



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



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

М.Х. Рабаданов

« 31 » марта 2022 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА**

высшего образования – программа магистратуры

Направление подготовки

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль) программы

Материалы и технологии электроники и нанoeлектроники

Форма (формы) обучения

очная

Квалификация, присваиваемая выпускникам

магистр

Махачкала, 2022 г

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. Общие положения

Назначение основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и нанoeлектроника**, направленности (профиля) подготовки **«Материалы и технологии электроники и нанoeлектроники»** -- подготовка выпускника, который способен, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности в области электроники и нанoeлектроники.

Основная профессиональная образовательная программа магистратуры, реализуемая федеральным государственным образовательным учреждением высшего образования «Дагестанский государственный университет» по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и нанoeлектроника** с учетом направленности (профиля) подготовки **«Материалы и технологии электроники и нанoeлектроники»** представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную ДГУ с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования (ФГОС ВО), профессиональных стандартов в соответствующей профессиональной области (российских и/или международных) (при наличии).

Основная профессиональная образовательная программа (далее –ОПОП) - комплекс основных характеристик образования (объем, содержание 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), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в предусмотренных Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» случаях в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

1.2. Нормативные документы.

Структура ОПОП состоит из следующих компонентов для программ бакалавриата:

Блок 1 Дисциплины (модули)

Обязательная часть

Б1.О.01. Общеобразовательный модуль

Б1.О.02. Базовый модуль направления.

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Б1.В.01. Модуль профильной направленности

Б.1В..ДВ.1., Б.1В..ДВ.3.Б.1В..ДВ.5 Дисциплины по выбору

Б.1В..ДВ.04 Модуль мобильности

Блок 2 Практика

Обязательная часть

Б2.О.01(Пд) Производственная практика: преддипломная

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Модуль проектной деятельности

Б2.В.01 (Н) Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Б2.В.02 (У) Учебная практика: технологическая практика

Б2.В.02 (П) Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Блок 3 Государственная итоговая аттестация

ФТД. Факультативные дисциплины

Образовательная деятельность по программе магистратуры осуществляется на русском языке.

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

При разработке ОПОП использовались следующие документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства РФ от 20.10.2021 №1802 «Об утверждении Правил размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обновления информации об образовательной организации, а также о признании утратившими силу некоторых актов и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации»;
- приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 №245 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- приказ Минобрнауки России, Минпросвещения России от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- приказ Минобрнауки России от 29.06.2015 №636 «Об утверждении Порядка проведения государственной образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и наноэлектроника** (уровень магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 № 959;
- Изменения в ФГОС ВО, внесенные приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 8 февраля 2021 г. №83;
- Профессиональный(е) стандарт(ы);
- Локальные нормативные акты ДГУ

3. Цели, задачи и направленность основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа магистратуры по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**, направленность (профиль) **«Материалы и технологии электроники и нано электроники»** имеет своей целью развитие и формирование у студентов личностных качеств, а также формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

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

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

4. Сроки основной профессиональной образовательной программы.

Основная профессиональная образовательная программа магистратуры по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и нанoeлектроника** в ДГУ реализуется в очной форме.

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

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

5. Трудоемкость основной профессиональной 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.

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

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о высшем образовании с присвоением квалификации (степени) «бакалавр» или «специалист».

7. Характеристика профессиональной деятельности выпускников.

7.1. 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.

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

29 - Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования;

40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский,

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

По программе академической магистратуры основными видами профессиональной Исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательского и материально-технического ресурса ДГУ, данная программа магистратуры ориентирована на следующие виды профессиональной деятельности:

- **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;
- современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники.

7.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Настоящая программа магистратуры по направлению **11.04.04 Электроника и нанoeлектроника**, направленности (профилю) подготовки «**Материалы и технологии электроники и нанoeлектроники**» 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 социальной 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 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 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 | D/05.7 | 7 |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|--------|---|
| | | | | условиями на изделие | | |
| 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 | В/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 | В/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 | С | Разработка и внедрение новых технологических процессов и | 7 | Организация проведения экспериментальных работ по | С/03.7 | 7 |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--------|---|
| микроэлектроник и | | программ выпуска изделий микроэлектрони ки | | отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроник и | | |
| 40.058 - Инженер- технолог по производству изделий микроэлектроник и | С | Разработка и внедрение новых технологических процессов и программ выпуска изделий микроэлектрони ки | 7 | Анализ данных экспериментальн ых работ, выработка рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства изделий микроэлектроник и | С/04.7 | 7 |
| 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 | Организация и контроль процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур | D/01.7 | 7 |
| 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 | D/04.7 | 7 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--------------|--|--|
| | | | | наноструктур | | |
|--|--|--|--|--------------|--|--|

7.3. 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 40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.</p> | <p>Научно-исследовательский</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 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; |
| <p>29 - Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования 40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.</p> | <p>Производственно-технологический</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 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 |

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| | | <p>эффективности технологических процессов; авторское сопровождение разрабатываемых устройств.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники. |
| <p>29 - Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования 40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.</p> | Организационно-управленческий | <ul style="list-style-type: none"> • 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. |

8. Планируемые результаты освоения образовательной программы.

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

8.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Наименование категории и (группы) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции и 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 | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы анализа проблемных ситуаций, которые могут возникнуть в ходе профессиональной деятельности; - методы системного и критического анализа <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять и анализировать проблемную ситуацию, возникающие в ходе профессиональной деятельности - провести декомпозицию задачи на составляющие и устанавливать связи между ними <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций - навыками провести анализ проблемной ситуации путем | 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 |

| | | | | |
|--|--|--|--|----------------------------------|
| | | | <p>дифференциации базовой задачи на ее составляющие</p> <p>- обосновать выводы из результатов анализа проблемной ситуации</p> | защиты магистерской диссертации. |
| | | <p>УК-1.2. Разрабатывает и содержит содержание аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода</p> | <p>Знает:</p> <p>- стратегию и тактику выявления и разрешения проблемных ситуаций;</p> <p>- методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.</p> <p>Умеет:</p> <p>- сформулировать проблемную ситуацию, для которой необходимо разрабатывать стратегию решения на основе системного подхода;</p> <p>- разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</p> <p>Владеет:</p> <p>- навыками разрабатывает и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации</p> | |
| | | <p>УК-1.3. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.</p> | <p>Знает:</p> <p>- методы поиска, сбора и обработки информации</p> <p>- 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>Умеет:</p> <p>- составить варианты запросов для поиска каждого элемента информации</p> <p>- использовать научно-техническую информацию, анализ отечественного и зарубежного опыта для разработки и аргументированного выбора вариантов решения поставленных задач</p> <p>Владеет:</p> <p>- навыками и приемами поиска и критического анализа научно-технической информации для выбора вариантов решения поставленных задач с учетом их достоинств и недостатков</p> <p>- навыками ранжировать элементы информации по степени важности для решения задачи</p> | |

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| | | <p>УК-1.4. Использует системный подход для решения поставленных задач.</p> | <p>Знает: методы системного анализа и синтеза информации</p> <p>Умеет: - систематизировать предложенную информацию (факты, противоречивые сведения, непроверенные данные, мнения и интерпретацию данных); - изложить и аргументировать собственное мнение по рассматриваемым вопросам</p> <p>Владеет: - навыками критического восприятия, анализа и синтеза информации - методикой системного подхода для решения поставленных задач.</p> | |
| <p>Разработка и реализация проектов</p> | <p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> | <p>УК-2.1. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты</p> | <p>Знает: - основы разработки концепции проекта с указанием цели его создания, способов достижения поставленной цели и формулировкой круга задач, которые необходимо решить для ее достижения</p> <p>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</p> <p>Владеет: - навыками и приемами разрабатывать концепцию проекта, обеспечивающей достижение ожидаемых результатов поставленной задачи</p> | <p>Проектирование и технология электронной компонентной базы.</p> <p>Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации.</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | <p>УК-2.2. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностью их устранения, планирует необходимые ресурсы</p> | <p>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.</p> | |
| | | <p>Ук-2.3. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.</p> | <p>Знает: - методики мониторинга хода реализации проекта в соответствии с запланированными 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.</p> | |
| | | <p>УК-2.4 Предлагает</p> | <p>Знает: - основные процедуры и механизмы</p> | |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| | | <p>процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта</p> | <p>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</p> | |
| <p>Командная работа и лидерство</p> | <p>УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> | <p>УК-3.1 Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели</p> | <p>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</p> | <p>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</p> |
| | | <p>УК-3.2 Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений</p> | <p>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</p> | |

| | | | | |
|---------------------|--|---|--|--|
| | | | <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | |
| | | <p>УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; создает рабочую атмосферу, позитивный эмоциональный климат в команде</p> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций, продуктивно строить взаимодействие в командной работе | |
| | | <p>УК-3.4 Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат</p> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - важность распределения полномочий членам команды, обмениваться информацией, знаниями и опытом в командной работе <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - делегировать полномочия членам команды и распределять поручения, нести ответственность за принимаемые решения <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опытом нести личную ответственность за общий результат | |
| Коммуникация | <p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранно</p> | <p>УК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии и с потребностями совместной</p> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы современных коммуникативных технологий, - компьютерные технологии и информационная инфраструктура в организации - основы делового языка профессиональной направленности <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные | <p>Учебная практика: технологическая практика Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p><i>м языке, для академического и профессионального взаимодействия</i></p> | <p><i>деятельности, используя современные коммуникационные технологии</i></p> | <p><i>коммуникативные технологии, выбирать стиль общения, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия</i> Владеет: - навыками применять адекватные коммуникативные технологии для решения профессиональных задач, грамотно применять их в профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке</p> | <p><i>первичных навыков научно-исследовательской работы)</i> Производственная практика: научно-исследовательская работа) Производственная практика: преддипломная практика</p> |
| | <p>УК-4.2. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на русском и иностранном языках</p> | <p>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</p> | |
| | <p>УК-4.3. Организует обсуждение и представляет результаты исследовательской и проектной деятельности и на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и</p> | <p>Знает: - способы представления результатов своей исследовательской и проектной деятельности в форме докладов, рефератов, презентаций, научных статей и др. на русском и иностранном языках Умеет: - 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 Владеет: - навыками организовать</p> | |

| | | | | |
|-------------------------------------|---|---|--|---|
| | | <i>профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках</i> | <i>обсуждение и представлять результаты своей исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвовать в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках</i> | |
| Межкультурное взаимодействие | УК-5. <i>Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</i> | УК-5.1. <i>Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии</i> | Знает: <i>- важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития -национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и традиции населения</i> Умеет: <i>- учитывать в коллективе социальные, этнические, конфессиональные, культурные особенности представителей различных социальных общностей в процессе профессионального взаимодействия в коллективе</i> Владеет: <i>- этическими нормами, касающимися социальных, конфессиональных и культурных различий; - навыками критического восприятия исторической информации, изложения собственной точки зрения, ведения дискуссии и полемик - обосновывать актуальность использования идеологических ценностей при социальном и профессиональном взаимодействии</i> | <i>Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации.</i> <i>Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации.</i> |
| | | УК-5.2. <i>Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представите</i> | Знает: <i>- основы межкультурной и межличностной профессиональной коммуникации в целях выполнения поставленных задач и усиления социальной интеграции -психологические основы социального взаимодействия; направленного на решение профессиональных задач</i> Умеет: <i>-эффективно осуществлять межкультурную и межличностную профессиональную коммуникацию в целях выполнения поставленных задач и усиления социальной интеграции</i> | |

| | | | | |
|---|---|--|---|---|
| | | лей других этносов и конфессий, различных социальных групп | Владеет: -навыками организации продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей - | |
| | | УК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач | Знает: - основные концепции 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 здоровесбережение) | 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 деятельности -навыками принятия решений на уровне собственной профессиональной деятельности | Учебная практика: технологическая практика Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Производственная практика: научно-исследовательская работа) Производственная практика: научно-исследовательская работа) Производственная практика: |
| | | УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и | Знает: - теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала | |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>способы совершенствования собственной деятельности и на основе самооценки по выбранным критериям</p> | <p>собственной деятельности -технологию и методiku самооценки Умеет: - анализировать важнейшие для карьерного роста проблемы и расставлять приоритеты Владеет: - навыками расставлять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста</p> | <p>практика: преддипломная практика Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации</p> |
| | | <p>УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда</p> | <p>Знает: - методы планирования своей профессиональной траектории, самоорганизации и самообразования, используя инструменты непрерывного образования Умеет: - планировать свою профессиональную 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</p> | |

8.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции выпускника | Результаты обучения | Дисциплины учебного плана |
|--|--|---|--|--|
| Научное мышление | ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, | ОПК-1.1. Выявляет и анализирует проблемы, возникающие в ходе профессиональной | Знает: -физико-математический аппарат, необходимый для решения задач профессиональной деятельности - тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники | История и методология науки и техники в области электроники. |

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| | <p>выявлять естественную научную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора</p> | <p>деятельности, основываясь на современной научной картине мира</p> | <p>Умеет: - выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, анализировать и обрабатывать соответствующую научно-техническую литературу с учетом зарубежного опыта</p> <p>Владеет: - навыками находить и критически анализировать информацию, выявлять естественнонаучную сущность проблем</p> | <p>История и философские проблемы науки и технического знания. Физика полупроводников и диэлектриков. Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники. 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.</p> |
| | <p>ОПК-1.2. Реализует и совершенствует новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности</p> | <p>Знает: - основные понятия, идеи, методы, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области нанoeлектроники - новые методологические подходы к решению задач в области профессиональной деятельности</p> <p>Умеет: - реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>Владеет: - навыками реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности</p> | | |
| | <p>ОПК-1.3. Проводит качественный и количественный анализ выбранного методов решения выявленной проблемы, при необходимости вносит необходимые коррективы</p> | <p>Знает: - основы качественного и количественного анализа методов решения выявленной проблемы</p> <p>Умеет: - выбирать метод решения выявленной проблемы, проводить его качественный и количественный анализ, при необходимости вносить необходимые коррективы для достижения оптимального результата</p> <p>Владеет: - навыками проводить качественный и количественный анализ методов решения выявленной проблемы, оценивать эффективность выбранного метода</p> | | |

| | | | | |
|---------------------------------------|---|---|--|---|
| 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 нанoeлектроники, 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 нанoeлектроники. 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 магистерско |
| | | 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 | |
| | | ОПК-2.3. Анализирует, интерпретирует, оценивает, представляет и | Знает: - основные приемы обработки и представления результатов выполненного исследования -передовой отечественный и зарубежный научный опыт и достижения по теме исследования | |

| | | | | |
|--|---|---|--|---|
| | | защищает результаты выполненного исследования с обоснованными выводами и рекомендациями | <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные приемы обработки, анализа и представления экспериментальных данных - формулировать и аргументировать выводы и рекомендации по выполненной работе <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки, анализа и интерпретации полученных данных с использованием современных информационных технологий - формулировать и аргументировать выводы и рекомендации по исследовательской работе | й диссертацион |
| 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 | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - получать и использовать новые знания в области профессиональной деятельности, в том числе в междисциплинарном контексте, с использованием информационно-коммуникационных технологий <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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-исследователь |
| | | ОПК-3.2. Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием современных информационных | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в сфере профессиональной деятельности <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - генерировать новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием современных информационных и компьютерных | |

| | | | | |
|---------------------------------|--|---|---|--|
| | | <i>ных технологий</i> | <i>технологий, средств коммуникаций</i> Владеет: - навыками предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием современных информационных технологий | <i>ьская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</i> <i>Производственная практика: научно-исследовательская работа)</i> <i>Производственная практика: преддипломная практика</i> <i>Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации</i> |
| 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 | Знает: - основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач -методы вычислительной физики и математического моделирования Умеет: - разрабатывать 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 | <i>Компьютерные технологии в научных исследованиях</i> <i>Методы математического моделирования</i> <i>Проектирование и технология электронной компонентной базы.</i> <i>Учебная практика: технологическая практика</i> <i>Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных</i> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | <p>программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.</p> | <p>исследований и решения инженерных задач Умеет: - подобрать и применять наиболее оптимальное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач Владеет: - навыками применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.</p> | <p>навыков научно-исследовательской работы) Производственная практика: научно-исследовательская работа) Производственная практика: преддипломная практика Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации</p> |
|--|--|--|--|--|

8.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.

Обязательные профессиональные компетенции выпускников по направлению подготовки не устанавливаются.

8.1.4. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| <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> |
|--|---|--|--|
| Тип задачи профессиональной деятельности – научно-исследовательский | | | |
| ПК-1. Способен разработать и внедрить современные технологические процессы и программы | ПК-1.1. Способен проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и | Знает: - средства поиска информации в информационных сетях; - основы структурирования и систематизации информации - методика сравнительного критериального анализа; - мировые достижения в области микро- | Физические основы нанoeлектроник и. Элементная база современной |

| | | | |
|---|--|---|---|
| <p>выпуска изделий микро- и наноэлектроники</p> | <p>оборудования производства изделий микро- и наноэлектроник и</p> | <p>и наноэлектроники; - характеристики продукции лидеров в области производства техники в данной области; - структура существующих производственного и технологического 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,</p> | <p>микро и наноэлектроник и Физические основы полупроводниковых 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: преддипломная</p> |
|---|--|---|---|

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>технологических процессов и оборудования с характеристиками и параметрами перспективных материалов, технологических процессов и оборудования;</p> <p>- навыками оценки технологической и экономической целесообразности внедрения новых материалов, технологических процессов и оборудования в существующий цикл производства изделий микро- и нанoeлектроники.</p> | <p>практика</p> <p>Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации</p> |
| | <p>ПК-1.2. Способен организовать и проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и нанoeлектроник и.</p> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые технологические процессы и оборудование производства изделий микро- и нанoeлектроники. - передовые технологические процессы и оборудование; - современные материалы, используемые в производстве изделий микро- и нанoeлектроники. - 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. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать 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 оборудования и процесса; - работать с контрольно-измерительным оборудованием; - осуществлять контроль и проводить измерения выходных параметров изделий | <p>Нанотехнологии и в электронике</p> <p>Элементная база современной микро и нанoeлектроник и</p> <p>Спецпрактикум</p> <p>Управление экономическими и производственными процессами</p> <p>Основы научных исследований.</p> <p>Эмиссионная электроника</p> <p>Кремний материал нанoeлектроник и</p> <p>Полупроводниковая оптоэлектроника</p> <p>Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научной работы)</p> <p>Производственная практика: научно-исследовательская работа)</p> <p>Производственная практика:</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | <p>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.</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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-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 | <p>преддипломная практика</p> <p>Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации.</p> |
|--|--|---|---|

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | <p>целесообразности внедрения новых технологических процессов и оборудования на основании экспериментальных данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками изучения периодических изданий по технологии производства изделий микроэлектроники; - опытом посещения профильных выставок оборудования, технологических семинаров и конференций. | |
| | <p>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 наноэлектроник и.</p> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать экспериментальные работы и контролировать процесс их проведения; - работать на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; - 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 | <p>Компьютерные технологии в научных исследованиях. Физические основы полупроводниковых наноструктур Физико-химические основы технологических процессов микро- и наноэлектроник и. Спецпрактикум Основы научных исследований. Методы физических измерений Физические основы электроники поверхности и пленочной электроники Физика наноразмерных пленок Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательских</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <p>экспериментальной деятельности.</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 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. | <p>кой работы)</p> <p>Производственная практика: научно-исследовательская работа)</p> <p>Производственная практика: преддипломная практика</p> <p>Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации.</p> |
|--|--|--|--|

Тип задачи профессиональной деятельности – производственно-технологический

| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>ПК-2.</p> <p>Способен разработать, контролировать и корректировать технологические маршруты и технологические процессы изготовления изделий "система в корпусе"</p> | <p>ПК-2.1.</p> <p>Способен согласовать техническое задание на технологический маршрут изготовления изделий "система в корпусе"</p> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, | <p>Физические основы нанoeлектроник и Нанотехнологии в электронике</p> <p>Современные методы диагностики материалов электронной техники</p> <p>Физико-химические основы технологических процессов микро- и нанoeлектроник</p> <p>Управление экономическими и</p> |
|---|---|--|--|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <p>санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе";</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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". <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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". | <p>производственными процессами</p> <p>Технический иностранный язык (продвинутый уровень)</p> <p>Теория надежности и качества электронной компонентной базы</p> <p>Полупроводниковая оптоэлектроника</p> <p>Учебная практика: технологическая практика</p> <p>Производственная практика: преддипломная практика</p> <p>Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации.</p> <p>Нанотехнологии и в электронике</p> <p>Физико-химические основы технологических процессов микро- и наноэлектроники</p> <p>и</p> <p>Технический иностранный язык (продвинутый уровень)</p> <p>Теория надежности и качества электронной компонентной базы</p> <p>Эмиссионная электроника</p> |
|--|--|--|--|

| | | | |
|--|--|---|--|
| | <p>ПК-2.2. Способен корректировать технологический маршрут на изготовление изделий "система в корпусе" в соответствии с требованиями технического задания и техническими условиями на изделие</p> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - взаимосвязь параметров разработанной модели изделий "система в корпусе" с качеством выполнения технологических операций; - документы, регламентирующие 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 нанoeлектроники; - требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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" <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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"; - навыками организации типовых испытаний выпускаемых изделий "система в корпусе" для подтверждения корректности внесенных в ходе | <p>Новые направления физического материаловедения Новые направления физического материаловедения Учебная практика: технологическая практика Производственная практика: преддипломная практика Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации.</p> |
|--|--|---|--|

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | 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 и наноструктур; - разрабатывать должностные инструкции; - собирать, анализировать и обобщать данные; - проводить статистическую обработку | Современные методы диагностики материалов электронной техники Спецпрактикум Технический иностранный язык (продвинутый уровень) Методы физических измерений Теория надежности и качества электронной компонентной базы Кремний материал нанoeлектроник и Учебная практика: технологическая практика Производственная практика: преддипломная практика Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации. |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | | <p>данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> - обеспечивать и контролировать выполнение требований охраны труда, пожарной безопасности, правил технической эксплуатации электроустановок на рабочих местах; - руководить подчиненными работниками. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. | |
| | <p>ПК-3.2. Способен согласовать и утверждать технические задания на модернизацию и внедрение новых методов и</p> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>Физические основы нанoeлектроник и</p> |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | <p>оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</p> | <p>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.</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа планов перспективного развития предприятия 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. | <p>Современные методы диагностики материалов электронной техники Элементная база современной микро и наноэлектроник и Физические основы полупроводниковых наноструктур Технический иностранный язык (продвинутый уровень) Методы физических измерений Физические основы электроники поверхности и пленочной электроники</p> <p>Эмиссионная электроника Новые направления физического материаловедения Кремний материал наноэлектроник и Новые направления физического материаловедения Физика наноразмерных пленок Учебная практика: технологическая практика Производственн</p> |
|--|--|--|---|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | <p><i>ая практика: преддипломная практика Подготовка к защите и процедура защиты магистерской диссертации.</i></p> |
|--|--|--|--|

9. Характеристика ресурсного обеспечения основной профессиональной образовательной программы.

9.1. Кадровое обеспечение.

Реализация ОПОП обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми ДГУ к реализации программы 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%.

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 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%.


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

9.2. Материально-техническое обеспечение.

Материально-техническое обеспечение ОПОП приведено в Приложении 11.

Основная профессиональная образовательная программа магистратуры составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и нанoeлектроника** (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. N 959

Руководитель образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 – Электроника и нанoeлектроника:

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

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

Декан физического факультета  Курбанисмаилов В.С.

Основная профессиональная образовательная программа согласовано:

Проректор по учебной работе  Гасанов М.М.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Рецензент (работодатель):

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

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



Хизриев К.Ш.

