- овладение различными методами, формами и видами научноисследовательской деятельности;
- знакомство с организацией научных исследований в лабораториях Университета, профильных научно-исследовательских институтов, научноисследовательских 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 научноисследовательских 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 научноисследовательской 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 научноисследовательских 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, формам 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).