



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



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

М.Х. Рабаданов

«26» марта 2021 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА**

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

**инженер-электроник**

**Махачкала 2021**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
    - 1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы.
    - 1.2. Нормативные документы
    - 1.3. Общая характеристика ОПОП.
      - 1.3.1. Цель (миссия) ОПОП.
      - 1.3.2. Срок освоения ОПОП ВО.
      - 1.3.3. Объем образовательной программы
    - 1.4. Требования к абитуриенту
  2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников.
    - 2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников
    - 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО
    - 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.
    3. Планируемые результаты освоения образовательной программы.
      - 3.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.
        - 3.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
        - 3.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
        - 3.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
        - 3.1.4. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
      4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП.
        - 4.1. Календарный учебный график.
        - 4.2. Учебный план.
        - 4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей).
        - 4.4. Рабочие программы практик.
        - 4.5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.
        - 4.6. Фонд оценочных средств для проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации.
        - 4.7. Методические материалы.
  5. Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации образовательной программы.
- Приложения
- Приложение 1. Календарный учебный график.
  - Приложение 2. Учебный план.
  - Приложение 3. Рабочие программы дисциплин (модулей).
  - Приложение 4. Рабочие программы практик.
  - Приложение 3. Матрица компетенций.

## **1. Общие положения**

### **1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).**

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), а также с учетом рекомендованной примерной основной образовательной программы (ПООП) (при наличии).

Образовательная программа представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание и планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, которые представлены в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных средств, методических материалов.

### **1.2. Нормативные документы.**

Нормативную правовую базу разработки программы бакалавриата составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 №301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Минобрнауки России от 29.06.2015 г. №636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по 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 нанoeлектроника** (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 927;
- Изменения в ФГОС, внесенные приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 8» февраля 2021 г. №83;
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дагестанский государственный университет»;
- Локальные акты ДГУ.

### **1.3. Общая характеристика ОПОП.**

#### **1.3.1. Цель (миссия) ОПОП.**

Программа бакалавриата по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника** имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств, а также формирование личностных качеств, а также формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

В области воспитания целью программы бакалавриата по направлению подготовки

**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника** является: развитие у студентов социально-личностных качеств, способствующих их творческой активности, общекультурному росту и социальной мобильности – целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, самостоятельности, гражданственности, приверженности этическим ценностям, коммуникативности, толерантности, настойчивости в достижении цели.

В области обучения общими целями программы 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 программы бакалавриата, является подготовка высококвалифицированных специалистов для науки, производства на основе фундаментального образования, позволяющего выпускникам быстро адаптироваться к потребностям общества.

### **1.3.2. Срок получения образования по образовательной программе.**

Образовательная программа по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника** в ДГУ реализуется в очной форме (формах).

Срок получения образования по программе бакалавриата (вне зависимости от применяемых образовательных технологий):

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года.

Образовательная программа не может реализовываться с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### **1.3.3. Объем 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.

### **1.4. Требования к абитуриенту.**

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).

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников.**

### **2.1. 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).

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

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

**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.

## 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Настоящая 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 микроэлектроника** 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 функционально о описания, инструкции по типовому использованию и назначению изделий "система в корпусе"	В/03.6	6
40.058 - Инженер- технолог по производству изделий микроэлектроник и	А	Организация и контроль технологическог о процесса выпуска изделий микроэлектрони ки	5	Составление операционного маршрута изготовления изделий микроэлектрони ки	А/01.5	5
40.058 - Инженер- технолог по производству изделий микроэлектроник и	А	Организация и контроль технологическог о процесса выпуска изделий микроэлектрони ки	5	Контроль параметров качества изделий микроэлектрони ки и анализ причин брака	А/06.5	5
40.104 - Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	С	Совершенствова ние 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	Совершенствова ние 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

### 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
<p>29 - Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования</p> <p>40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Научно-исследовательский</p>	<p>Анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.</p> <p>Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств.</p> <p>Подготовка и составление обзоров, рефератов, 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>29 - Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования</p> <p>40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Производственно-технологический</p>	<p>Внедрение результатов исследований и разработок в производство.</p> <p>Выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники.</p> <p>Проведение технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники.</p> <p>Контроль за соблюдением технологической</p>

		дисциплины и приемов энерго- и ресурсосбережения. Организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники.
--	--	--

### 3. Планируемые результаты освоения образовательной программы.

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

#### 3.1.1. 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	<b>Знает:</b> - требования к проведению анализа; - методики поиска, сбора и обработки информации; <b>Умеет:</b> - сформулировать проблему, для которой важно решение поставленной задачи; - провести декомпозицию задачи в соответствии с заданными требованиями; - составить перечень элементов информации, необходимых для решения задачи; <b>Владеет:</b> - навыками провести анализ базовых составляющих задачи; - навыками ранжировать элементы информации по степени	Философия; <b>Физический модуль:</b> Механика Молекулярная физика Электричество и магнетизм Оптика Квантовая механика и статистическая физика Атомная и ядерная физика. <b>Естественно-научный модуль</b> Химия  <b>Модуль информационных технологий:</b> Информатика Вычислительная физика. Информационные технологии

			<p><i>важности для решения задачи</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>составить перечень элементов информации, необходимых для решения задачи;</i></li> </ul>	<i>нные технологии</i>
		<p><b>УК-1.2.</b> <i>Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</i></p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>методы поиска, сбора и обработки информации;</i></li> <li>- <i>методы системного анализа и синтеза информации;</i></li> <li>- <i>российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности;</i></li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>составить варианты запросов для поиска каждого элемента информации;</i></li> <li>- <i>систематизировать предложенную информацию (факты, противоречивые сведения, непроверенные данные, мнения и интерпретацию данных).</i></li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>навыками осуществить поиск и отобрать информацию для последующей обработки;</i></li> <li>- <i>навыками критического восприятия, анализа и синтеза информации</i></li> <li>- <i>методикой системного подхода для решения поставленных задач.</i></li> </ul>	

		<p><b>УК-1.3.</b>  <i>Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</i></p>	<p><b>Знает:</b>  - основы выбора возможных вариантов решения поставленной задачи на основе изучения научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p><b>Умеет:</b>  - использовать научно-техническую информацию, анализ отечественного и зарубежного опыта для разработки и аргументированного выбора вариантов решения поставленных задач</p> <p><b>Владеет:</b>  - навыками и приемами поиска и критического анализа научно-технической информации для выбора вариантов решения поставленных задач с учетом их достоинств и недостатков</p>	
<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</p>	<p><b>УК-2.1.</b>  Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними</p>	<p><b>Знает:</b>  - цели и задачи исследования в сфере профессиональной деятельности</p> <p><b>Умеет:</b>  - проводить анализ поставленной цели и формулировать круг задач, которые необходимо решить для ее достижения</p> <p><b>Владеет:</b>  - способностью выделить круг задач в рамках поставленной</p>	<p>Правоведение  Экология  Организация и планирование производства  Экономика и организация производства</p>

	ограничений		цели	
		<p><b>УК-2.2.</b>  <i>Предлагает и оценивает способы решения поставленных задач с точки зрения соответствия поставленной цели, имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм</i></p>	<p><b>Знает:</b>  - основные методы оценки разных способов решения задач;  - виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач  - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.</p> <p><b>Умеет:</b>  - выбирать способы реализации поставленных задач в соответствии с ожидаемыми результатами;  - корректировать способы решения задач, при необходимости применять альтернативные варианты для достижения намеченных результатов  - использовать нормативно-правовую документацию, имеющиеся ресурсы и ограничения при выборе оптимальных способов достижения поставленной цели.</p> <p><b>Владеет:</b>  - навыками и приемами оценки предложенных способов решения задачи с точки зрения соответствия ожидаемым результатам;  - навыками работы с</p>	

			<p>нормативно-правовой документацией;</p> <p>- навыками планировать выполнение задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.</p>	
		<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> - методы определения связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты</p> <p><b>Умеет:</b> - оценивать соответствие результатов поставленных задач с запланированными результатами контроля</p> <p>- совершенствовать способ решения задачи в рамках поставленной цели</p> <p><b>Владеет:</b> - навыками оценки соответствие результаты поставленных задач с запланированными результатами контроля</p>	
<p><b>Командная работа и лидерство</b></p>	<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 интересы других участников</p>	<p><b>Знает:</b> - принципы функционирования профессионального коллектива для достижения поставленной цели;</p> <p>- роль и нормы корпоративных стандартов</p> <p><b>Умеет:</b> - определять свою роль в социальном взаимодействии и командной работе;</p> <p>- учитывать в коллективе особенности</p>	<p>Социология Организация и планирование производства Экономика и организация производства Ознакомительная практика Технологическая практика Преддипломная</p>

			<p>поведения других участников</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками адаптироваться в профессиональном коллективе для командной работ, учитывать особенности поведения и интересы других участников</li> </ul>	практика
		<p><b>Ук-3.2</b></p> <p>Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций, продуктивно строить взаимодействие в командной работе</li> </ul>	

		<p><b>Ук-3.3</b> Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели;</p>	<p><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.</p>	
<b>Коммуникация</b>	<p><b>УК-4.</b> Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке(ах)</p>	<p><b>УК-4.1.</b> Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия</p>	<p><b>Знает:</b> - основные нормы современного русского языка <b>Умеет:</b> - выбирать стиль общения 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>Русский язык и культура речи Иностранн ый язык: базовый курс Иностранн ый язык в сфере профессиональной деятельности</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</p>	

			<p>словарями русского и иностранного языков для ведения официальной и неофициальной переписки на русском и иностранном языках</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками создания на русском и иностранном языках грамотных и логически непротиворечивых официальных и неофициальных писем;</li> <li>- опытом поддерживать разговор в ходе обсуждения результатов своей деятельности на русском и иностранном языках</li> </ul>	
<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 мировые религии, философские и этические учения</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные закономерности исторического процесса, основные направления философии, мировых религий, этических учений</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учитывать в коллективе социальные, этнические, конфессиональные, культурные особенности представителей различных социальных общностей в процессе профессионального взаимодействия в коллективе</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- этическими нормами, касающимися социальных, конфессиональных и культурных различий;</li> <li>- навыками критического восприятия</li> </ul>	<p>Социология Русский язык и культура речи Иностранн ый язык: базовый курс Иностранн ый язык в сфере профессион альной деятельнос ти Философия История</p>

			<i>исторической информации, изложения собственной точки зрения, ведения дискуссии и полемики</i>	
		<b>УК-5.2.</b> <i>Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции</i>	<b>Знает:</b> <i>- основы межкультурной и межличностной профессиональной коммуникации в целях выполнения поставленных задач и усиления социальной интеграции</i> <b>Умеет:</b> <i>-эффективно осуществлять межкультурную и межличностную профессиональную коммуникацию в целях выполнения поставленных задач и усиления социальной интеграции</i> <b>Владеет:</b> <i>-принципами недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции</i>	<i>Социология Русский язык и культура речи Иностранн ый язык: базовый курс Иностранн ый язык в сфере профессион альной деятельнос ти Философия История</i>
<b>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</b>	<b>УК-6.</b> <i>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</i>	.	<b>Знает:</b> <i>-методы эффективного планирования времени; - эффективные способы самообучения и саморазвития, критерии оценки успешности личности</i> <b>Умеет:</b> <i>- эффективно планировать собственное время, определять приоритеты собственной</i>	<i>Учебная практика: ознакомит ельная практика Производс твенная практика: технологич еская практика Преддипло мная практика</i>

			<p>деятельности, личностного развития и профессионального роста</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><b>УК-7.</b> Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и 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</li> </ul>	<p>Физическая культура и спорт</p>

			<p>оздоровительной или адаптивной физической культуры</p> <p>- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>	
<p><b>Безопасность жизнедеятельности</b></p>	<p><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</p>	<p><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</p>	<p><b>Знает:</b></p> <p>- факторы вредного влияния элементов среды обитания, основные природные и техногенные опасности, их свойства и характеристики</p> <p>- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы и способы защиты от них</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>- выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;</p> <p>- оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>- опытом идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности</p>	<p>Экология</p> <p>Безопасность жизнедеятельности</p>
		<p><b>УК-8.2.</b> Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельно</p>	<p><b>Знает:</b></p> <p>- возможные последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения мероприятий по</p>	<p>Экология</p> <p>Безопасность жизнедеятельности</p>

		<p>сти, сохранять природную среду, обеспечивать устойчивое развитие общества, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>предотвращению чрезвычайных ситуаций</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы организации безопасности труда на предприятии,</li> <li>технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации;</li> <li>- правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, сохранять природную среду, обеспечивать устойчивое развитие общества, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций</li> <li>- опытом применения мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций</li> <li>- навыками обеспечивать безопасность жизнедеятельности при осуществлении профессиональной деятельности и защите окружающей среды</li> </ul>	
<p><b>Экономическая культура, в том числе финансовая</b></p>	<p><b>УК-9.</b> Способен принимать обоснованные экономические решения в</p>		<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, применяет</li> </ul>	<p>Экономика и организация производства</p>

<p><b>я грамотность</b></p>	<p>различных областях жизнедеятельности</p>		<p>методы экономического и финансового планирования в различных областях жизнедеятельности</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методы экономического и финансового планирования для достижения поставленной цели</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения экономических инструментов для управления финансами, с учетом экономических и финансовых рисков в различных областях жизнедеятельности</li> </ul>	
<p><b>Гражданская позиция</b></p>	<p><b>УК-10.</b> Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>		<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности;</li> <li>- способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать, организовать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе, соблюдать правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками формирования на практике гражданской позиции на основе</li> </ul>	<p>Правоведение</p>

			нетерпимого отношения к коррупции; - давать оценку негативному воздействию коррупционного поведения	
--	--	--	--	--

### 3.1.2. 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>	<b>ОПК-1.</b> Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	<b>ОПК-1.1.</b> Анализирует и обрабатывает научно-техническую информацию по естественным наукам и математике для решения поставленной инженерной задачи	<b>Знает:</b> - физико-математический аппарат, необходимый для решения задач профессиональной деятельности <b>Умеет:</b> - выявлять естественнонаучную сущность проблем, 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	<b>Физический модуль:</b> Механика Молекулярная физика Электричество и магнетизм Оптика Квантовая механика и статистическая физика Атомная и ядерная физика.  <b>Естественн о-научный модуль</b> Химия  <b>Математический модуль:</b> Математический анализ Теория вероятностей и математическая статистика Аналитическая геометрия
		<b>ОПК-1.2.</b> Использует положения,	<b>Знает:</b> - основные законы естественнонаучных	

		<p>законы и методы естественных наук и математики для решения поставленной инженерной задачи</p>	<p>дисциплин в профессиональной деятельности</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>- применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>- навыками находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	<p>и линейная алгебра Дифференциальные и интегральные уравнения Теория функции комплексного переменного</p> <p><b>Базовый модуль направления:</b></p> <p>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</p>
--	--	--	---	--

<b>Исследовательская работа</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.	Теоретические основы электротехники Схемотехника Материалы электронной техники Физические основы электроники Метрология, стандартизация и технические измерения Нанoeлектроника Компоненты электронной техники Основы технологии электронной компонентной базы Методы исследования материалов и структур электроники Методы диагностики и исследования наноматериалов и наноструктур Методы контроля параметров полупроводников Моделирование физических процессов в среде MathCad Преддипломная практика
		<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	

<p><b>Владение информационными технологиями</b></p>	<p><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</p>	<p><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</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Соблюдает основные требования информационной безопасности</p>	<p><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</p> <p><b>Умеет:</b> - использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации - решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации</p> <p><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</p> <p><b>Знает:</b> - основные требования к соблюдению информационной безопасности (целостность данных, конфиденциальность информации, доступность исходных данных, достоверность материала).</p> <p><b>Умеет:</b> - соблюдать основные требования информационной безопасности при поиске,</p>	<p><b>Модуль информационных технологий:</b> Введение в информационные технологии Информационные технологии и программирование Ознакомительная практика Преддипломная практика</p>
---	--	--	--	---

			<p>хранении, обработке и анализе информации</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>- навыками обеспечения информационной безопасности</p>	
<b>Компьютерная грамотность</b>	<p><b>ОПК-4.</b></p> <p>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>		<p><b>Знает:</b></p> <p>- 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.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>- выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>- навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Введение в информационные технологии Информационные технологии и программирование</p> <p>Ознакомительная практика</p> <p>Преддипломная практика</p> <p>Инженерная и компьютерная графика</p> <p>Информатика</p> <p>Основы проектирования электронной компонентной базы</p> <p>Ознакомительная практика</p> <p>Преддипломная практика</p>
	<p><b>ОПК-5</b></p> <p>Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>		<p><b>Знает:</b></p> <p>- 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></p>	

			<p>- применять языки программирования и работы с базами данных;</p> <p>- 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></p> <p>- навыками разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.</p>	
--	--	--	--	--

### 3.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.

Обязательные профессиональные компетенции выпускников по направлению подготовки не устанавливаются.

### 3.1.4. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

<i>Код и наименование профессиональной компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции выпускника</i>	<i>Результаты обучения</i>	<i>Дисциплины учебного плана</i>
<b>Тип задачи профессиональной деятельности – научно-исследовательский</b>			
<b>ПК-1</b> Способен совершенствовать процессы измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	<b>ПК-1.1.</b> Способен собирать предварительную информацию и анализирует методы измерения параметров и свойств наноматериалов и наноструктур	<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	Методы исследования материалов и структур электроники Методы диагностики и исследования наноматериалов и наноструктур Методы контроля параметров полупроводников

		<p>наиболее эффективную методику проведения экспериментальных исследований для решения поставленной задачи</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками собирать предварительную информацию о методах измерения параметров и свойств наноматериалов и наноструктур;</li> <li>- навыками поиска и выбора эффективной методики проведения экспериментальных исследований для решения поставленной задачи</li> </ul>	<p>Наноструктурные материалы Физическая химия материалов и процессов электронной техники Физика конденсированного состояния Введение в физику полупроводников Новые материалы электронной техники Нанoeлектроника Квантовая и оптическая электроника Вакуумная и плазменная электроника Контактные явления в полупроводниках Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках Безопасность жизнедеятельности Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности</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></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- углубленные знания о структуре, физико-химических свойствах, конструкции и назначении наноматериалов и наноструктур;</li> <li>- назначение, устройство и принцип действия оборудования для измерения параметров наноматериалов и наноструктур;</li> <li>- основные методы измерений параметров наноматериалов и наноструктур;</li> <li>- технический английский язык в области наноматериалов и нанотехнологий;</li> <li>- требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-оценивать технические и экономические риски при выборе методов и оборудования измерения параметров наноматериалов и наноструктур;</li> <li>- работать на измерительном оборудовании в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией;</li> <li>-обеспечивать выполнение требований охраны труда;</li> <li>-оформлять технологическую документацию.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализировать</li> </ul>	

	<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><i>современное состояние методов и оборудования измерений параметров наноматериалов и наноструктур;</i>  - <i>навыками оценивать риски внедрения новых методов и оборудования измерений параметров наноматериалов и наноструктур;</i>  - <i>навыками внедрить и контролировать качества новых методов измерения параметров наноматериалов и наноструктур.</i></p> <p><b>Знает:</b>  - <i>назначение, устройство и принцип действия оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур;</i>  - <i>основные методы модификации свойств наноматериалов и наноструктур;</i>  - <i>правила оформления технологической документации;</i>  - <i>технический английский язык в области наноматериалов и нанотехнологий;</i></p> <p><b>Умеет:</b>  - <i>оценивать технические и экономические риски при выборе методов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур;</i>  - <i>проводить исследования по модернизации существующих и внедрению новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур.</i></p> <p><b>Владеет:</b>  - <i>навыками анализировать современное состояние методов и оборудования модификации свойств наноматериалов и наноструктур;</i>  - <i>оценивать риски внедрения новых методов и оборудования для модификации свойств наноструктур;</i>  - <i>разрабатывать технические задания на проведение работ по модернизации оборудования и</i></p>	
--	---	--	--

		<p>обеспечение новых модификации свойств наноматериалов и наноструктур;</p> <p>- навыками внедрить и контролировать качества новых методов для модификации свойств наноматериалов и наноструктур.</p>	
<b>Тип задачи профессиональной деятельности – проектно-конструкторский</b>			
<p><b>ПК-2.</b> Способен организовать измерения и испытания изделий «система в корпусе»</p>	<p><b>ПК-2.1.</b> Способен проводить предварительные измерения опытных образцов изделий «система в корпусе»</p>	<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 наноэлектроники;</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</li> </ul>	<p>Методы исследования материалов и структур электроники</p> <p>Методы диагностики и исследования наноматериалов и наноструктур</p> <p>Моделирование физических процессов в среде MathCad</p> <p>Метрология, стандартизация и технические измерения</p> <p>Теоретические основы электротехники</p> <p>Схемотехника</p> <p>Основы силовой электроники</p> <p>Полупроводниковые преобразователи энергии</p> <p>Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности</p> <p>Безопасность жизнедеятельности</p> <p>Преддипломная практика</p>

		<p>проведения измерений опытной 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</li> </ul>	<p>Вычислительная физика (Практикум на ЭВМ) Информационные технологии Теория вероятностей и математическая статистика Моделирование физических процессов в среде MathCad Преддипломная практика</p>

		<p>испытаний выборки опытной партии образцов изделий "система в корпусе";</p> <ul style="list-style-type: none"> <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</li> </ul>	<p>Физические основы электроники Схемотехника Полупроводниковые преобразователи энергии Нанoeлектроника Инженерная и компьютерная графика Основы проектирования электронной компонентной базы Компоненты электронной техники Функциональная электроника Основы силовой электроники Технологическая практика Организация и планирование производства</p>

		<p>изделия "система в корпусе".</p> <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 функциональных схем отдельных блоков изделий "система в корпусе";</li> <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 наноэлектроники;</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>	<p>Физические основы электроники Схемотехника Полупроводниковые преобразователи энергии Наноэлектроника Инженерная и компьютерная графика Основы проектирования электронной компонентной базы Компоненты электронной техники Функциональная электроника Основы силовой электроники Технологическая практика Физическая химия материалов и</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>	<p>процессы электронной техники Иностранный язык в сфере профессионал ьной деятельности Организация и планирование производства</p>
<b>Тип задачи профессиональной деятельности – производственно-технологический</b>			
<p><b>ПК-4.</b> Способен организовать и контролирова ть технологическ ий процесс выпуска изделий микроэлектрон ики</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 производства изделий микроэлектроники;</li> <li>- основные материалы, используемые в производстве изделий микроэлектроники;</li> <li>- стандарты, технические условия и другие нормативные и руководящие материалы по оформлению маршрутных и операционных карт для всех типов технологических процессов производства изделий микроэлектроники.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать операционные маршруты изготовления изделий микроэлектроники низкой и средней сложности;</li> <li>- заполнять маршрутные карты изготовления изделий микроэлектроники;</li> <li>- работать с конструкторской документацией на изделия микроэлектроники;</li> <li>- работать с технологической документацией на изготовление изделий микроэлектроники.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p>	<p>Основы технологии электронной компонентной базы Нанострукту рные материалы Организация и планирование производства Технология интегральных микросхем Технология материалов электронной техники Новые материалы электронной техники Вакуумно- плазменные установки микро - и наноэлектрон ики <b>Технологичес кая практика Преддипломн ая практика</b></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>навыками определять тип производства изделий микроэлектроники;</i></li> <li>- <i>навыками выбора процесса получения изделия из действующего типового/группового технологического процесса или поиск аналога единичного процесса;</i></li> <li>- <i>навыками выбора конструкционных материалов для изделий микроэлектроники;</i></li> <li>- <i>навыками составлять технологические маршруты изготовления изделий микроэлектроники;</i></li> <li>- <i>навыками разработки порядка пооперационного выполнения работ по изготовлению изделий микроэлектроники;</i></li> <li>- <i>навыками оформления маршрутных карт изготовления изделий микроэлектроники.</i></li> </ul>	
	<p><b>ПК-4.2.</b>  <i>Способен контролировать соблюдение параметров и режимов технологических операций процессов производства изделий микроэлектроники</i></p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>основные параметры технологических процессов;</i></li> <li>- <i>правила эксплуатации технологического оборудования;</i></li> <li>- <i>правила эксплуатации технологической оснастки;</i></li> <li>- <i>технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления изделий микроэлектроники;</i></li> <li>- <i>методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления изделий микроэлектроники;</i></li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов производства изделий микроэлектроники;</i></li> <li>- <i>анализировать режимы работы технологического оборудования на производстве изделий микроэлектроники;</i></li> <li>- <i>анализировать режимы работы технологической оснастки;</i></li> </ul>	

		<p>- анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении изделий микроэлектроники;</p> <p>- предлагать решения по повышению точности выполнения технологических операций процесса производства изделий микроэлектроники;</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>- навыками контролировать правильность эксплуатации технологической оснастки</p> <p>- навыками выявлять причины брака в изготовлении изделий микроэлектроники;</p> <p>- навыками подготовки предложений по повышению точности выполнения технологических операций процесса производства изделий микроэлектроники;</p> <p>- навыками согласовать внесения изменений в технологические процессы производства изделий микроэлектроники;</p> <p>- навыками согласовать внесения изменений в технологическую документацию.</p>	
--	--	--	--

#### **4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП.**

В соответствии с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата и ФГОС ВО по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника** содержание и организация образовательного процесса при реализации данной программы бакалавриата регламентируется учебным планом, календарным учебным графиком, рабочими программами дисциплин (модулей), программами практик, иных компонентов, а также оценочными и методическими материалами.

##### **4.1. Календарный учебный график.**

Календарный учебный график приведен в Приложении 1.

В календарном учебном графике указаны периоды осуществления видов учебной деятельности (последовательность реализации дисциплин (модулей) программы бакалавриата по семестрам, включая теоретическое обучение, проведение практик, промежуточную и итоговую (государственную итоговую) аттестации и периоды каникул.

##### **4.2. Учебный план подготовки бакалавра по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Учебный план бакалавра приведен в Приложении 2.

В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, периоды проведения промежуточной аттестации, итоговой (итоговой государственной) аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности, с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем контактной работы обучающихся с преподавателями (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

В рамках программы бакалавриата выделяются обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

В обязательной части указывается перечень дисциплин, указанных в п.2.2 ФГОС ВО, перечень базовых дисциплин (модулей), практик, итоговая (итоговая государственная) аттестация, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций ФГОС ВО, профессиональных компетенций, установленных ПООП в качестве обязательных (при наличии). Часть образовательной программы бакалавриата, формируемая участниками образовательных отношений, включает в себя перечень дисциплин (модулей) и практик, самостоятельно сформированный ДГУ с учетом рекомендаций соответствующей ПООП ВО в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, могут включаться в обязательную часть программы и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части образовательной программы бакалавриата определяется с учетом требований ФГОС ВО или рекомендаций ПООП.

Образовательной программы бакалавриата предусматривает возможность освоения обучающимися факультативных (необязательных для изучения) и элективных (избираемых в обязательном порядке) дисциплин (модулей). Элективные дисциплины по выбору (элективные) включены в учебный план, их изучение начинается с 2 курса 4 семестра. В конце 1 курса 2 семестра, 2 курса 4 семестра и 3 курса 6 семестра студенты осуществляют выбор элективных дисциплин на следующий учебный год. Избранные студентом элективные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения. Студентам предоставляется возможность получить консультацию на кафедре по вопросу выбора дисциплин и их влияния на дальнейшую образовательную траекторию и профессиональную деятельность.

При составлении учебного плана ДГУ руководствуется требованиями к структуре программы бакалавриата, сформулированными в разделе II ФГОС ВО по направлению **11.03.04 Электроника и наноэлектроника** и рекомендациями ПООП (при наличии).

#### **4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей).**

Аннотации рабочие программы всех дисциплины (модулей) учебного плана образовательной программы, включая элективные дисциплины, приведены в Приложении 3.

#### **4.4. Рабочие программы практик.**

Аннотации рабочих программы всех практик, предусмотренных образовательной программой –

*учебной практики (ознакомительная практика);*

*производственной практики;*

*технологическая (проектно-технологическая) практика; преддипломная практика* приведены в Приложении 4.

ДГУ имеет заключенные договоры о прохождении практик со следующими предприятиями и организациями:

- Институтом Физики ДФИЦ РАН - договор №0062-21-М от 1 февраля 2021 г
- Радиотелевизионным Передающим Центром Республики Дагестан (РТЦ РД) – договор № 170-18 от 15 марта 2018 г;
- АО «Завод Дагдизель» - договор № 0097-21-М от 15 марта 2021 г;
- ОАО «Каспийский завод точной механики» - договор № 138-18 от 15 марта 2018 г.
- ООО «САУНО НПФ» - договор № 069-19 от 9 апреля 2019 г.
- Дагестанский филиал ПАО «Ростелеком» - договор № 0013-21 от 13 сентября 2021 г.

#### **4.5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике входит в состав каждой рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения и результатов обучения в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

#### **4.6. Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации.**

Государственная итоговая аттестация по образовательной программе бакалавриата по направлению **11.03.04 Электроника и наноэлектроника** включает подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы и проводится в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников ДГУ.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы, к процедуре ее выполнения и защиты, методические рекомендации по организации выполнения, методические указания по написанию определяются программой итоговой государственной аттестации по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**.

#### **4.7. Методические материалы.**

Учебно-методическое обеспечение программы бакалавриата в полном объеме содержится в учебно-методической документации дисциплин, практик и итоговой (итоговой государственной) аттестации.

Содержание учебно-методической документации обеспечивает необходимый уровень и объем образования, включая и самостоятельную работу студентов, а также предусматривает контроль качества освоения студентами ОПОП в целом и отдельных ее компонентов.

Состав учебно-методической документации включает:

- рабочие программы дисциплин (модулей), практик, включающие в себя учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента, методические указания студентам по освоению дисциплины, методические рекомендации преподавателю по проведению занятий (по усмотрению кафедры), фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации, перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса и пр.;

- рабочие программы практик, включающие в себя фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации, перечень информационных технологий, используемых для проведения практики;

- фонд основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), практики (перечень указывается в соответствующей рабочей программе);

- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля), практики (перечень указывается в соответствующей рабочей программе);

- программное обеспечение и информационные справочные системы (перечень указывается в соответствующей рабочей программе).

Электронные версии всех учебно-методических документов размещены на сайте ДГУ и к ним обеспечен свободный доступ всех студентов и преподавателей университета.

## **5. Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации образовательной программы.**

Реализация программы 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.

