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

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

высшего образования – программа магистратуры

Направление подготовки

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) программы
Материалы и технологии электроники и наноэлектроники

Форма (формы) обучения
очная

Квалификация, присваиваемая выпускникам
магистр

Махачкала, 2025 г

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 магистратуры, реализуемая федеральным государственным образовательным учреждением высшего образования «Дагестанский государственный университет» по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и наноэлектроника** с учетом направленности (профиля) подготовки **«Материалы и технологии электроники и наноэлектроники»**, 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 **11.04.04 Электроника и наноэлектроника** (уровень магистратура), утвержденный приказом Минобрнауки России от «22» сентября 2017 г. № 959;
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Примерная основная образовательная программа (ПрООП ВО) по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**, утвержденная ……. *(при наличии)*;
- 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 магистратуры по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и наноэлектроника** 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 магистратуры по направлению

подготовки **11.04.04 Электроника и наноэлектроника** 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 магистратуры 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 **11.04.04 Электроника и наноэлектроника** в ДГУ реализуется в очной форме (формах).

Срок получения образования по программе магистратуры (вне зависимости от применяемых образовательных технологий) в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года.

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

1.3.3. Объем образовательной программы.

Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану.

Объем программы магистратуры 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 документ государственного образца о высшем образовании с присвоением квалификации (степени) «бакалавр» или «специалист».

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников.

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, 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 магистратуры ориентирована на осуществление профессиональной деятельности **40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.**

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский,
- проектно-конструкторский,
- производственно-технологический,
- организационно-управленческий,
- научно-педагогический.

По программе академической магистратуры основными видами профессиональной деятельности магистров с учетом профиля подготовки «Физика полупроводников и диэлектриков» являются:

- **научно-исследовательская;**
- **производственно-технологическая**
- **организационно-управленческая.**

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

- материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки;
- диагностическое и технологическое оборудование.

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Настоящая программа магистратуры по направлению **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**, направленности (профилю) подготовки **«Материалы и технологии электроники и наноэлектроники»** разработана в соответствии с требованиями и содержанием следующих профессиональных стандартов:

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
1.	29.005	Профессиональный стандарт «Специалист по технологии производства систем в корпусе», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 сентября 2016 г. № 528н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 сентября 2016 г., регистрационный № 43887)
1.	40.006	Профессиональный стандарт «Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. № 71н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 марта 2014 г., регистрационный № 31668), с изменениями, внесенными приказами Министерства

		труда и социальный защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
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 социальный 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 магистратуры по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и наноэлектроника** профилю подготовки **«Материалы и технологии электроники и наноэлектроники»**.

Код и наименование профессионального стандарта	**Обобщенные трудовые функции**			**Трудовые функции**		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень квалификации)
29.005 - Специалист по технологии производства систем в корпусе	Д	Разработка, контроль и корректировка технологических маршрутов и технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"	7	Согласование технического задания на технологический маршрут изготовления изделий "система в корпусе"	D/01.7	7

29.005 - Специалист по технологии производства систем в корпусе	Д	Разработка, контроль и корректировка технологических маршрутов и технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"	7	Корректировка технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе" в соответствии с требованиями технического задания и техническими условиями на изделие	D/05.7	7
40.006 - Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем	В	Разработка и внедрение современных технологических процессов, освоение нового оборудования, технологической оснастки, необходимых режимов производства на выпускаемую организацией продукцию	7	Экспериментальные работы и освоение новых технологических процессов	B/04.7	7
40.006 - Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем	В	Разработка и внедрение современных технологических процессов, освоение нового оборудования, технологической оснастки, необходимых режимов производства на выпускаемую организацией продукцию	7	Экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов, новых видов оборудования и технологической оснастки	B/06.7	

40.058 - Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники	С	Разработка и внедрение новых технологических процессов и программ выпуска изделий микроэлектроники	7	Анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники	С/01.7	7
40.058 - Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники	С	Разработка и внедрение новых технологических процессов и программ выпуска изделий микроэлектроники	7	Организация проведения экспериментальных работ по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники	С/03.7	7
40.058 - Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники	С	Разработка и внедрение новых технологических процессов и программ выпуска изделий микроэлектроники	7	Анализ данных экспериментальных работ, выработка рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства изделий микроэлектроники	С/04.7	7
40.104 - Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и	Д	Руководство подразделениями и по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов	7	Организация и контроль процессов измерений параметров и модификации свойств	D/01.7	7

наноструктур		и наноструктур		наноматериалов и наноструктур		
40.104 - Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	Д	Руководство подразделениям и по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	7	Согласование и утверждение технических заданий на модернизацию и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	D/04.7	7

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	**Типы задач профессиональной деятельности**	**Задачи профессиональной деятельности**
29 - Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования 40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.	**Научно-исследовательский**	• Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей. • Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи. • Разработка методики, проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов. • Использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем. • Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере.

		• Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары. • Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;
29 - Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования 40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.	**Производственно-технологический**	• Разработка технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники. • Проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства. • Разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники. • Обеспечение технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов; авторское сопровождение разрабатываемых устройств. • Организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники.
29 - Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования 40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.	**Организационно-управленческий**	• Организация работы коллективов исполнителей. • Участие в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта. • Разработка планов и программ инновационной деятельности на предприятии.

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
Системное и критическое мышление	***УК-1*** *Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий*	***УК-1.1.*** *Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними*	***Знает:*** *- методы анализа проблемных ситуаций, которые могут возникать в ходе профессиональной деятельности;* *- методы системного и критического анализа* ***Умеет:*** *- выявлять и анализировать проблемную ситуацию, возникающие в ходе профессиональной деятельности* *- провести декомпозицию задачи на составляющие и устанавливать связи между ними* ***Владеет:*** *- методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций* *- навыками провести анализ проблемной ситуации путем дифференциации базовой задачи на ее составляющие* *- обосновать выводы из результатов анализа проблемной ситуации*	*История и методология науки и техники в области электроники.* *История и философские проблемы науки и технического знания.* *Теория надежности и качества электронной компонентной базы.* *Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации.*
		УК-1.2. *Разрабатывает и*	***Знает:*** *- стратегию и тактику выявления и разрешения*	

		содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода	*проблемных ситуаций;* *-методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.* ***Умеет:*** *- сформулировать проблемную ситуацию, для которой необходимо разрабатывать стратегию решения на основе системного подхода;* *- разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации* ***Владеет:*** *- навыками разрабатывает и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации*	
		УК-1.3*.* *Выполняет поиск необходимой информации, еѐ критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.*	***Знает:*** *- методы поиска, сбора и обработки информации* *- основы выбора возможных вариантов решения поставленной задачи на основе изучения научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта, оценивая их достоинства и недостатки.* ***Умеет:*** *- составить варианты запросов для поиска каждого элемента информации* *- использовать научно-техническую информацию, анализ отечественного и зарубежного опыта для разработки и аргументированного выбора вариантов решения поставленных*	

			задач ***Владеет:*** *- навыками и приемами поиска и критического анализа научно-технической информации для выбора вариантов решения поставленных задач с учетом их достоинств и недостатков* *- навыками ранжировать элементы информации по степени важности для решения задачи*	
		УК-1.4*.* *Использует системный подход для решения поставленных задач.*	***Знает:*** *методы системного анализа и синтеза информации* ***Умеет:*** *- систематизировать предложенную информацию (факты, противоречивые сведения, непроверенные данные, мнения и интерпретацию данных;* *- изложить и аргументировать собственное мнение по рассматриваемым вопросам* ***Владеет:*** *- навыками критического восприятия, анализа и синтеза информации* *- методикой системного подхода для решения поставленных задач.*	
Разработка и реализация проектов	***УК-2.*** *Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла*	***УК-2.1****.* *Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи,*	***Знает:*** *- основы разработки концепции проекта с указанием цели его создания, способов достижения поставленной цели и формулировкой круга задач, которые*	*Проектирование и технология электронной компонентной базы.* *Подготовка к защите и процедура защиты*

		обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты	*необходимо решить для ее достижения* ***Умеет:*** *- разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы* *- формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу* *- выбирать способы реализации поставленных задач в соответствии с ожидаемыми результатами* ***Владеет:*** *- навыками и приемами разрабатывать концепцию проекта, обеспечивающей достижение ожидаемых результатов поставленной задачи*	*магистерской диссертации.*
		УК-2.2*. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы*	***Знает:*** *-методы оценки возможных рисков реализации проекта и способы их устранения* ***Умеет:*** *- разрабатывать план реализации проекта и планировать необходимые ресурсы с учетом возможных рисков для достижения поставленной цели оптимальными способами* ***Владеет:*** *- навыками планировать выполнение проекта с учетом имеющихся ресурсов и возможных рисков.*	
		Ук-2.3*. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта,*	***Знает:*** *- методики мониторинга хода реализации проекта в соответствии с запланированными*	

		корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.	*результатами,* *- альтернативные способы достижения намеченных результатов* *- зоны ответственности участников проекта* ***Умеет:*** *- контролировать ход реализации проекта на всех его этапах* *- оценивать соответствие результатов поставленных задач с запланированными результатами контроля* *- при необходимости корректировать план реализации проекта , применять альтернативные варианты для достижения намеченных результатов* ***Владеет:*** *- навыками осуществлять мониторинг хода реализации проекта, корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта, уточнять зоны ответственности участников проекта.*	
		Ук-2.4 *Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта* .	***Знает:*** *- основные процедуры и механизмы оценки качества проекта* *- инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта* ***Умеет:*** *- оценивать соответствие качества проекта заявленным целям и задачам* *-оценивать инфраструктурные*	

			условия для внедрения результатов проекта ***Владеет:*** *- навыками предлагать процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта*	
Командная работа и лидерство	***УК-3.*** *Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели*	***Ук-3.1*** *Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели*	***Знает:*** *- принципы функционирования профессионального коллектива для достижения поставленной цели* ***Умеет:*** *- вырабатывать стратегию командной работы* *- определять свою роль в социальном взаимодействии и командной работе* *- организовать отбор членов команды для достижения поставленной цели* ***Владеет:*** *- навыками вырабатывать стратегию командной работы, адаптироваться в профессиональном коллективе для командной работы*	*Учебная практика: технологическая практика* *Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)* *Производственная практика: научно-исследовательская работа)* *Производственная практика: преддипломная практика* *Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации*
		Ук-3.2 *Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений*	***Знает:*** *- проблемы подбора эффективной команды* *- роль и нормы корпоративных стандартов* *- стратегии и принципы командной работы* ***Умеет:*** *- определять стиль*	

			управления и эффективность руководства командой -организовать и корректировать работу команды на основе учета интересов и мнений на решение проблемы других участников коллектива - применять принципы и методы организации командной деятельности ***Владеет:*** *- опытом организации и управления командным взаимодействием в решении поставленных целей - навыками организовать и корректировать работу команды на основе коллегиальных решений, оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели*	
		Ук-3.3 *Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; создает рабочую атмосферу, позитивный эмоциональный климат в команде*	***Знает:*** *- возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе* ***Умеет:*** *- анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе* ***Владеет:*** *- способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций, продуктивно строить взаимодействие в командной работе*	
		Ук-3.4 *Делегирует полномочия*	***Знает:*** *- важность распределения*	

		членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат	*полномочий членам команды, обмениваться информацией, знаниями и опытом в командной работе* ***Умеет:*** *- делегировать полномочия членам команды и распределять поручения, нести ответственность за принимаемые решения* ***Владеет:*** *- опытом нести личную ответственность за общий результат*	
Коммуникация	***УК-4.*** *Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия*	***УК-4.1.*** *Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии*	***Знает:*** *- основы современных коммуникативных технологий,* *- компьютерные технологии и информационная инфраструктура в организации* *- основы делового языка профессиональной направленности* ***Умеет:*** *- применять современные коммуникативные технологии, выбирать стиль общения, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия* ***Владеет:*** *- навыками применять адекватные коммуникативные технологии для решения профессиональных задач, грамотно применять их в профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке*	*Учебная практика: технологическая практика* *Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)* *Производственная практика: научно-исследовательская работа)* *Производственная практика: преддипломная практика*

		УК-4.2. *Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на русском и иностранном языках*	***Знает:*** *- правила, основы, этикет составления типовой деловой документации на русском и иностранном языках* ***Умеет:*** *- создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам - производить редакторскую и корректорскую правку деловой документации на русском и иностранном языке* ***Владеет:*** *- навыками представления планов и результатов собственной и командной деятельности с использованием коммуникативных технологий -навыками создания на русском и иностранном языках типовой деловой документации*	
		УК-4.3. *Организует обсуждение и представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном*	***Знает:*** *- способы представления результатов своей исследовательской и проектной деятельности в форме докладов, рефератов, презентаций, научных статьей и др. на русском и иностранном языках* ***Умеет:*** *- организовать обсуждение и представлять результаты своей исследовательской и проектной деятельности*	

		языках	*на различных публичных мероприятиях, участвовать в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках* ***Владеет:*** *- навыками организовать обсуждение и представлять результаты своей исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвовать в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках*	
Межкультурное взаимодействие	***УК-5.*** *Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия*	***УК-5.1****. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии*	***Знает:*** *- важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития* *- национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и традиции населения* ***Умеет:*** *- учитывать в коллективе социальные, этнические, конфессиональные, культурные особенности представителей различных социальных общностей в процессе профессионального взаимодействия в коллективе* ***Владеет:*** *- этическими нормами, касающимися социальных, конфессиональных и культурных различий;* *- навыками критического*	*Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации.* *Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации.*

			восприятия исторической информации, изложения собственной точки зрения, ведения дискуссии и полемик *- обосновывать актуальность использования идеологических ценностей при социальном и профессиональном взаимодействии*	
		УК-*5.2. Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп*	***Знает:*** *- основы межкультурной и межличностной профессиональной коммуникации в целях выполнения поставленных задач и усиления социальной интеграции* *- психологические основы социального взаимодействия; направленного на решение профессиональных задач* ***Умеет:*** *-эффективно осуществлять межкультурную и межличностную профессиональную коммуникацию в целях выполнения поставленных задач и усиления социальной интеграции* ***Владеет:*** *-навыками организации продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей* *-*	
		УК-5.3. *Обеспечивает*	***Знает:*** *- основные концепции*	

		создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	*взаимодействия людей в организации, особенности диадического взаимодействия* ***Умеет:*** *- анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей для создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач* ***Владеет:*** *- принципами организации недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции*	
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	***УК-6.*** *Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки*	***УК-6.1.*** *Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.*	***Знает:*** *- особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений* ***Умеет:*** *- составлять долгосрочные и краткосрочные планы;* *- определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки* ***Владеет:*** *- навыками определения эффективного направления действий в области профессиональной*	*Учебная практика: технологическая практика* *Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)* *Производственная практика: научно-исследовательская работа)*

			деятельности *-навыками принятия решений на уровне собственной профессиональной деятельности*	*Производственная практика: преддипломная практика* *Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации*
		УК-6.2. *Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям*	***Знает:*** *- теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности* *- технологию и методику самооценки* ***Умеет:*** *- анализировать важнейшие для карьерного роста проблемы и расставлять приоритеты* ***Владеет:*** *- навыками расставлять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста*	
		УК-6.3. *Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта*	***Знает:*** *- методы планирования своей профессиональной траектории, самоорганизации и самообразования, используя инструменты непрерывного образования* ***Умеет:*** *- планировать свою профессиональную*	

		профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда	*траекторию с учетом динамично изменяющихся требований рынка труда* *- адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности* ***Владеет:*** *- опытом планирования траекторию своего профессионального развития и предпринимать шаги по её реализации*	

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
Научное мышление	***ОПК-1.*** *Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора*	***ОПК-1.1.*** *Выявляет и анализирует проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности, основываясь на современной научной картине мира*	***Знает:*** *- физико-математический аппарат, необходимый для решения задач профессиональной деятельности* *- тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники* ***Умеет:*** *- выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, анализировать и обрабатывать соответствующую научно-техническую литературу с учетом зарубежного опыта*	*История и методология науки и техники в области электроники.* *История и философские проблемы науки и технического знания.* *Физика полупроводников и диэлектриков.* *Актуальные проблемы современной электроники и*

			Владеет: *- навыками находить и критически анализировать информацию, выявлять естественнонаучную сущность проблем*	*наноэлектроники.* *Учебная практика: технологическая практика* *Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)* *Производственная практика: научно-исследовательская работа)* *Производственная практика: преддипломная практика.* *Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации***.**
		ОПК-1.2. *Реализует и совершенствует новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности*	***Знает:*** *- основные понятия, идеи, методы, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области электроники и наноэлектроники* *- новые методологические подходы к решению задач в области профессиональной деятельности* ***Умеет:*** *- реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности* ***Владеет:*** *- навыками реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности*	
		ОПК-1.3. *Проводит качественный и количественный анализ выбранного методов решения выявленной проблемы, при необходимости вносит необходимые коррективы*	***Знает:*** *- основы качественного и количественного анализа методов решения выявленной проблемы* ***Умеет:*** *- выбирать метод решения выявленной проблемы, проводить его качественный и количественный анализ, при необходимости вносить необходимые коррективы для достижения оптимального результата* ***Владеет:*** *- навыками проводить*	

			качественный и количественный анализ методов решения выявленной проблемы, оценивать эффективность выбранного метода	
Исследовательская деятельность	***ОПК-2*** *Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы*	***ОПК-2.1.*** *Выбирает или самостоятельно формулирует тему исследования, составляет программу исследования*	***Знает:*** *- актуальные проблемы, основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития современной электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники - принципы планирования экспериментальных исследований для решения поставленной задачи* ***Умеет:*** *- самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований - рассматривать возможные варианты реализации экспериментальных исследований, оценивая их достоинства и недостатки* ***Владеет:*** *- навыками формулировать конкретные темы исследования, планировать эксперименты по заданной методике для эффективного решения поставленной задачи*	*Компьютерные технологии в научных исследованиях.* *Методы математического моделирования.* *Физика полупроводников и диэлектриков.* *Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники.* *Учебная практика: технологическая практика* *Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)* *Производственная практика: научно-исследовательская работа)* *Производственная практика:*
		ОПК-2.2. *Самостоятельно выбирает методы исследования, разрабатывает и проводит исследования*	***Знает:*** *- современные инновационные методики исследований, в том числе с использованием проблемно-ориентированных прикладных программных средств* ***Умеет:*** *- предлагать новые методы научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению поставленных*	

			задач *- самостоятельно выбирать методы исследования, разрабатывать и проводить исследования* ***Владеет:*** *-навыками самостоятельно выбирать методы исследования, разрабатывать и проводить исследования*	*преддипломная практика. Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации* **и**
		ОПК-2*.3. Анализирует, интерпретирует, оценивает, представляет и защищает результаты выполненного исследования с обоснованными выводами и рекомендациями*	***Знает:*** *- основные приемы обработки и представления результатов выполненного исследования* *- передовой отечественный и зарубежный научный опыт и достижения по теме исследования* ***Умеет:*** *- использовать основные приемы обработки, анализа и представления экспериментальных данных* *- формулировать и аргументировать выводы и рекомендации по выполненной работе* ***Владеет:*** *- навыками обработки, анализа и интерпретации полученных данных с использованием современных информационных технологий* *- формулировать и аргументировать выводы и рекомендации по исследовательской работе*	

Владение информационными технологиями	***ОПК-3.*** *Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.*	***ОПК-3.1.*** *Демонстрирует умения получать и использовать новые знания в области профессиональной деятельности, в том числе в междисциплинарном контексте*	***Знает:*** *- 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* ***Умеет:*** *- получать и использовать новые знания в области профессиональной деятельности, в том числе в междисциплинарном контексте, с использованием информационно-коммуникационных технологий* ***Владеет:*** *- навыками использовать современные информационные технологии для приобретения новых знаний в области профессиональной деятельности, в том числе в междисциплинарном контексте*	*Компьютерные технологии в научных исследованиях.* *Методы математического моделирования.* *Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации.* *Физика полупроводников и диэлектриков.* *Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники.* *Учебная практика: технологическая практика* *Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)* *Производственная практика: научно-исследовательская работа)* *Производств*
		ОПК-3.2. *Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием современных информационных технологий*	***Знает:*** *- типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в сфере профессиональной деятельности* ***Умеет:*** *- генерировать новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием современных информационных и компьютерных технологий, средств коммуникаций*	

			Владеет: *- навыками предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием современных информационных технологий*	*енная практика: преддипломная практика* *Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации*
Компьютерная грамотность	***ОПК-4.*** *Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.*	***ОПК-4.1.*** *Разрабатывает эффективные алгоритмы решения инженерных задач с использованием современных языков программирования и математического моделирования* ***ОПК-4.2.*** *Применяет специализированное программно-математическое обеспечение*	***Знает:*** *- основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач* *- методы вычислительной физики и математического моделирования* ***Умеет:*** - р*азрабатывать эффективные алгоритмы решения инженерных задач с использованием современных языков программирования и математического моделирования* ***Владеет:*** *- навыками разрабатывать специализированные программные средства и методы математического моделирования для проведения исследований и решения инженерных задач* ***Знает:*** *- требования к программно-математическому обеспечению для эффективного проведения исследований и решения инженерных задач* ***Умеет:*** *- подобрать и применять наиболее оптимальное программно-*	*Компьютерные технологии в научных исследованиях* *Методы математического моделирования* *Проектирование и технология электронной компонентной базы.* *Учебная практика: технологическая практика* *Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)* *Производственная практика: научно-исследовательская работа)* *Производственная практика: преддипломн*

		для проведения исследований и решения инженерных задач.	*математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач* ***Владеет:*** *-навыкам**и п**рименять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.*	*ая практика* *Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации*

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

Код и наименование профессиональной компетенции	***Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции выпускника***	***Результаты обучения***	***Дисциплины учебного плана***
Тип задачи профессиональной деятельности – ***научно-исследовательский***			
ПК-1. *Способен разработать и внедрить современные технологические процессы и программы выпуска изделий микро- и наноэлектроники*	***ПК-1.1.*** *Способен проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и наноэлектроники*	***Знает:*** *- средства поиска информации в информационных сетях;* *- основы структурирования и систематизации информации* *- методика сравнительного критериального анализа;* *- мировые достижения в области микро- и наноэлектроники;* *- характеристики продукции лидеров в области производства техники в данной области;* *- структура существующих производственного и технологического*	*Физические основы наноэлектроники.* *Элементная база современной микро и наноэлектроники* *Физические основы полупроводниковых*

		процессов производства изделий микро- и наноэлектроники; *- используемое технологическое оборудование и принципы его работы;* *- методика расчета экономической эффективности технологических процессов.* ***Умеет:*** *- искать информацию в различных печатных и электронных источниках;* *- систематизировать найденную информацию;* *- выявлять тенденции развития научных исследований и разработок, связанных с перспективными материалами, технологическими процессами и оборудованием;* *- определять существенные для выпускаемых изделий параметры и характеристики перспективных материалов, технологических процессов и оборудования;* *- определять критерии сравнения существующих и перспективных материалов, технологических процессов и оборудования;* *- рассчитывать экономический эффект от внедрения новых материалов, технологических процессов и оборудования.* ***Владеет:*** *- навыками сбора и систематизации информации о перспективных материалах, технологических процессах и оборудовании, используемых в производстве изделий микро- и наноэлектроники;* *- навыками анализа полученной информации с целью улучшения качественных и количественных показателей выпускаемых изделий микро- и наноэлектроники;* *- навыками оценки направлений научного развития исследований и разработок, связанных с перспективными материалами, технологическими процессами и оборудованием;* *- навыками проводить сравнительный анализ характеристик и параметров существующих материалов, технологических процессов и*	*наноструктур.* *Управление экономическими и производственными процессами* *Технический иностранный язык (продвинутый уровень)* *Основы научных исследований.* *Физические основы электроники поверхности и пленочной электроники* *Новые направления физического материаловедения* *Физика наноразмерных пленок* *Полупроводниковая оптоэлектроника* *Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)* *Производственная практика: научно-исследовательская работа)* *Производственная практика:*

		оборудования с характеристиками и параметрами перспективных материалов, технологических процессов и оборудования; *- навыками оценки технологической и экономической целесообразности внедрения новых материалов, технологических процессов и оборудования в существующий цикл производства изделий микро- и наноэлектроники.*	*преддипломная практика* *Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации.*
	ПК-1.2. *Способен организовать и проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и наноэлектроники.*	***Знает:*** ***- б****азовые технологические процессы и оборудование производства изделий микро- и наноэлектроники.* *- передовые технологические процессы и оборудование;* *- современные материалы, используемые в производстве изделий микро- и наноэлектроники.* *- типовые тестовые структуры для анализа технологических процессов и тестирования оборудования;* *- порядок и методы проведения патентных исследований;* *- основы изобретательства;* *- методы математической статистики;* *- основы планирования эксперимента;* *- материалы микроэлектронной промышленности;* *- теория риск-менеджмента.* ***Умеет:*** *-****а****нализировать передовые разработки в области оборудования и технологий;* *- осуществлять патентные исследования;* *- формировать конкурсные заявки на проведение НИОКР и ОКР;* *- планировать экспериментальные работы;* *- разрабатывать тестовые структуры для оценки качества выполнения технологических операций и контроля параметров используемого оборудования;* *-определять экономическую целесообразность внедрений нового технологического оборудования и технологий;* *- оценивать риски внедрения нового*	*Нанотехнологии в электронике* *Элементная база современной микро и наноэлектроники* *Спецпрактикум Управление экономическими и производственными процессами Основы научных исследований.* *Эмиссионная электроника* *Кремний материал наноэлектроники* *Полупроводниковая оптоэлектроника* *Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)*

		оборудования и процесса; *- работать с контрольно-измерительным оборудованием;* *- осуществлять контроль и проводить измерения выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе;* *- проводить анализ и определять причины отклонения параметров* *- работать со статистическими данными;* *- осуществлять технологический надзор;* *- работать с конструкторской, технологической и другими видами нормативной документации.* ***Владеет:*** *- навыками анализа передовых разработок в области технологий и оборудования для производства изделий микроэлектроники;* *- навыками проведения патентных исследований и определения показателей технического уровня внедряемых технологий и оборудования;* *- навыками подготовки технической и технологической информации для патентных и лицензионных паспортов, заявок на изобретения и промышленные образцы;* *- навыками формирования конкурсных заявок на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) и опытно-конструкторских работ (ОКР) ;* *- навыками разработки планов проведения экспериментальных работ;* *- опытом проводить назначение и инструктаж исполнителей экспериментальных работ* *- навыками формирования заявок на приобретение материалов и комплектующих;* *- навыками разработки методик и средств оценки качества выполнения технологических операций и контроля параметров используемого оборудования;* *- навыками проведения технико-*	*Производственная практика: научно-исследовательская работа)* *Производственная практика: преддипломная практика* *Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации.*

		экономического обоснования внедрения нового технологического оборудования и технологий; *- навыками контроля и проведения измерений выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе;* *- навыками анализа и определения причин отклонения параметров от заданных;* *- навыками контроля накопления статистических данных и их обработки, осуществляемых специалистами 5 и 6 уровня квалификации;* *- навыками анализа результатов проведения экспериментальных работ;* *- навыками составления заключения о целесообразности внедрения новых технологических процессов и оборудования на основании экспериментальных данных;* *- навыками изучения периодических изданий по технологии производства изделий микроэлектроники;* *- опытом посещения профильных выставок оборудования, технологических семинаров и конференций.*	
	ПК-1.3. *Способен проводить анализ данных экспериментальных работ, выработать рекомендации по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства изделий микро- и наноэлектроники.*	***Знает:*** *- технологические процессы, лежащие в основе экспериментальных работ;* *- основное технологическое оборудование и принципы его действия;* *- типовые тестовые структуры для анализа технологических процессов и тестирования оборудования;* *- взаимосвязь параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов с выходными параметрами качества изделий микроэлектроники;* *- основы планирования эксперимента;* *- методы математической статистики;* *- требования к оформлению отчета по итогам экспериментальной деятельности.* ***Умеет:***	*Компьютерные технологии в научных исследованиях.* *Физические основы полупроводниковых наноструктур* *Физико-химические основы технологических процессов микро- и наноэлектроники.* *Спецпрактикум* *Основы научных исследований.*

		- планировать экспериментальные работы и контролировать процесс их проведения; *- работать на контрольно-измерительном и испытательном оборудовани;* *- осуществлять контроль и проводить измерения выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе;* *- проводить анализ и определять причины отклонения параметров;* *- анализировать влияние параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов на выходные параметры качества изделий микро- и наноэлектроники.* *- работать со статистическими данными;* *- оформлять рекомендации по корректировке и оптимизации параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов;* *- работать с конструкторской и технологической и другими видами нормативной документации;* *- оформлять отчет по итогам экспериментальной деятельности.* ***Владеет:*** *- навыками планирования и проведения экспериментальных работ;* *- навыками проведения контрольно-измерительных мероприятий и испытаний макетов и опытных образцов;* *- навыками анализа данных экспериментальных работ;* *- навыками анализ влияния параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов на параметры качества опытных образцов;* *- навыками проведения статистического регулирования технологических операций и технологических процессов;* *- навыками проведения статистического анализа точности и стабильности технологических*	*Методы физических измерений* *Физические основы электроники поверхности и пленочной электроники* *Физика наноразмерных пленок* *Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)* *Производственная практика: научно-исследовательская работа)* *Производственная практика: преддипломная практика* *Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации.*

		операций и технологических процессов; *- навыками выработки рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов;* *- навыками оформления отчетов о результатах проведения экспериментальных работ.*	
Тип задачи профессиональной деятельности – *производственно-технологический*			
ПК-2. *Способен разработать, контролировать и корректировать технологические маршруты и технологические процессы изготовления изделий "система в корпусе"*	***ПК-2.1.*** *Способен согласовать техническое задание на технологический маршрут изготовления изделий "система в корпусе"*	***Знает:*** *- технико-экономические и прогнозные исследования в области технологии производства изделий "система в корпусе";* *- эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе";* *- эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе";* *- параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности;* *- технологии изготовления изделий "система в корпусе";* *- требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе";* *- основы экономики и организации производства изделий микро- и наноэлектроники;* *- технический английский язык в области микро- и наноэлектроники;* *- требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.* ***Умеет:***	*Физические основы наноэлектроники* *Нанотехнологии в электронике* *Современные методы диагностики материалов электронной техники* *Физико-химические основы технологических процессов микро- и наноэлектроники* *Управление экономическими и производственными процессами* *Технический иностранный язык (продвинутый уровень)* *Теория надежности и качества электронной компонентной базы* *Полупроводниковая*

		- оставлять техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"; *- согласовывать техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе";* *- вносить корректировки в техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе";* *- работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе";* *- внедрять прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе".* ***Владеет:*** *- навыками анализа нормативно-технической и технико-экономической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе";* *- навыками определения технического уровня проектируемого технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе";* *- навыками корректировки технического задания на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе";* *- навыками согласования и утверждение технического задания на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе".*	*оптоэлектроника* *Учебная практика: технологическая практика* *Производственная практика: преддипломная практика* *Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации.*
	ПК-2.2*. Способен корректировать технологический маршрут на изготовление*	***Знает:*** *- взаимосвязь параметров разработанной модели изделий "система в корпусе" с качеством выполнения технологических операций;* *- документы, регламентирующие*	*Нанотехнологии в электронике* *Физико-химические основы*

	изделий "система в корпусе" в соответствии с требованиями технического задания и техническими условиями на изделие	*проведение типовых испытаний изделий "система в корпусе";* *- порядок внесения изменений в действующую документацию по изготовлению и эксплуатации изделий "система в корпусе";* *- технический английский язык в области микро- и наноэлектроники;* *- требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья;* ***Умеет:*** *- определять связь между выявленными в процессе эксплуатации недостатками и особенностями конструкции изделий "система в корпусе";* *- определять связь между выявленными в процессе эксплуатации недостатками и качеством определенных технологических операций изготовления изделий "система в корпусе";* *- обоснованно представлять заказчику необходимость проведения изменений в процесс изготовления изделий "система в корпусе" и его эксплуатацию;* *- принимать решения о необходимости проведения корректировки технической документации на изготовление изделий "система в корпусе";* *- вносить корректировки в техническую документацию на изготовление изделий "система в корпусе"* ***Владеет:*** *- навыками анализа недостатков, выявленных в процессе производства и эксплуатации изделий "система в корпусе";* *- навыками внесения предложений по корректировке технической документации на изготовление изделий "система в корпусе" для устранения причин выявленных недостатков;* *- навыками корректировки технической документации на изготовление изделий "система в корпусе";*	*технологических процессов микро- и наноэлектроники* *Технический иностранный язык (продвинутый уровень)* *Теория надежности и качества электронной компонентной базы* *Эмиссионная электроника* *Новые направления физического материаловедения* *Новые направления физического материаловедения* *Учебная практика: технологическая практика* *Производственная практика: преддипломная практика* *Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации.*

		- навыками организации типовых испытаний выпускаемых изделий "система в корпусе" для подтверждения корректности внесенных в ходе производства и эксплуатации изделия изменений".	
Тип задачи профессиональной деятельности – *организационно-управленческий*.			
ПК-3. *Способен руководить подразделениями по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур*	***ПК-3.1.*** *Способен организовать и контролировать процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур*	***Знает:*** *- нормативные правовые и локальные акты по планированию и организации работ по измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур;* *- структура и иерархия документов организации, место в них документов, касающихся проведения измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;* *- требования нормативных документов по метрологическому обеспечению средств измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;* *- технология и порядок организации процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур на предприятии (в подразделении) ;* *- назначение и правила эксплуатации измерительных и технологических средств, используемых в производстве;* *- требования к квалификации и должностные обязанности подчиненного персонала;* *- методы анализа и статистической обработки данных;* *- порядок разработки должностных инструкций;* *- трудовое законодательство Российской Федерации и локальные нормативные акты;* *- требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.* ***Умеет:*** *- планировать проведение работ по измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов*	*Современные методы диагностики материалов электронной техники* *Спецпрактикум* *Технический иностранный язык (продвинутый уровень)* *Методы физических измерений* *Теория надежности и качества электронной компонентной базы* *Кремний материал наноэлектроники* *Учебная практика: технологическая практика* *Производственная практика: преддипломная практика* *Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации.*

		и наноструктур; *- разрабатывать должностные инструкции;* *- собирать, анализировать и обобщать данные;* *- проводить статистическую обработку данных;* *- обеспечивать и контролировать выполнение требований охраны труда, пожарной безопасности, правил технической эксплуатации электроустановок на рабочих местах;* *- руководить подчиненными работниками.* ***Владеет:*** *- навыками составления рабочих планов на проведение процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;* *- навыками выдачи заданий на проведение процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур подчиненным работникам;* *- навыками контроля сроков и качества выполнения процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур подчиненными работниками;* *- навыками анализа причин нарушения сроков и качества выполнения процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур подчиненными работниками;* *- навыками составления графиков загрузки измерительного и технологического оборудования;* *- навыками расчета потребности подразделения в средствах измерений, оборудовании, расходных материалах, составление заявок на их приобретение;* *- навыками контроля исправности и сохранности оборудования, расходных материалов, стандартных (эталонных, контрольных) образцов, коммуникаций, производственного инвентаря и индивидуальных средств защиты;*	

		- навыками составления планов на проведение своевременной поверки и/или калибровки оборудования, графиков ремонта оборудования; *- навыками разработки должностных инструкций подчиненных работников.*	
	ПК-3.2. *Способен согласовать и утверждать технические задания на модернизацию и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур*	***Знает:*** *- углубленные знания о структуре, физико-химических свойствах, конструкции и назначении модифицируемых наноматериалов и наноструктур;* *- назначение, устройство и принцип действия оборудования для измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;* *- воздействие используемого оборудования на наноматериалы и наноструктуры;* *- основные методы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;* *- экономика и управление предприятием;* *- технический английский язык в области наноматериалов и нанотехнологий;* *- требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.* ***Умеет:*** *- оценивать технические и экономические риски при выборе методов и оборудования для измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;* *- оценивать временные затраты на стандартные и нестандартные методы измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;* *- составлять и оформлять техническое задание;* *- взаимодействовать с работниками смежных подразделений и сторонних организаций.* ***Владеет:*** *- навыками анализа планов перспективного развития предприятия*	*Физические основы наноэлектроники* *Современные методы диагностики материалов электронной техники* *Элементная база современной микро и наноэлектроники* *Физические основы полупроводниковых наноструктур* *Технический иностранный язык (продвинутый уровень)* *Методы физических измерений* *Физические основы электроники поверхности и пленочной электроники* *Эмиссионная электроника* *Новые направления физического материаловедения* *Кремний материал*

		в области измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур; *- навыками оценки рисков внедрения новых методов и оборудования измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;* *- навыками согласования и утверждение технических заданий на модернизацию и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;* *- навыками разработки и утверждение планировок размещения нового измерительного и технологического оборудования на технологических участках.*	*наноэлектроники* *Новые направления физического материаловедения* *Физика наноразмерных пленок* *Учебная практика: технологическая практика* *Производственная практика: преддипломная практика* *Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации.*

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 магистратуры и ФГОС ВО по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и наноэлектроника** содержание и организация образовательного процесса при реализации данной программы магистратуры 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 магистратуры по семестрам, включая теоретическое обучение, проведение практик, промежуточную и итоговую (государственную итоговую) аттестации и периоды каникул.

4.2. Учебный план подготовки магистранта по направлению 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Учебный план магистранта 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 магистратуры 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 магистратуры, 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 магистратуры определяется с учетом требований ФГОС ВО или рекомендаций ПООП.

Образовательной программы магистратуры 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 1 курса 1 семестра. В конце 1 курса 2 семестра магистры 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 магистратуры, сформулированными в разделе II ФГОС ВО по направлению **11.04.04 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:

технологическая (проектно-технологическая) практика;

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

производственной практики:

научно-исследовательская работа;

преддипломная практика

приведены в Приложении 4.

ДГУ имеет заключенный договор о прохождении практик с Институтом Физики ДНЦ РАН (договор №170-18 от 15 марта 2018 г.). Учебная и производственная практики проводятся в научных лабораториях физического факультета, в том числе в НОЦ и ПНИЛ ДГУ (НОЦ: физика наносистем), (ПНИЛ: нанотехнологии, твердотельная электроника).

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 магистратуры по направлению **11.04.04 Электроника и наноэлектроника** включает подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы и проводится в соответствии с Положение 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 **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**.

4.7. Методические материалы.

Учебно-методическое обеспечение программы магистратуры 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 магистратуры 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 магистратуры и лиц, привлекаемых ДГУ к реализации программы магистратуры 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 процентов.

Доля педагогических работников университета участвующих в реализации программы магистратуры и лиц, привлекаемых ДГУ к реализации программы магистратуры 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 магистратуры, составляет не менее 10 процентов.

Доля педагогических работников и лиц, привлекаемых ДГУ к реализации программы магистратуры 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.

Основная профессиональная образовательная программа магистратуры составлена в 2025 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. N 959

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

Образовательная программа одобрена:
на заседании Совета физического факультета от « 29 » января 2025г., протокол № 5

Декан физического факультета _____ Курбанисмаилов В.С.

Согласовано:
Проректор по образовательной деятельности _____ Гасангаджиева А.Г.

Начальник УМУ _____ Саидов А.Г.

Представители работодателей:

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.