



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



**АДАптированная**  
**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**  
**ПРОГРАММА**

высшего образования – программа бакалавриата

Направление подготовки

**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Направленность (профиль) программы

**Микроэлектроника и твердотельная электроника**

Форма (формы) обучения

**очная**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**инженер-электроник**

Махачкала, 2022г

## 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 наноэлектроника**, 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 наноэлектроники.

Основная профессиональная образовательная программа бакалавриата, реализуемая федеральным государственным образовательным учреждением высшего образования «Дагестанский государственный университет» по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника** 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 образовательной программ 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 нанoeлектроника** (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 нанoeлектроника**, 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

трудоу функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника** 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 производству	А	Организация и контроль технологического	5	Контроль параметров качества	А/06.5	5

изделий микроэлектроники		о процесса выпуска изделий микроэлектроники		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, отчетов, научных	Материалы и технологии электроники и наноэлектроники



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

деятельности в промышленности		<p>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.</p>	го 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
<b>Системное и критическое мышление</b>	<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к проведению анализа;</li> <li>- методики поиска, сбора и обработки информации;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформулировать проблему, для которой важно решение поставленной задачи;</li> <li>- провести декомпозицию задачи в соответствии с заданными требованиями;</li> <li>- составить перечень элементов информации, необходимых для решения задачи;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками провести анализ базовых составляющих</li> </ul>	Философия Социология Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

			<p>задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками ранжировать элементы информации по степени важности для решения задачи</li> <li>- составить перечень элементов информации, необходимых для решения задачи;</li> </ul>	
		<p><b>УК-1.2.</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы поиска, сбора и обработки информации;</li> <li>- методы системного анализа и синтеза информации;</li> <li>- российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составить варианты запросов для поиска каждого элемента информации;</li> <li>- систематизировать предложенную информацию (факты, противоречивые сведения, непроверенные данные, мнения и интерпретацию данных).</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками осуществить поиск и отобрать информацию для последующей обработки;</li> <li>- навыками критического восприятия, анализа и синтеза информации</li> <li>- методикой системного подхода для решения поставленных задач.</li> </ul>	
		<p><b>УК-1.3.</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы выбора возможных вариантов решения поставленной задачи на основе изучения научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта, оценивая их достоинства и недостатки.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать научно-техническую информацию, анализ отечественного и</li> </ul>	

			<p>зарубежного опыта для разработки и аргументированного выбора вариантов решения поставленных задач</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и приемами поиска и критического анализа научно-технической информации для выбора вариантов решения поставленных задач с учетом их достоинств и недостатков</li> </ul>	
<p><b>Разработка и реализация проектов</b></p>	<p><b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p><b>УК-2.1.</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цели и задачи исследования в сфере профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ поставленной цели и формулировать круг задач, которые необходимо решить для ее достижения</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью выделить круг задач в рамках поставленной цели</li> </ul>	<p>Основы проектной деятельности и выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>
		<p><b>УК-2.2.</b> Предлагает и оценивает способы решения поставленных задач с точки зрения соответствия поставленной цели, имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы оценки разных способов решения задач;</li> <li>- виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач</li> <li>- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать способы реализации поставленных задач в соответствии с ожидаемыми результатами;</li> <li>- корректировать способы решения задач, при необходимости применять альтернативные варианты</li> </ul>	

			<p>для достижения намеченных результатов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать нормативно-правовую документацию, имеющиеся ресурсы и ограничения при выборе оптимальных способов достижения поставленной цели.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и приемами оценки предложенных способов решения задачи с точки зрения соответствия ожидаемым результатам;</li> <li>- навыками работы с нормативно-правовой документацией;</li> <li>- навыками планировать выполнение задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.</li> </ul>	
		<p><b>УК-2.3</b> Оценивает соответствие результаты поставленных задач с запланированными результатами контроля, предлагает возможности совершенствования задач в рамках поставленной цели</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы определения связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать соответствие результатов поставленных задач с запланированными результатами контроля</li> <li>- совершенствовать способ решения задачи в рамках поставленной цели</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки соответствие результаты поставленных задач с запланированными результатами контроля</li> </ul>	
<b>Командная работа и лидерство</b>	<p><b>УК-3.</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p><b>Ук-3.1</b> Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, для достижения поставленной цели учитывает особенности поведения и</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы функционирования профессионального коллектива для достижения поставленной цели;</li> <li>- роль и нормы корпоративных стандартов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять свою роль в социальном взаимодействии и командной работе;</li> </ul>	<p>Психология Управление персоналом Учебная практика: ознакомительная Производственная практика: технологическая</p>

		интересы других участников	- учитывать в коллективе особенности поведения других участников <b>Владеет:</b> - навыками адаптироваться в профессиональном коллективе для командной работ, учитывать особенности поведения и интересы других участников	Производственная практика: преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		<b>УК-3.2</b> Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого	<b>Знает:</b> - возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе <b>Умеет:</b> - анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе <b>Владеет:</b> - способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций, продуктивно строить взаимодействие в командной работе	
		<b>УК-3.3</b> Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели;	<b>Знает:</b> - важность обмена информацией, знаниями и опытом в командной работе для достижения поставленной цели <b>Умеет:</b> - обмениваться информацией, знаниями и опытом с членами команды <b>Владеет:</b> - способностью оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели.	
<b>Коммуникация</b>	<b>УК-4.</b> Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и	<b>УК-4.1.</b> Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий	<b>Знает:</b> - основные нормы современного русского языка <b>Умеет:</b> - выбирать стиль общения	Русский язык и культура речи Иностранный язык: базовый курс

	<p>письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия</p>	<p>на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства <b>Владеет:</b> - навыками адаптировать речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия</p>	<p>Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности и Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>
		<p><b>УК-4.2.</b> Ведет деловую переписку и представляет результаты своей деятельности на русском и иностранном языках</p>	<p><b>Знает:</b> - правила, основы, этикет деловой переписки; - способы представлять результаты своей деятельности в форме докладов, рефератов, презентаций и др. <b>Умеет:</b> - пользоваться основной справочной литературой, толковыми и нормативными словарями русского и иностранного языков для ведения официальной и неофициальной переписки на русском и иностранном языках <b>Владеет:</b> - навыками создания на русском и иностранном языках грамотных и логически непротиворечивых официальных и неофициальных писем; - опытом поддержать разговор в ходе обсуждения результатов своей деятельности на русском и иностранном языках</p>	
<p><b>Межкультурное взаимодействие</b></p>	<p><b>УК-5.</b> Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p><b>УК-5.1.</b> Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая</p>	<p><b>Знает:</b> - основные закономерности исторического процесса, основные направления философии, мировых религий, этических учений <b>Умеет:</b> - учитывать в коллективе социальные, этнические, конфессиональные, культурные особенности представителей различных социальных общностей в процессе профессионального</p>	<p>История Философия Социология Русский язык и культура речи Психология Иностранный язык: базовый курс Иностранный язык в сфере профессионал</p>

		мировые религии, философские и этические учения	взаимодействия в коллективе <b>Владеет:</b> - этическими нормами, касающимися социальных, конфессиональных и культурных различий; - навыками критического восприятия исторической информации, изложения собственной точки зрения, ведения дискуссии и полемики	ьной деятельность и Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		<b>УК-5.2.</b> Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	<b>Знает:</b> - основы межкультурной и межличностной профессиональной коммуникации в целях выполнения поставленных задач и усиления социальной интеграции <b>Умеет:</b> -эффективно осуществлять межкультурную и межличностную профессиональную коммуникацию в целях выполнения поставленных задач и усиления социальной интеграции <b>Владеет:</b> -принципами недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	
<b>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</b>	<b>УК-6.</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<b>УК-6.1.</b> Понимает важность планирования перспективных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной	<b>Знает:</b> -методы эффективного планирования времени;- эффективные способы самообучения и саморазвития, критерии оценки успешности личности <b>Умеет:</b> - эффективно планировать собственное время, определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Учебная практика: ознакомительная Производственная практика: технологическая Преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной



		<p>перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p><b>УК-6.2.</b> Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p>	<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками эффективно планировать собственное время;</li> <li>- навыками расставлять приоритеты собственной деятельности, личностного и развития и профессионального роста</li> </ul>	<p>нной работы</p>
	<p><b>УК-7.</b> Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p><b>УК-7.1.</b> Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни.</p> <p><b>УК-7.2.</b> Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимально сочетать подобранные комплексы физических и умственных нагрузок для обеспечения работоспособности;</li> <li>- выбирать и применять методы и средства здоровьесберегающих технологий для совершенствования физических качеств и для поддержания здорового образа жизни;</li> <li>- соблюдать и пропагандировать нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опытом подбора индивидуального комплекса оздоровительной или адаптивной физической</li> </ul>	<p>Физическая культура и спорт</p>

			культуры -средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	
<b>Безопасность жизнедеятельности</b>	<b>УК-8.</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<b>УК-8.1.</b> Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<b>Знает:</b> - факторы вредного влияния элементов среды обитания, основные природные и техногенные опасности, их свойства и характеристики - характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы и способы защиты от них <b>Умеет:</b> - выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; - оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося <b>Владеет:</b> - опытом идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	Экология Безопасность жизнедеятельности Организация и планирование производства Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		<b>УК-8.2.</b> Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, сохранять природную среду, обеспечивать устойчивое развитие общества, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<b>Знает:</b> - возможные последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций - принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации; - правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения <b>Умеет:</b>	

			<p>- создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, сохранять природную среду, обеспечивать устойчивое развитие общества, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>- методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций</p> <p>- опытом применения мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций</p> <p>- навыками обеспечивать безопасность жизнедеятельности при осуществлении профессиональной деятельности и защите окружающей среды</p>	
<p><b>Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность</b></p>	<p><b>УК-9.</b> Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p><b>УК-9.1.</b> Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.</p> <p><b>УК-9.2.</b> Применяет и использует методы и финансовые инструменты для личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <p>- базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, применяет методы экономического и финансового планирования в различных областях жизнедеятельности</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>- использовать методы экономического и финансового планирования для достижения поставленной цели</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>- навыками применения экономических инструментов для управления финансами, с учетом экономических и финансовых рисков в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>Экономика и Организация и планирование производства Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>
<p><b>Гражданская позиция</b></p>	<p><b>УК-10.</b> Способен формировать</p>	<p><b>УК-10.1.</b> Понимает значение</p>	<p><b>Знает:</b></p> <p>- действующие правовые нормы, обеспечивающие</p>	<p>Правоведение Социология Выполнение и</p>

	<i>нетерпимое отношение к коррупционному поведению</i>	<i>основных правовых категорий, сущность коррупционного поведения, формы его проявления в различных сферах общественной жизни. <b>УК-10.2.</b> Демонстрирует знание российского законодательства, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону. Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению.</i>	<i>борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; - способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней. <b>Умеет:</b> - планировать, организовать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе, соблюдать правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции <b>Владеет:</b> - навыками формирования на практике гражданской позиции на основе нетерпимого отношения к коррупции; - давать оценку негативному воздействию коррупционного поведения</i>	<i>защита выпускной квалификационной работы</i>
--	--	---	--	---

### 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
<i>Научное мышление</i>	<i><b>ОПК-1.</b> Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения</i>	<i><b>ОПК-1.1.</b> Анализирует и обрабатывает научно-техническую информацию по естественным наукам и математике для решения</i>	<i><b>Знает:</b> -физико-математический аппарат, необходимый для решения задач профессиональной деятельности <b>Умеет:</b> - выявлять естественнонаучную сущность проблем,</i>	<i>Механика Молекулярная физика Электричество и магнетизм Оптика Квантовая механика и статистическая физика</i>

	задач инженерной деятельности	поставленной инженерной задачи	возникающих в ходе профессиональной деятельности, анализировать и обрабатывать соответствующую научно-техническую литературу с учетом зарубежного опыта <b>Владеет:</b> - навыками критического анализа научно-технической литературы в сфере профессиональной деятельности	Атомная и ядерная физика. Математический анализ Теория вероятностей и математическая статистика Аналитическая геометрия и линейная алгебра Дифференциальные и интегральные уравнения Теория функции комплексного переменного Химия Теоретические основы электротехники Инженерная и компьютерная графика Схемотехника Физические основы электроники Основы технологии электронной компонентной базы Основы проектирования электронной компонентной базы Метрология, стандартизация и технические измерения Наноэлектроника Компоненты электронной техники Преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		<b>ОПК-1.2.</b> Использует положения, законы и методы естественных наук и математики для решения поставленной инженерной задачи	<b>Знает:</b> - основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности <b>Умеет:</b> - применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера <b>Владеет:</b> - навыками находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	

<b>Исследовательская деятельность</b>	<b>ОПК-2</b> Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.	<b>ОПК-2.1.</b> Планирует экспериментальные исследования для решения поставленной задачи	<b>Знает:</b> - методы планирования эксперимент для решения поставленной задачи <b>Умеет:</b> - рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки <b>Владеет:</b> - навыками формулировать в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.	Механика Молекулярная физика Электричество и магнетизм Оптика Квантовая механика и статистическая физика Атомная и ядерная физика. Теоретические основы электротехники Схемотехника Материалы электронной техники Физические основы электроники Метрология, Нанoeлектроника Основы технологии электронной компонентной базы Компоненты электронной техники Методы исследования материалов и структур электроники Методы контроля параметров полупроводников Моделирование физических процессов в среде MathCad Учебная практика: ознакомительная Учебная практика: ознакомительная Преддипломная практика Выполнение и
		<b>ОПК-2.2.</b> Самостоятельно проводит экспериментальные исследования, использует основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	<b>Знает:</b> - основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации - основные приемы обработки и представления экспериментальных данных <b>Умеет:</b> - выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования - использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных <b>Владеет:</b> - проведения экспериментальных исследований для решения поставленных инженерных задач - способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	

				защита выпускной квалификационной работы
<b>Владение информационными технологиями</b>	<b>ОПК-3.</b> 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	<b>ОПК-3.1.</b> 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  <b>ОПК-3.2.</b> Соблюдает	<b>Знает:</b> - 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 <b>Умеет:</b> - использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации - решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации <b>Владеет:</b> современными интерактивными технологиями поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий  <b>Знает:</b> - основные требования к соблюдению	Введение в информационные технологии Информационные технологии и программирование Системы искусственного интеллекта Учебная практика: ознакомительная Преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

		основные требования информационной безопасности	информационной безопасности (целостность данных, конфиденциальность информации, доступность исходных данных, достоверность материала). <b>Умеет:</b> - соблюдать основные требования информационной безопасности при поиске, хранении, обработке и анализе информации <b>Владеет:</b> - навыками обеспечения информационной безопасности	
<b>Компьютерная грамотность</b>	<b>ОПК-4.</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-4.1.</b> Понимает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы реализации таких процессов и методов. <b>ОПК-4.2.</b> Выбирает и использует современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	<b>Знает:</b> - 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. <b>Умеет:</b> - выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. <b>Владеет:</b> - навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Введение в информационные технологии Информационные технологии и программирование Системы искусственного интеллекта Учебная практика: ознакомительная Производственная практика: преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы



	<p><b>ОПК-5</b> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p><b>ОПК-5.1.</b> Использует современные языки программирования для разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, поддерживает базы данных и информационные хранилища.</p> <p><b>ОПК-5.2.</b> Готов самостоятельно осваивать новые для себя языки программирования, среды разработки информационных систем и технологии.</p>	<p><b>Знает:</b> - основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.</p> <p><b>Умеет:</b> - 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.</p> <p><b>Владеет:</b> - навыками разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.</p>	<p>Информационные технологии и программирование Системы искусственного интеллекта Производственная практика: преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>

### 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
<b>Тип задачи профессиональной деятельности – научно-исследовательский</b>			

<p><b>ПК-1</b> Способен совершенствовать процессы измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</p>	<p><b>ПК-1.1.</b> Способен собирать предварительную информацию и анализирует методы измерения параметров и свойств наноматериалов и наноструктур</p>	<p><b>Знает:</b> - методики проведения экспериментальных исследований по совершенствованию процессов измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур; <b>Умеет:</b> - 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 <b>Владеет:</b> - 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</p>	<p>Безопасность жизнедеятельности Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности Нанoeлектроника Методы исследования материалов и структур электроники Наноструктурные материалы Физическая химия материалов и процессов электронной техники Квантовая и оптическая электроника Вакуумная и плазменная электроника Физика конденсированного состояния Фото- и оптоэлектронные устройства и системы Нанокomпозиты для фотоники (онлайн-курс ИТМО) Методы контроля параметров полупроводников Квантовая электроника (онлайн-курс МГУ) Введение в физику полупроводников Новые материалы электронной техники Производственн</p>
	<p><b>ПК-1.2.</b> Способен проводить исследования по модернизации существующих и внедрению новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур</p>	<p><b>Знает:</b> - углубленные 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; - технический английский язык в области наноматериалов и нанотехнологий; - требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья. <b>Умеет:</b> - оценивать технические и экономические риски при выборе методов и оборудования измерения параметров наноматериалов и наноструктур; - работать на измерительном оборудовании в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией;</p>	

	<p><b>ПК-1.3.</b> Способен проводить исследования по модернизации существующих и внедрению новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур</p>	<p>-обеспечивать выполнение требований охраны труда; -оформлять технологическую документацию. <b>Владеет:</b> - навыками анализировать современное состояние методов и оборудования измерений параметров наноматериалов и наноструктур; - навыками оценивать риски внедрения новых методов и оборудования измерений параметров наноматериалов и наноструктур; - навыками внедрить и контролировать качества новых методов измерения параметров наноматериалов и наноструктур.</p> <p><b>Знает:</b> - назначение, устройство и принцип действия оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур; - основные методы модификации свойств наноматериалов и наноструктур; - правила оформления технологической документации; - технический английский язык в области наноматериалов и нанотехнологий; <b>Умеет:</b> -оценивать технические и экономические риски при выборе методов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур; - проводить исследования по модернизации существующих и внедрению новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур. <b>Владеет:</b> - навыками анализировать современное состояние методов и оборудования модификации свойств наноматериалов и наноструктур; -оценивать риски внедрения новых методов и оборудования для модификации свойств наноструктур; - навыками внедрить и контролировать качества новых методов для модификации свойств наноматериалов и наноструктур.</p>	<p>ая практика: преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>
--	---	---	---

<b>Тип задачи профессиональной деятельности – проектно-конструкторский</b>			
<b>ПК-2.</b> Способен организовать измерения и испытания изделий «система в корпусе»	<b>ПК-2.1.</b> Способен проводить предварительные измерения опытных образцов изделий «система в корпусе»	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- 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 "система в корпусе";</li> <li>-основы теории цепей;</li> <li>- основы аналоговой, импульсной и цифровой электроники;</li> <li>-физические принципы испытаний и измерений изделий "система в корпусе" и микросборок;</li> <li>- технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-пользоваться измерительным оборудованием для проведения измерений изделий "система в корпусе";</li> <li>-производить настройку и калибровку измерительного оборудования для проведения измерений изделий "система в корпусе";</li> <li>-проводить измерения и испытания изделий "система в корпусе" и микросборок;</li> <li>-интерпретировать результаты измерения опытной партии изделий "система в корпусе" в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>-оформлять протокол измерений и испытаний изделий "система в корпусе" и микросборок</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подготовить оснастки и настройка необходимого измерительного оборудования для проведения измерений опытной</li> </ul>	<p>Безопасность жизнедеятельности</p> <p>Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности</p> <p>Теория вероятностей и математическая статистика</p> <p>Метрология, стандартизация и технические измерения</p> <p>Схемотехника</p> <p>Методы исследования материалов и структур электроники</p> <p>Основы силовой электроники</p> <p>Основы промышленной электроники</p> <p>Моделирование физических процессов в среде MathCad</p> <p>Производственная практика: преддипломная</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>

		<p>партии образцов изделий "система в корпусе";</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опытом организовать калибровки и поверки измерительного оборудования;</li> <li>- опытом проводить измерений опытной партии образцов изделий "система в корпусе" согласно программе измерений и испытаний;</li> <li>- навыками формировать протокола измерений и испытаний опытной партии образцов изделий "система в корпусе".</li> </ul>	
	<p><b>ПК-2.2.</b> Способен обработать результаты измерений и испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе»</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы статистического контроля качества продукции;</li> <li>- основные компьютерные программы для статистического анализа данных;</li> <li>- физические принципы испытаний и измерений изделий "система в корпусе" и микросборок;</li> <li>- формы представления статистических данных;</li> <li>-технический английский язык в области микро- и наноэлектроники;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться методами сбора, анализа и обобщения научно-технической информации;</li> <li>- работать на персональном компьютере на уровне уверенного пользователя, применять специализированное программное обеспечение;</li> <li>- представлять статистические данные в виде таблиц, графиков, карт;</li> <li>- оценивать и сравнивать качество прогнозов изменения электрических характеристик изделий "система в корпусе" в процессе эксплуатации;</li> <li>- оценивать достоверность результатов статистического анализа.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения статистического анализа результатов измерений и испытаний выборки опытной партии образцов изделий "система в корпусе";</li> <li>- навыками формирования заключения по данным статистического анализа результатов измерений и испытаний для выборки опытной партии образцов изделий "система в корпусе".</li> </ul>	

<b>Тип задачи профессиональной деятельности – проектно-конструкторский</b>			
<p><b>ПК-3.</b> Способен разработать комплект конструкторской и технической документации на изделия «система в корпусе»</p>	<p><b>ПК-3.1.</b> Способен разработать технические описания на отдельные блоки и систему в целом</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналоговую и цифровую схемотехнику, схемотехнику импульсных схем, схемы смешанного сигнала;</li> <li>- электронную компонентную базу производства изделий "систем в корпусе" и микросборок;</li> <li>- требования к оформлению технологической документации для изготовления опытного образца изделий "система в корпусе" и микросборок;</li> <li>- программные продукты для разработки технических описаний и конструкторской документации;</li> <li>- основные этапы проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок;</li> <li>-технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать требования технического задания на разработку изделий "система в корпусе" и микросборок;</li> <li>- оформлять техническую документацию на проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок;</li> <li>- разрабатывать структурные и функциональные схемы на основе электрической схемы;</li> <li>- составлять описание схем и технических условий эксплуатации;</li> <li>- пользоваться специальным программным обеспечением для разработки технических описаний и конструкторской документации на изделия "система в корпусе".</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опытом разработки технических описаний структурной схемы, электрической схемы, технических условий функционирования отдельных блоков;</li> <li>- навыками обосновать выбор электронных компонентов для отдельных блоков изделий "система в корпусе";</li> <li>- опытом описания отдельных компонентов блоков, их характеристик и технических условий эксплуатации;</li> <li>- навыками разработки</li> </ul>	<p>Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности Инженерная и компьютерная графика Физические основы электроники Схемотехника проектирования электронной компонентной базы Компоненты электронной техники Организация и планирование производства Функциональная электроника Основы силовой электроники Физическая химия материалов и процессов электронной техники Основы промышленной электроники Производственная практика: технологическая Производственная практика: преддипломная Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>

		<p>функциональных схем отдельных блоков изделий "система в корпусе";</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки описания структурной схемы и технических условий функционирования изделий "система в корпусе"</li> </ul>	
	<p><b>ПК-3.2.</b> Способен разработать подготовить функционального описания, инструкции по типовому использованию и назначению изделий "система в корпусе"</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие правила составления инструкций для пользователей изделий "система в корпусе" и микросборок;</li> <li>- техника и электроника в которой применяются изделия "система в корпусе" и микросборки;</li> <li>- аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала;</li> <li>- технологические процессы монтажа элементов на кристалл и применяемые для этого материалы;</li> <li>- физико-химические свойства материалов, применяемых в микроэлектронике;</li> <li>- технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать нормативно-техническую документацию для "систем в корпусе" и микросборок;</li> <li>- определять экологическую пригодность выпускаемой продукции.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработка описания типовых функций, выполняемых при изготовлении изделий "система в корпусе";</li> <li>- навыками разработки типовых схем включения изделий "система в корпусе";</li> <li>- навыками разработки инструкций для пользователей изделий "система в корпусе".</li> </ul>	
<b>Тип задачи профессиональной деятельности – производственно-технологический</b>			
<p><b>ПК-4.</b> Способен организовать и контролировать технологический процесс выпуска изделий микроэлектроники</p>	<p><b>ПК-4.1.</b> Способен составить операционный маршрут изготовления изделий микроэлектроники</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые технологические процессы производства изделий микроэлектроники;</li> <li>- типовое оборудование и его место в технологическом процессе производства изделий микроэлектроники;</li> <li>- типовые инструменты, применяемые в технологическом процессе</li> </ul>	<p>Основы технологии электронной компонентной базы Наноструктурные материалы Организация и планирование производства</p>

		<p>производства изделий микроэлектроники;  - основные материалы, используемые в производстве изделий микроэлектроники;  - стандарты, технические условия и другие нормативные и руководящие материалы по оформлению маршрутных и операционных карт для всех типов технологических процессов производства изделий микроэлектроники.</p> <p><b>Умеет:</b>  - разрабатывать операционные маршруты изготовления изделий микроэлектроники низкой и средней сложности;  - заполнять маршрутные карты изготовления изделий микроэлектроники;  - работать с конструкторской документацией на изделия микроэлектроники;  - работать с технологической документацией на изготовление изделий микроэлектроники.</p> <p><b>Владеет:</b>  - навыками определять тип производства изделий микроэлектроники;  - навыками выбора процесса получения изделия из действующего типового/группового технологического процесса или поиск аналога единичного процесса;  - навыками выбора конструкционных материалов для изделий микроэлектроники;  - навыками составлять технологические маршруты изготовления изделий микроэлектроники;  - навыками разработки порядка пооперационного выполнения работ по изготовлению изделий микроэлектроники;  - навыками оформления маршрутных карт изготовления изделий микроэлектроники.</p>	<p>Нанокompозиты для фотоники (онлайн-курс ИТМО)  Технология материалов электронной техники  Новые материалы электронной техники  Вакуумно-плазменные установки микро - и наноэлектроник и  Производственная практика: технологическая  Производственная практика: преддипломная  Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>
	<p><b>ПК-4.2.</b>  Способен контролировать соблюдение параметров и</p>	<p><b>Знает:</b>  - основные параметры технологических процессов;  - правила эксплуатации технологического оборудования;</p>	



	<p>режимов технологических операций процессов производства изделий микроэлектроник и</p>	<p>- правила эксплуатации технологической оснастки;  - технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления изделий микроэлектроники;  - методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления изделий микроэлектроники;  <b>Умеет:</b>  - анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов производства изделий микроэлектроники;  - анализировать режимы работы технологического оборудования на производстве изделий микроэлектроники;  - анализировать режимы работы технологической оснастки;  - анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении изделий микроэлектроники;  - предлагать решения по повышению точности выполнения технологических операций процесса производства изделий микроэлектроники;  <b>Владеет:</b>  - навыками контролировать правильность эксплуатации технологической оснастки  - навыками выявлять причины брака в изготовлении изделий микроэлектроники;  - навыками подготовки предложений по повышению точности выполнения технологических операций процесса производства изделий микроэлектроники;  - навыками согласовать внесения изменений в технологические процессы производства изделий микроэлектроники;  - навыками согласовать внесения изменений в технологическую документацию.</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 илицах, привлекаемых к реализации ОПОП на иных условиях в соответствии сФГОС представлено в Приложении 10.

## **9.2. Материально-техническое обеспечение.**

Материально-техническоеобеспечениеОПОПприведеновПриложении 11.

### **Приложение 2. Учебный план**

При составлении учебного плана ДГУ руководствуется требованиями к структуре программы бакалавриата по направлению **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника** и рекомендациями ПООП (при наличии).

Обучающиеся с ОВЗ и инвалиды могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом их особенностей и образовательных потребностей.

При реализации образовательной программы Университет обеспечивает для инвалидов и лиц с ОВЗ, исходя из индивидуальных потребностей, возможность освоения специализированных адаптационных дисциплин (модуль дисциплин по выбору, углубляющий освоение профиля):

- Социальная адаптация в вузе;
- Адаптация выпускников к рынку труда.

Адаптационные дисциплины направлены на социализацию, профессионализацию и адаптацию обучающихся с ОВЗ и инвалидов, способствуют возможности самостоятельного построения индивидуальной образовательной траектории.

Адаптационные дисциплины в зависимости от конкретных обстоятельств (количества обучающихся с ОВЗ и обучающихся инвалидов, их распределение по видам и степени ограничений здоровья – нарушение зрения, слуха, опорно-двигательного аппарата, соматические заболевания) могут вводиться в учебные планы как для группы обучающихся, так и в индивидуальные планы.

#### **Приложение 4. Рабочие программы практик.**

При определении мест прохождения практики обучающимся с ОВЗ и инвалидами учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации, относительно условий и видов труда. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также характером выполняемых трудовых функций. Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ учитывает требования их доступности. Формы проведения практики инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливаются с учетом их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

#### **Приложение 5. Фонд оценочных средств.**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся могут создаваться фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ОВЗ и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Все локальные акты Университета по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ в доступной для них форме.


По письменному заявлению студента инвалида продолжительность сдачи им государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут (*при наличии государственного экзамена в программе ГИА*);


- продолжительность подготовки студента к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут (*при наличии государственного экзамена в программе ГИА*);

- продолжительность выступления студента при защите выпускной квалификационной работы – не более чем на 15 минут.

Адаптированная основная профессиональная образовательная программа бакалавриата составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника** (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 11.04.04 –  
Электроника и наноэлектроника:  
кафедра инженерной физики, д.ф.м.н., проф. Садыков С.А. 

Основная профессиональная образовательная программа одобрена на заседании ученого  
Совета физического факультета от «23» марта 2022 г., протокол № 7

Декан физического факультета  Курбанисмаилов В.С.

Основная профессиональная образовательная программа согласовано:

Проректор по учебной работе  Гасанов М.М.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

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.

