



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



высшего образования – программа бакалавриата

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) программы

Микроэлектроника и твердотельная электроника

Форма (формы) обучения

очная

Квалификация, присваиваемая выпускникам

бакалавр

Махачкала, 2024 г

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.
2. Нормативно-правовая база для разработки основной профессиональной образовательной программы.
3. Цели, задачи и направленность основной профессиональной образовательной программы.
4. Сроки освоения основной профессиональной образовательной программы.
5. Трудоемкость основной профессиональной образовательной программы.
6. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения основной профессиональной образовательной программы.
7. Характеристика профессиональной деятельности выпускников.
8. Планируемые результаты освоения образовательной программы.
9. Характеристика ресурсного обеспечения основной профессиональной образовательной программы.
 - 9.1. Кадровое обеспечение.
 - 9.2. Материально-техническое обеспечение.
 - Приложение 1 Календарный учебный график.
 - Приложение 2 Учебный план.
 - Приложение 3 Рабочие программы дисциплин (модулей).
 - Приложение 4 Рабочие программы практик.
 - Приложение 5 Фонды оценочных средств.
 - Приложение 6 Программа государственной итоговой аттестации.
 - Приложение 7 Матрица компетенций.
 - Приложение 8 Рабочая программа воспитания
 - Приложение 9 Календарный план воспитательной работы.
 - Приложение 10 Кадровое обеспечение ОПОП.
 - Приложение 11 Материально-техническое обеспечение ОПОП

1. Общие положения

Назначение основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**, направленности (профиля) подготовки **«Микроэлектроника и твердотельная электроника»** - подготовка выпускника, который способен, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности в области электроники и нанoeлектроники.

Основная профессиональная образовательная программа бакалавриата, реализуемая федеральным государственным образовательным учреждением высшего образования «Дагестанский государственный университет» по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника** с учетом направленности (профиля) подготовки **«Микроэлектроника и твердотельная электроника»**, представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную ДГУ с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования (ФГОС ВО), профессиональных стандартов в соответствующей профессиональной области (российских и/или международных) (при наличии).

Основная профессиональная образовательная программа (далее –ОПОП) – комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в предусмотренных Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» случаях в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

Структура ОПОП состоит из следующих компонентов для программ бакалавриата:

Блок 1 Дисциплины (модули)

Обязательная часть

Б1.О.01. Общеобразовательный модуль

Б1.О.02. Модуль информационных технологий.

Б1.О.03. Модуль изучения иностранного языка

Б1.О.04. Фундаментальный модуль

Б1.О.05. Базовый модуль направления

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Б1.В.01. Модуль профильной направленности

Б.1В.01.ДВ.01, ДВ.02, ДВ.03... Дисциплины по выбору

К.М.01. Модуль физическая

Блок 2 Практика

Обязательная часть

Б2.О.01 Учебная практика

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Б2.В.01 Производственная практика

Блок 3 Государственная итоговая аттестация

ФТД. Факультативные дисциплины

Образовательная деятельность по программе бакалавриата осуществляется на русском языке.

2. Нормативно-правовая база для разработки основной профессиональной образовательной программы

При разработке ОПОП использовались следующие документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства РФ от 20.10.2021 №1802 «Об утверждении Правил размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обновления информации об образовательной организации, а также о признании утратившими силу некоторых актов и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации»;
- приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 №245 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- приказ Минобрнауки России, Минпросвещения России от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- приказ Минобрнауки России от 29.06.2015 №636 «Об утверждении Порядка проведения государственной образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника** (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 927;
- Изменения в ФГОС ВО, внесенные приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 8» февраля 2021 г. №83;
- Профессиональный(е) стандарт(ы);
- Локальные нормативные акты ДГУ.

3. Цели, задачи и направленность основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа бакалавриата по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**, направленность (профиль) **Микроэлектроника и твердотельная электроника** имеет своей целью развитие и формирование у студентов личностных качеств, а также формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

В области обучения общими целями ОПОП являются: подготовка в области основ гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественнонаучных знаний, получение высшего образования, позволяющего выпускнику успешно проводить ориентированные на производство разработки и научные исследования, оформлять результаты научных исследований в виде публикаций в научных изданиях, излагать результаты в виде презентаций перед различными аудиториями.

Миссией ОПОП является подготовка высококвалифицированных специалистов для науки, производства на основе фундаментального образования, позволяющего выпускникам быстро адаптироваться к потребностям общества.

4. Сроки основной профессиональной образовательной программы.

Основная профессиональная образовательная программа бакалавриата по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника** в ДГУ реализуется в очной форме.

Срок получения образования по ОПОП бакалавриата вне зависимости от применяемых образовательных технологий, включая каникулы предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации в очной форме обучения составляет 4 года.

Основная профессиональная образовательная программа не может реализовываться с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

5. Трудоемкость основной профессиональной образовательной программы.

Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану.

Объем программы бакалавриата по очной форме обучения, реализуемый за учебный год, составляет 60 зачетных единиц (30 з.е. в семестр).

Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

6. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения основной профессиональной образовательной программы.

Абитуриент должен иметь среднее общее образование, наличие которого подтверждено документом об образовании или об образовании и о квалификации. При поступлении в университет абитуриент должен успешно пройти вступительные испытания в форме ЕГЭ по дисциплинам: русский язык, физика, математика (профильный уровень).

7. Характеристика профессиональной деятельности выпускников.

7.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- ✓ 01 - Образование и наука (в сфере научных исследований),
- ✓ 25 - Ракетно-космическая промышленность (в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации электронных устройств ракетно-космической промышленности),
- ✓ 29 - Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем),
- ✓ 40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере производства и эксплуатации электронных средств).

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

29 - Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования;

40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский,

- проектно-конструкторский,
- производственно-технологический,
- организационно-управленческий,
- монтажно-наладочный,
- сервисно-эксплуатационный.

Исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательского и материально-технического ресурса ДГУ, данная программа бакалавриата ориентирована на следующие виды профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;**
- проектно-конструкторская;**
- производственно-технологическая.**

Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускников или области (областей) знания:

- материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки;
- диагностическое и технологическое оборудование;
- современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники.

7.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Настоящая основная профессиональная образовательная программа бакалавриата по направлению **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**, направленности (профилю) подготовки **Микроэлектроника и твердотельная электроника** разработана в соответствии с требованиями и содержанием следующих профессиональных стандартов:

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
1.	29.006	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию систем в корпусе», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 г. № 519н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 сентября 2016 г., регистрационный № 43832)
2.	40.058	Профессиональный стандарт «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 859н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный № 34860), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
3.	40.104	Профессиональный стандарт «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 593н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38983)

Настоящая ОПОП направлена на формирование следующего перечня обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника** профилю подготовки **Микроэлектроника и твердотельная электроника**.

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	код	Уровень (подуровень квалификации)
29.006 - Специалист по проектированию систем в корпусе	А	Измерение и испытание изделий "система в корпусе"	6	Измерение и испытание изделий "система в корпусе"	А/01.6	6
29.006 - Специалист по проектированию систем в корпусе	А	Измерение и испытание изделий "система в корпусе"	6	Обработка результатов измерений и испытаний опытных образцов изделий "система в корпусе"	А/03.6	6
29.006 - Специалист по проектированию систем в корпусе	В	Разработка комплекта конструкторской и технической документации на изделия "система в корпусе"	6	Подготовка функционального описания, инструкции по типовому использованию и назначению изделий "система в корпусе"	В/03.6	6
40.058 - Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники	А	Организация и контроль технологического процесса выпуска изделий микроэлектроники	5	Составление операционного маршрута изготовления изделий микроэлектроники	А/01.5	5
40.058 - Инженер-технолог по	А	Организация и контроль	5	Контроль параметров	А/06.5	5

производству изделий микроэлектроники		технологического процесса выпуска изделий микроэлектроники		качества изделий микроэлектроники и анализ причин брака		
40.104 - Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	С	Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	6	Модернизация существующих и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур	С/01.6	6
40.104 - Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	С	Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	6	Модернизация существующих и внедрение новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур	С/02.6	6

7.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности
29 - Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования 40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Научно-исследовательский	Анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств. Подготовка и составление обзоров, рефератов,	Материалы и технологии электроники и нанозлектроники

		<p>отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах.</p> <p>Организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.</p>	
<p>29 - Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования</p> <p>40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Проектно-конструкторский</p>	<p>Проведение технико-экономического обоснования проектов.</p> <p>Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения.</p> <p>Расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.</p> <p>Разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.</p> <p>Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>	<p>Электронные приборы, схемы и устройства различного функционального назначения, диагностические и технологические оборудование.</p> <p>Современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники</p>
<p>29 - Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования</p> <p>40 - Сквозные виды</p>	<p>Производственный-технологический</p>	<p>Внедрение результатов исследований и разработок в производство.</p> <p>Выполнение работ по технологической подготовке производства</p>	<p>Технология производства электронных приборов, схем и устройств различного</p>

профессиональной деятельности в промышленности		материалов и изделий электронной техники. Проведение технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники. Контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов энерго- и ресурсосбережения. Организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники.	функционального назначения.
------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

8. Планируемые результаты освоения образовательной программы.

8.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.

8.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции выпускника	Результаты обучения	Дисциплины учебного плана
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. ПОИСК ИНФОРМАЦИИ И РАБОТА С ИСТОЧНИКАМИ: Осуществляет поиск информации, требуемой для решения поставленной задачи, ориентируясь в различных категориях источников, интерпретирует и ранжирует полученную информацию	Воспроизводит терминологию, критерии, методы и принципы поиска информации и работы с источниками; Понимает принципы, методы и критерии поиска информации и работы с источниками, применяет готовые схемы и алгоритмы для решения знакомых задач, схожих с учебными; Способен интегрировать полученные знания для разработки собственных схем и алгоритмов поиска и анализа информации, находит ошибки в работах других, высказывает обоснованные суждения о качестве и выбранном способе решения или используемых методах.	Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-1.2. АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИИ, КОНТЕКСТА И АРГУМЕНТАЦИЯ:	Воспроизводит усвоенную терминологию, критерии, методы и принципы обработки информации	Философия Производственная

		Способен критически обрабатывать получаемую информацию, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать их	и ее интерпретации; Понимает принципы, методы, теории анализа и обработки информации, применяет готовые схемы и алгоритмы для решения знакомых задач, схожих с учебными; Способен интегрировать полученные знания для разработки собственных схем и алгоритмов информации, находит ошибки в работах других, высказывает обоснованные суждения о качестве и выбранном способе решения или используемых методах	я практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Разработка и реализация проектов	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. ИНИЦИИРОВАННИЕ ПРОЕКТА И РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНОГО ЗАДАНИЯ: Определяет круг задач в рамках поставленной цели, а также связи между ними, предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта и возможных рисков	Воспроизводит полученные сведения по составу компетенции; Понимает и применяет состав компетенции в знакомой ситуации; Применяет состав компетенции в измененной или незнакомой ситуации	Основы проектной деятельности Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-2.2. ПЛАНИРОВАНИЕ: Способен спланировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	Воспроизводит полученные сведения по составу компетенции; Понимает и применяет состав компетенции в знакомой ситуации; Применяет состав компетенции в незнакомой ситуации	Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Использует вербальные и невербальные средства для обеспечения социального взаимодействия и командной работы в коллективе	Воспроизводит стадии формирования трудового коллектива и тактику управления на отдельных стадиях; условия, обеспечивающие эффективность командной работы; базовые знания организации управления, общего менеджмента; общие положения теории менеджмента, сущность организации, ее признаки, особенности поведения групп людей, с которыми работает;	Психология Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

			<p>Понимает принципы принятия и реализации управленческих решений, планирование деятельности персонала организации, цели, стоящие перед организацией;</p> <p>Применяет: навыки взаимодействия в социальной и профессиональной сферах, навыки эффективного взаимодействия с другими членами команды, в т.ч. участия в обмене информацией, знаниями, опытом и в презентации результатов работы команды, навыки распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методы оценки своих действий, планирования и управления временем.</p>	
		УК-3.2. Определяет свою роль в команде во время работы над проектом	<p>Воспроизводит установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат;</p> <p>Понимает свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели;</p> <p>Применяет навыки информацией, знания и опыт с членами команды; оценивает идеи других членов команды поставленной цели</p>	Производственная практика, преддипломная. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК- 4.1. Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ	<p>Воспроизводит знание иностранного языка, нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; основные категории и понятия иностранного языка языков; суть содержания понятий «перевод как двуязычная коммуникация», «перевод как процесс», «перевод как продукт», «адекватность перевода»; требования к деловой устной и письменной коммуникации;</p> <p>Понимает принципы Построения устного и письменного высказывания на иностранном языке; практику устной и письменной деловой коммуникации;</p> <p>Применяет мелодику составления суждения в межличностном деловом общении на иностранных языках, с применением адекватных языковых форм и средств, навыки</p>	Русский язык и культура речи Производственная практика, преддипломная. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

			выполнения перевода академических текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный язык.	
		УК-4.2 Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном(ых) языке(ах)	<p>Воспроизводит знание иностранного языка, нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; основные категории и понятия иностранного языка языков; суть содержания понятий «перевод как двуязычная коммуникация», «перевод как процесс», «перевод как продукт», «адекватность перевода»; требования к деловой устной и письменной коммуникации;</p> <p>Понимает принципы Построения устного и письменного высказывания на иностранном языке; практику устной и письменной деловой коммуникации;</p> <p>Применяет мелодику составления суждения в межличностном деловом общении на иностранных языках, с применением адекватных языковых форм и средств, навыки выполнения перевода академических текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный язык.</p>	<p>Иностранный язык: базовый курс</p> <p>Производственная практика, преддипломная</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>

		<p>УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации в профессиональной деятельности в иностранном языке</p>	<p>Воспроизводит <i>правила, основы, этикет деловой переписки; способы представлять результаты своей деятельности в форме докладов, рефератов, презентаций и др.</i></p> <p>Понимает необходимость пользоваться основной справочной литературой, толковыми и нормативными словарями русского и иностранного языков для ведения официальной и неофициальной переписки на русском и иностранном языках</p> <p>Применяет навыки создания на русском и иностранном языках грамотных и логически непротиворечивых официальных и неофициальных писем; опыт поддержать разговор в ходе обсуждения результатов своей деятельности на русском и иностранном языках; современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации в профессиональной деятельности в иностранном языке</p>	<p>Иностраннный язык в сфере профессиональной деятельности</p> <p>Производственная практика, преддипломная</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>
Межкультурное взаимодействие	<p>УК-5. Способен воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп</p>	<p>Воспроизводит законы и этапы исторического развития России, даты исторических событий, исторических деятелей России, основы межкультурной коммуникации; интерпретацию истории России в контексте мирового исторического развития;</p> <p>Понимает наиболее общие исторические проблемы общества и государства, причины и последствия исторических событий, представления об исторически сложившихся общечеловеческих ценностях;</p> <p>Применяет практические Навыки анализа исторических фактов, оценки исторических явлений; способы анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в понимании исторических событий, навыки межкультурного взаимодействия с учетом разнообразия культур.</p>	<p>История России</p> <p>Производственная практика, преддипломная</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>

		<p>УК -5.2. Анализирует современное состояние общества в регионе проживания на основе знания истории региона.</p>	<p>Воспроизводит основные этапы истории Дагестана, закономерности тех или иных событий; политическую, экономическую, социальную и культурную составляющую исторического процесса; различные факторы становления и развития Дагестана Понимает общеисторические закономерности и специфические особенности развития Дагестана; Применяет изучение источников эпохи, выработки навыков их анализа, оценки достоверности и информативности исторических событий в регионе</p>	<p>История Дагестана</p> <p>Производственная практика, преддипломная защита выпускной квалификационной работы</p>
		<p>УК-5.3. Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций</p>	<p>Воспроизводит основы межкультурной и межличностной профессиональной коммуникации в целях выполнения поставленных задач и усиления социальной интеграции локальных цивилизаций Понимает особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, особенности в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций Применяет принципы недискриминационной интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий</p>	<p>Основы российской государственности</p> <p>Производственная практика, преддипломная защита выпускной квалификационной работы</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1.- Применяет основные принципы и инструменты тайм-менеджмента, техники управления временем.</p>	<p>Воспроизводит основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда; основные научные методы и принципы самообразования; процесс получения информации, необходимой повышения самообразования; Понимает и применяет инструменты непрерывного образования (образования в течение всей жизни) для реализации собственных потребностей с учетом личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; формы и методы самоконтроля и</p>	<p>Управление персоналом</p> <p>Производственная практика, преддипломная защита выпускной квалификационной работы</p>

			рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории, Применяет инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.	
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		Воспроизводит здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма; умение планировать свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности; Понимает роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; необходимость профилактики профессиональных заболеваний и вредных привычек; Применяет практические умения и навыки, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре.	Физическая культура и спорт Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК- 8.1. 8.2. Идентифицирует угрозы (опасности) техногенного, природного происхождения, в том числе при возникновении ЧС и военных конфликтов и выбирает методы и способы защиты природной среды и человека в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	Воспроизводит принципы, средства, методы обеспечения безопасности и сохранения здоровья при взаимодействии человека с различной средой обитания; представления о факторах и последствиях вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений); Понимает и применяет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; способы участия в восстановительных	Безопасность жизнедеятельности Основы военной подготовки Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

			<p>мероприятиях, методы оказания первой помощи;</p> <p>Применяет методы идентификации угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения; способы оказания первой помощи при неотложных состояниях, доврачебной помощи при заболеваниях инфекционной и неинфекционной природы в целях предотвращения их значительного и долгосрочного воздействия на физическое и психическое здоровье человека</p>	
Инклюзивная компетентность (при наличии)	УК- N. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Б-УК-N.1 Использует базовые дефектологические знания как основу формирования инклюзивной культуры в социальной и профессиональной деятельности	<p>Воспроизводит базовые дефектологические знания как основу формирования инклюзивной культуры в социальной и профессиональной деятельности;</p> <p>Понимает и применяет принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья;</p> <p>Применяет навыки осуществления профессиональной деятельности на основе базовых дефектологических знаний с различным контингентом (в т.ч. с лицами с ОВЗ).</p>	Психология
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски	<p>Воспроизводит экономическую терминологию, причины, признаки экономических явлений, представление об экономических процессах производства, обмена, распределения и потребления товаров и услуг, направления развития экономики; основные черты и особенности экономики как особого социального организма, организованного в рамках политических границ страны; вопросы ресурсного обеспечения развития экономики;</p> <p>Понимает</p>	Экономика Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

			<p>базовые принципы экономического развития и функционирования экономики, цели и формы участия государства в экономике;</p> <p>Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.</p>	
Гражданская позиция	<p>УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>К-10.1 Понимает проблему коррупции как угрозу развитию экономики, реализации гражданами конституционных прав</p>	<p>Воспроизводит социально-экономические причины коррупции, принципы, цели и формы борьбы с проявлениями коррупционного поведения; основы российского законодательства, связанного с противодействием коррупции, экстремизму и терроризму;</p> <p>Понимает сущность и общественную опасность экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, формы их проявления в различных сферах общественной жизни. Имеет представление о способах противодействия экстремизму, терроризму, коррупционному поведению;</p> <p>Применяет методы идентификации и оценивания коррупционных рисков, демонстрирует способность противодействовать коррупционному поведению; выявляет факты экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, идентифицирует формы их проявления в различных сферах общественной жизни, предлагает способы противодействия.</p>	<p>Современный политический экстремизм и терроризм</p> <p>Производственная практика, преддипломная</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>

8.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции выпускника	Результаты обучения	Дисциплины учебного плана
Научное мышление	ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1 Способен использовать положения, законы и методы механики для решения задач инженерной деятельности	Воспроизводит: основные законы и понятие классической механики при решении задач в своей профессиональной деятельности Понимает: как применять физические законы механики и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в своей профессиональной деятельности Применяет: знания по механике для решения поставленной задачи в своей профессиональной деятельности	Механика Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.2 Способен использовать положения, законы и методы молекулярной физики для решения задач инженерной деятельности	Воспроизводит: основные законы и понятие молекулярной физики при решении задач в своей профессиональной деятельности Понимает: как применять физические законы молекулярной физики и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в своей профессиональной деятельности Применяет: знания по молекулярной физике для решения поставленной задачи в своей профессиональной деятельности	молекулярная физика Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.3. Способен использовать положения, законы и методы электричества и магнетизма для решения задач инженерной деятельности	Воспроизводит: основные законы и понятие электричества и магнетизма при решении задач в своей профессиональной деятельности Понимает: как применять физические законы электричества и магнетизма и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в своей профессиональной деятельности Применяет: знания по электричества и магнетизма для решения поставленной задачи в своей профессиональной деятельности	электричество и магнетизм Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.4 Способен использовать положения, законы и	Воспроизводит: основные законы и понятие оптики при решении задач в своей профессиональной деятельности	Оптика Учебная практика,

		методы оптики для решения задач инженерной деятельности инженерной деятельности	<p>Понимает: как применять физические законы оптики и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в своей профессиональной деятельности, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>Применяет: навыки формулировать в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач с другими научными дисциплинами, обеспечивающих ее достижение.</p>	ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.5 Способен использовать положения, законы и методы квантовой механики и статистической физики для решения задач инженерной деятельности	<p>Воспроизводит: основные положения, законы и методы квантовой механики и статистической физики для решения задач инженерной деятельности</p> <p>Понимает: как применять основные положения, законы и методы квантовой механики и статистической физики для решения задач инженерной деятельности</p> <p>Применяет: основные положения, законы и методы квантовой механики и статистической физики для решения задач инженерной деятельности</p>	квантовая механика и статистическая физика Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.6 Способен использовать положения, законы и методы атомной ядерной физики для решения задач инженерной деятельности	<p>Воспроизводит: основные законы и понятие атомной и ядерной физики при решении задач в своей профессиональной деятельности;</p> <p>Понимает: как применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в своей профессиональной деятельности;</p> <p>Применяет: знания по атомной и ядерной физике для решения поставленной задачи в своей профессиональной деятельности</p>	Атомная и ядерная физика Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.7 Способен использовать положения, законы и методы математического анализа для решения задач инженерной деятельности	<p>Воспроизводит: основные положения, законы и методы математического анализа при решении задач в своей профессиональной деятельности;</p> <p>Понимает: как применять положения, законы и методы математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера в своей профессиональной деятельности;</p> <p>Применяет: положения, законы и методы математического анализа для решения задач инженерной деятельности</p>	математический анализ Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.8 Способен использовать положения, законы и методы по теории	<p>Воспроизводит: основные положения, законы и методы по теории вероятности и Воспроизводит: основные положения, законы и</p>	теория вероятности и математической статистики

		вероятности и математической статистики для решения задач инженерной деятельности	методы по теории вероятности и математической статистики при решении задач в своей профессиональной деятельности; Понимает: как применять положения, законы и методы законы и методы по теории вероятности и математической статистики для решения задач теоретического и прикладного характера в своей профессиональной деятельности; Применяет: положения, законы и методы законы и методы по теории вероятности и математической статистики для решения задач инженерной деятельности	Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.9 Способен использовать положения, законы и методы аналитической геометрии и линейной алгебры для решения задач инженерной деятельности	Воспроизводит: основные положения, законы и методы аналитической геометрии и линейной алгебры при решении задач в своей профессиональной деятельности; Понимает: как применять положения, законы и методы аналитической геометрии и линейной алгебры для решения задач теоретического и прикладного характера в своей профессиональной деятельности; Применяет: положения, законы и методы аналитической геометрии и линейной алгебры для решения задач инженерной деятельности	аналитическая геометрия и линейная алгебра Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.10 Способен использовать положения, законы и методы дифференциальных и интегральных уравнений для решения задач инженерной деятельности	Воспроизводит: основные положения, законы и методы дифференциальных и интегральных уравнений при решении задач в своей профессиональной деятельности; Понимает: как применять положения, законы и методы дифференциальных и интегральных уравнений для решения задач теоретического и прикладного характера в своей профессиональной деятельности; Применяет: положения, законы и методы дифференциальных и интегральных уравнений для решения задач инженерной деятельности	дифференциальные и интегральные уравнения Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК- 1.11 Способен использовать положения, законы и методы теории комплексного переменного для решения задач инженерной деятельности	Воспроизводит: основные положения, законы и методы теории функции комплексного переменного при решении задач в своей профессиональной деятельности; Понимает: как применять положения, законы и методы теории функции комплексного переменного для решения задач теоретического и прикладного характера в своей профессиональной деятельности; Применяет: положения, законы и методы теории функции комплексного переменного для решения задач инженерной	теория функции комплексного переменного Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

			деятельности	
		ОПК-1.12 Способен использовать положения, законы и методы экологии для решения задач инженерной деятельности	Воспроизводит: основные положения, законы и методы экологии при решении задач в своей профессиональной деятельности; Понимает: как применять положения, законы и методы экологии при решения задач теоретического и прикладного характера в своей профессиональной деятельности; Применяет: положения, законы и методы экологии при решения задач инженерной деятельности	Экология Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.13 Способен использовать положения, законы и методы химии для решения задач инженерной деятельности	Воспроизводит: основные положения, законы и методы химии при решении задач в своей профессиональной деятельности; Понимает: как применять положения, законы и методы химии при решения задач теоретического и прикладного характера в своей профессиональной деятельности; Применяет: положения, законы и методы химии при решения задач инженерной деятельности	Химия Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Исследовательская деятельность	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.	ОПК-2.1 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования по механике и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.	Воспроизводит: основные методы и средства проведения экспериментальных исследований по механике, а также основные приемы обработки и представления экспериментальных данных Понимает: как выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования по механике, а также использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных Применяет: знания по механике при проведении экспериментальных исследований по механике для решения поставленных инженерных задач, а также при обработке и представлении полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	Механика Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

		ОПК-2.2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования по молекулярной физике и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.	Воспроизводит: основные методы и средства проведения экспериментальных исследований по молекулярной физике, а также основные приемы обработки и представления экспериментальных данных Понимает: как выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования по молекулярной физике, а также использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных Применяет: знания по механике при проведении экспериментальных исследований по молекулярной физике для решения поставленных инженерных задач, а также при обработке и представлении полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	молекулярная физика Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-2.3 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования по электричеству и магнетизму и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.	Воспроизводит: основные методы и средства проведения экспериментальных исследований по электричеству и магнетизму, а также основные приемы обработки и представления экспериментальных данных Понимает: как выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования по электричеству и магнетизму, а также использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных Применяет: знания по механике при проведении экспериментальных исследований по электричеству и магнетизму для решения поставленных инженерных задач, а также при обработке и представлении полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-2.4 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования по оптике и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.	Воспроизводит: основные методы и средства проведения экспериментальных исследований по оптике, а также основные приемы обработки и представления экспериментальных данных Понимает: как выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования по оптике, а также использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных Применяет: знания по механике при проведении экспериментальных исследований по оптике для решения поставленных инженерных задач, а также при обработке и представлении полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	Оптика Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

		ОПК-2.5 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования по атомной и ядерной физике и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.	Воспроизводит: основные методы и средства проведения экспериментальных исследований по атомной и ядерной физике , а также основные приемы обработки и представления экспериментальных данных Понимает: как выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования по атомной и ядерной физике , а также использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных Применяет: знания по механике при проведении экспериментальных исследований по атомной и ядерной физике для решения поставленных инженерных задач, а также при обработке и представлении полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	атомная и ядерная физика Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Владение информационными технологиями	ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1. Осуществляет поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представляет ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Воспроизводит современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации из различных источников и баз данных в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий Понимает информационно коммуникационные технологии при поиске необходимой информации - решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации Применяет: современные интерактивные технологии поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных	Введение в информационные технологии Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Компьютерная грамотность	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	Воспроизводит: основы современных информационных технологий и программные средства, в том числе отечественного производства, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении задач профессиональной деятельности. Понимает- современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. Применяет - современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Введение в информационные технологии Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

	ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения в информационных технологиях и в программировании	Воспроизводит основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. Понимает как применять языки программирования и работы с базами данных; применять современные программные среды разработки информационных систем и технологий для решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. Применяет навыками разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач с учетом основных требований информационной безопасности	Системы искусственного интеллекта Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

8.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.

Обязательные профессиональные компетенции выпускников по направлению подготовки не устанавливаются.

8.1.4. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции выпускника	Результаты обучения	Дисциплины учебного плана
Тип задачи профессиональной деятельности – научно-исследовательский			
ПК-1. Способен собирать предварительную информацию и анализировать методы измерения параметров и свойств наноматериалов и наноструктур	ПК-1.1. Готов осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Воспроизводит единицы измерений электрических и неэлектрических единиц, стандарты, технические условия и другим нормативным документам. Понимает способы измерений и выбор средства измерений для измерения электрических и неэлектрических величин, стандарты, технические условия и другим нормативным документам. Применяет навыки измерения электрических и неэлектрических величин и осуществляет контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Метрология и стандартизация. Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	ПК- 1.2 Способен собирать, анализировать и	Воспроизводит: базовые теоретические знания о структуре, физикохимических свойствах, конструкции и назначении наноматериалов и наноструктур;	Физика конденсированного состояния

	систематизировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по методам измерения параметров материалов электронной техники	Понимает: современные тенденции в развитии физики конденсированных сред, приборов и устройств на их основе Применяет: знания физики конденсированного состояния вещества для освоения профильных физических дисциплин и применять их при решении прикладных задач электроники и наноэлектроники наноматериалов и наноструктур;	Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2. Способен проводить исследования по модернизации существующих и внедрению новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур	ПК- 2.1. Способен разрабатывать модели исследуемых процессов, материалов, элементов, приборов и устройств электронной техники	Воспроизводит: знания о структуре, физикохимических свойствах, конструкции и назначении наноматериалов и наноструктур; Понимает: модели исследуемых процессов, материалов, элементов, приборов и устройств электронной техники Применяет: навыки разрабатывать модели исследуемых процессов, материалов, элементов, приборов и устройств электронной техники	Наноструктурные материалы Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	ПК- 2.2. Способен собирать, анализировать и систематизировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по физико-химическим процессам синтеза материалов электронной техники	Воспроизводит: - Основные законы физической химии, химической термодинамики, кристаллохимии, и учения о фазовом равновесии в различных химических системах. Понимает: - Основные законы физической химии, химической термодинамики, кристаллохимии, и учения о фазовом равновесии в различных химических системах. Применяет: - Основные законы физической химии, химической термодинамики, кристаллохимии, и учения о фазовом равновесии в различных химических системах	Физическая химия материалов и процессов электронной техники Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	ПК-2.3.- Способен собирать информацию и анализировать способы модернизации методов измерения параметров и свойств наноматериалов и наноструктур	Воспроизводит: параметры и свойства по физике полупроводников, необходимые как для понимания физических процессов, протекающих в полупроводниках. Понимает: методы измерения параметров и свойств по физике полупроводников, необходимые для понимания физических процессов, протекающих в полупроводниках. Применяет: предварительную информацию и анализирует методы измерения параметров и свойств по физике полупроводников, необходимые как для понимания физических процессов, протекающих в полупроводниках.	Введение в физику полупроводников Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3. Способен проводить исследования по модернизации существующих и внедрению новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и	ПК-3.1. Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального	Воспроизводит знания о структуре, физико-химических свойствах, конструкции и назначении наноматериалов и наноструктур; - назначение, устройство и принцип действия оборудования для измерения параметров наноматериалов и наноструктур; - основные методы измерений параметров наноматериалов и наноструктур; Понимает - технические и экономические риски при выборе методов и оборудования для измерения параметров наноматериалов и наноструктур;	Наноэлектроника Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

наноструктур	назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Применяет: - современные методы и оборудование для измерений параметров наноматериалов и наноструктур	
	ПК-3.2. Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	Воспроизводит: - методики проведения экспериментальных исследований по совершенствованию процессов измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур; Понимает: - как проводить поиск и анализировать методы измерения параметров и свойств наноматериалов и наноструктур; - проводить сравнительный анализ и аргументированно выбирать наиболее эффективную методику проведения экспериментальных исследований для решения поставленной задачи Применяет: -навыками собирать предварительную информацию о методах измерения параметров и свойств наноматериалов и наноструктур; - навыками поиска и выбора эффективной методики проведения экспериментальных исследований для решения поставленной задачи	Методы исследования материалов и структур электроники Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	ПК-3.3.- Готов организовывать технологическое обеспечение фото-и оптоэлектронных устройств, материалов и изделий электронной техники	Воспроизводит физические принципы функционирования и основные характеристики полупроводниковых фото- и оптоэлектронных устройств и материалов Понимает - принципы организации технологического обеспечения фото-и оптоэлектронных устройств, материалов и изделий электронной техники Применяет: навыки организовывать технологическое обеспечение фото-и оптоэлектронных устройств, материалов и изделий электронной техники	Фото-и оптоэлектронные устройства, и системы Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	ПК- 3.4.- Готов анализировать и систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов и схем устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	Воспроизводит: методы исследований параметров и характеристик приборов и схем устройств и установок электроники и нанoeлектроники Понимает: базовые методы исследований параметров и характеристик приборов и схем устройств и установок электроники и нанoeлектроники Применяет: результаты исследований параметров и характеристик приборов и схем устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	Методы контроля параметров полупроводников Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	ПК-3.5 Способен анализировать современные проблемы в области нанofотоники, ставить задачи и разрабатывать программу исследования	Воспроизводит: базовые е методы анализа и систематизации современные проблемы в области нанofотоники, методы исследования и програсммные средства для исследования наноконспазитых материалов фотоники Понимает: методы анализа современных проблем нанofотоники, задачи и разработки программ исследования наноконспазитых материалов фотоники	Наноконспозиты для фотоники (онлайн курс ИТМО) Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная

	нанокомпозитных материалов фотоники.	Применяет: навыки анализировать современные проблемы в области нанофотоники, ставить задачи и разрабатывать программу исследования нанокомпозитных материалов фотоники.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-4 Способен проводить предварительные измерения опытных образцов изделий электронной техники	ПК-4.1.- Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий	Воспроизводит базовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники; основные материалы, используемые в производстве изделий электронной техники Понимает методы выполнения работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники Применяет навыки проведения работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	Материалы электронной техники Производственная практика, технологическая практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-5. Способен обработать результаты измерений и испытаний опытных образцов изделий электронной техники	ПК- 5.1.- Владеет методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей	Воспроизводит основные законы электротехники, элементы электрических цепей Понимает руководство пользования электронной измерительной аппаратурой для контроля параметров электронных устройств и профессиональными программами расчета и моделирования электронных схем. Применяет навыки использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях	Теоретические основы электротехники Производственная практика, технологическая практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	ПК – 5.2. Готов выполнить расчет и проектирование приборов, схем и устройств силовой электроники различного функционального назначения	Воспроизводит: классификацию вентиляльных преобразователей и области их применения; - теоретическую базу по характеристикам и принципу действия силовых электронных приборов. Понимает: - методы и средства измерения параметров и характеристик электронных устройств в целом, отдельных узлов, блоков в процессе изготовления и эксплуатации, а также отдельных электронных компонентов изделий силовой электроники Применяет: теорию и технику эксперимента при проектировании, испытаниях и производстве устройств силовой электроники навыки построения схем силовой части и систем управления устройств силовой электроники	Основы силовой электроники Производственная практика, технологическая практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

	ПК- 5.3.- Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	<p>Воспроизводит: Основы математического моделирования, основные принципы моделирования, основы регрессионного анализа при пассивном и активном факторном эксперименте, основы работы с математической системой MathCAD.</p> <p>Понимает: реализация численных методов решения задач в среде MathCAD, численных методов решения алгебраических и трансцендентных уравнений, дифференциальных и интегральных уравнений и интегрирования для решения задач инженерной деятельности.</p> <p>Применяет: методы моделирование физических процессов в среде MathCad: основные методы математической обработки экспериментальных результатов моделирование процессов травления и осаждения, фотолитографии, моделирование процессов выращивания монокристаллов из расплава др.</p>	<p>Моделирование физических процессов в среде MathCad</p> <p>Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>
ПК-6. Способен разработать технические описания на отдельные блоки и системы изделий электронной техники	ПК-6.1.- Владеет элементами инженерной и компьютерной графики, применяет современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	<p>Воспроизводит : современные системы автоматизированного проектирования, применяемые для выполнения и редактирования схем, чертежей, трёхмерных моделей и оформления проектно-конструкторской документации; методы построения трёхмерных моделей и ассоциативных чертежей</p> <p>Понимает: как строить схемы и чертежи, представляемые в электронном виде; создавать трёхмерные модели деталей в системах автоматизированного проектирования; выполнять и читать схемы, чертежи и эскизы деталей, нормативные документы относящиеся к единой системе конструкторской документации.</p> <p>Применяет: навыки работы в современных системах автоматизированного проектирования, навыки разработки и контроля проектноконструкторской документации в соответствии с единой системой конструкторской документации.</p>	<p>Инженерная и компьютерная графика</p> <p>Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>
	ПК- 6.2. - Способен понимать физические основы функционирования элементной базы современной электроники и нанoeлектроники	<p>Воспроизводит: - физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых и оптоэлектронных приборов; - схемы включения и режимы работы основных приборов (диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров), вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения</p> <p>Понимает: - физические процессы, происходящие в различных контактах (электроннодырочном переходе, контакте металл-полупроводник и гетеропереходе), физический смысл их основных параметров; - конструктивно-технологические особенности, основные характеристики и параметры приборов микроэлектроники и твердотельной электроники.</p> <p>Применяет: - на практике знания принципов использования физических эффектов в твердом теле, в приборах и устройствах твердотельной электроники - приборы и устройства (диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры, и другие), твердотельной электроники для решения задач практических в профессиональной деятельности</p>	<p>Физические основы электроники</p> <p>Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>

	ПК- 6.3- Способен выполнять расчет электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения.	Воспроизводит: основы теории цепей и основы аналоговой, импульсной и цифровой электроники различного функционального назначения. Понимает требования технического задания на разработку изделий "система в корпусе" и микросборок; - структурные и функциональные схемы на основе электрической схемы; Применяет разработки технических описаний структурной схемы, электрической схемы, технических условий функционирования отдельных блоков; - различные электронные компоненты для отдельных блоков изделий различного функционального назначения.	Схемотехника Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	ПК-6.4.- Владеет основами принципов построения микропроцессоров, используемых в электронных вычислительных системах, применяемых в современном электронном оборудовании	Воспроизводит: основные тенденции развития современных микропроцессорных систем и место микропроцессоров среди уровней абстракции цифровой вычислительной системы. Понимает составлять алгоритмы и блок-схемы управляющих программ для микропроцессора, составлять программный код на языке ассемблера. Применяет навыки разбора системы команд процессора, программирования микропроцессорных систем на языке ассемблера и в машинных кодах.	Микропроцессоры в электронных устройствах (Факультатив) Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-7. Способен разработать инструкции по типовому использованию и назначению изделий электронной техники	ПК- 7.1.- Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	Воспроизводит: базовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники, основные материалы, используемые в производстве изделий микроэлектроники Понимает: технологическую документацию на изготовление изделий микроэлектроники, методы разрабатывать операционные маршруты изготовления изделий микроэлектроники, - методы отработки и внедрения материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств Применяет: навыки выбора процесса получения изделия из действующего технологического процесса, навыки работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	Основы технологии электронной компонентной базы Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	ПК-7.2.- Готов выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Воспроизводит: методы расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; Понимает: как выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования Применяет: навыки проводить расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Основы проектирования электронной компонентной базы Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

	ПК- 7.3- Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	Производит: исходные данные для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения Понимает: анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения Применяет: сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	Компоненты электронной техники Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	ПК-7.4- Готов участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) установленной отчетности по утвержденным формам	Производит: - Основные организационно-технические документации (графики работ, планы, сметы) установленной отчетности по утвержденным формам. Понимает: - Правила составления основных организационно-технических документов (графики работ, планы, сметы) установленной отчетности по утвержденным формам. Применяет: - Основные организационно-технические документации (графики работ, планы, сметы) установленной отчетности по утвержденным формам.	Организация и планирование производства Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	ПК-7.5.- Готов учитывать современные тенденции развития функциональной электроники, измерительной и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности	Производит: - Основные направления, физические явления и процессы функциональной микроэлектроники, а также физические основы работы приборов функциональной электроники. Понимает: - физические явления и принципы работы оптоэлектронных, акустоэлектронных, пьезо и магнитоэлектронных, диэлектрических и криоэлектронных приборов функциональной электроники. Применяет: - физические законы и явления в различных направлениях функциональной микроэлектроники для решения профессиональных задач с учетом современных тенденции развития функциональной электроники, измерительной и вычислительной техники	Функциональная электроника Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-8. Способен составить операционный маршрут изготовления изделий электронной техники	ПК- 8.1.- Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, лежащих в основе вакуумной и плазменной электроники.	Производит: - законы эмиссии, способы формирования и транспортировки потоков заряженных частиц в вакууме и плазме, способы управления параметрами и преобразования энергии ПЗЧ в другие виды энергии - физическую сущность явлений, лежащих в основе работы приборов вакуумной и плазменной электроники, электровакуумных и ионных приборов, принципов их действия, имеет представление о функциональных возможностях и областях применения; Понимает: - современные тенденции развития приборов вакуумной и плазменной электроники, используемых в технологических установках для производства изделий микро- и нанoeлектроники. Применяет: - методы измерения параметров и характеристик электровакуумных и ионных приборов, оценочных расчетов основных эксплуатационных характеристик - теорию и технику эксперимента при	Вакуумная и плазменная электроника Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

		проектировании, испытаниях и производстве материалов и компонентов электроники и наноэлектроники	
	ПК-8.2.- Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, лежащих в основе квантовой и оптической электроники	<p>Воспроизводит:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение, устройство и принцип действия приборов квантовой и оптической электроники - принципы использования физических эффектов в газах, твердом теле, полупроводниках в приборах и устройствах квантовой и оптической электроники, используемых в технологических установках для производства изделий микро- и наноэлектроники. <p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -физические принципы функционирования и основные характеристики квантовых усилителей и генераторов, а также других элементов и устройств оптической и квантовой электроники; <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аргументированно выбирает и реализовывает на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик наноматериалов и наноструктур с использованием приборов и устройств квантовой и оптической электроники. 	<p>Квантовая и оптическая электроника</p> <p>Производственная практика, технологическая</p> <p>Производственная практика, преддипломная</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p> <p>Производственная практика, технологическая</p> <p>Производственная практика, преддипломная</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>
<p>ПК-9.</p> <p>Способен контролировать соблюдение параметров и режимов технологических операций процессов производства изделий электронной техники</p>	9.0. Способен контролировать соблюдение параметров и режимов технологических операций процессов производства изделий электронной техники	<p>Воспроизводит: базовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники;</p> <p>Понимает: параметры режимов технологических операций процессов производства изделий микроэлектроники</p> <p>Применяет: соблюдение параметров режимов технологических операций процессов производства изделий микроэлектроники</p>	<p>Технология материалов электронной техники</p> <p>Производственная практика, технологическая</p> <p>Производственная практика, преддипломная</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>
	ПК- 9.1. –Готов осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в промышленной электронике	<p>Воспроизводит: основные параметры технологических процессов, правила эксплуатации технологического оборудования; технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления изделий электронной техники; методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления изделий электронной техники</p> <p>Понимает: методы решения технологических проблем в процессе производства изделий электронной техники; алгоритмы анализа основных параметров реализуемых технологических процессов производства изделий твердотельной электроники - - - методы анализа режимов работы технологического</p>	<p>Основы промышленной электроники</p> <p>Производственная практика, технологическая</p> <p>Производственная практика, преддипломная</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>

		<p>оборудования производства изделий электронной техники</p> <p>Применяет: - навыки оперативно решать технологические проблемы в процессе производства изделий электронной техники; навыки анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов производства изделий микроэлектроники</p> <p>Анализировать режимы работы технологического оборудования на производстве изделий электронной техники</p>	
	<p>ПК- 9.2.- Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p>	<p>Воспроизводит: математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального</p> <p>Понимает: строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p> <p>Применяет: навыки строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p>	<p>Вакуумно-плазменные установки микро- и нанoeлектроники</p> <p>Производственная практика, технологическая Производственная практика, преддипломная</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>

9. Характеристика ресурсного обеспечения основной профессиональной образовательной программы.

9.1. Кадровое обеспечение.

Реализация ОПОП обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми ДГУ к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

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

Доля педагогических работников университета, участвующих в реализации программы бакалавриата и лиц, привлекаемых ДГУ к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенных к целочисленным значениям), которые ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля), составляет 100%.

Доля педагогических работников университета участвующих в реализации программы бакалавриата и лиц, привлекаемых ДГУ к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенных к целочисленным значениям), из числа руководителей и (или) работников иных организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) в общей численности педагогических работников ДГУ, реализующих программу бакалавриата, составляет 10 процентов.

Доля педагогических работников и лиц, привлекаемых ДГУ к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенных к целочисленным значениям), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской

Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации), в общей численности педагогических работников ДГУ, привлекаемых к образовательной деятельности, составляет 100 процентов.

Информация о персональном составе педагогических работников и лицах, привлекаемых к реализации ОПОП на иных условиях в соответствии с ФГОС представлено в Приложении 10.


9.2. Материально-техническое обеспечение.

Материально-техническое обеспечение ОПОП приведено в Приложении 11.

Основная профессиональная образовательная программа бакалавриата составлена в 2024 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника** (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 927 (Изменения в ФГОС ВО, внесенные приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «8» февраля 2021 г. №83).

Руководитель образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 – Электроника и нанoeлектроника:

кафедра инженерной физики, д.ф.м.н., проф. Садыков С.А.



Основная профессиональная образовательная программа одобрена на заседании ученого Совета физического факультета от « 23 » января 2024 г., протокол № 5.

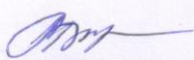
Декан


(подпись)

Курбанисмаилов В.С.
(Ф.И.О)

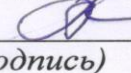
Основная профессиональная образовательная программа согласовано:

Проректор по образовательной деятельности


(подпись)

Гасангаджиева А.Г.
(Ф.И.О)

Начальник УМУ


(подпись)

Саидов А.Г.
(Ф.И.О)

Рецензент (работодатель):

Директор ДФИЦ РАН, член-корреспондент РАН, д.ф.-м.н.  Муртазаев А.К.

Руководитель «Институт физики им. Х.И. Амирханова» ДФИЦ РАН



Хизриев К.Ш.

