МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Дальневосточный федеральный университет»**
(ДВФУ)
Школа естественных наук

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Школы
естественных наук
Хотимченко Ю.С. _____
«4 марта 2021 г.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**
**ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**
**11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
**Программа магистратуры**
**Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)**

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения) *2 года*

Владивосток
2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
Основной профессиональной образовательной программы
Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)

Основная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 11.04.04 **Электроника и наноэлектроника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. № 959.

Рассмотрена и утверждена на заседании УС Школы естественных наук «05» февраля 2021 г. (протокол № 67-02-04/09).

Разработчик(и):

_____ подпись — д-р физ.-мат.наук, профессор, член-корр. РАН, зав. кафедрой Саранин А.А._____ должность, ФИО

Руководитель ОПОП

_____ подпись — д-р физ.-мат.наук, профессор, член-корр. РАН, зав. кафедрой Саранин А.А._____ должность, ФИО

И.о. директора Школы

_____ подпись — д.м.н., профессор, Хотимченко Ю.С.

Представители работодателей:

_____ подпись — науч. рук. ИАПУ ДВО РАН Кульчин Ю.Н._____ должность, ФИО

_____ подпись — директор ИХ ДВО РАН Гнеденков С.В._____ должность, ФИО

_____ подпись — зав. лаб. 105 ИАПУ ДВО РАН Галкин Н.Г._____ должность, ФИО

## Содержание

Аннотация основной профессиональной образовательной программы

1. Документы, регламентирующие организацию и содержание учебного процесса

1.1 Календарный график учебного процесса

1.2 Учебный план

1.3 Сборник аннотаций рабочих программ дисциплин (РПД)

1.4 Рабочие программы дисциплин (РПД)

1.5 Сборник рабочих программ практик

1.6 Программа государственной итоговой аттестации

2. Фактическое ресурсное обеспечение реализации ОПОП

2.1 Сведения о кадровом обеспечении ОПОП

2.2 Сведения о наличии печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов по ОПОП

2.3 Сведения о материально-техническом обеспечении ОПОП

2.4 Сведения о результатах научной деятельности преподавателей

2.5 Финансовые условия реализации образовательной программы

2.6 Условия применения механизма оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе

Приложения

# Аннотация ОПОП

## Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) магистратуры, реализуемая Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» по направлению подготовки *11.04.04 Электроника и наноэлектроника*, представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки высшего образования (ФГОС ВО).

Направленность ОПОП ориентирована на:

- области и сферы профессиональной деятельности выпускников;
- типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников.

Направленность программы определяет предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающегося и требования к результатам освоения ОПОП. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: магистр.

ОПОП представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде аннотации образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), практик, программы ГИА, включающих оценочные средства и методические материалы, сведений о фактическом ресурсном обеспечении образовательного процесса, а также рабочую программу воспитания, календарного плана воспитательной работы.

## Нормативная база для разработки ОПОП

Нормативную правовую базу разработки ОПОП составляют:

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 № 959;

– приказ Министерства образования и науки Российской Федерации 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 Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 г. «Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

– приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– приказ от 5 августа 2020 года о практической подготовке обучающихся Минобрнауки России № 885 Минпросвещения России № 390;

– профессиональные стандарты, утвержденные приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации;

– приказ Рособрнадзора от 14.08.2020 № 831 «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления информации» (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2020 № 60867);

– приказ Минобрнауки России № 882, Минпросвещения России № 391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»);

– нормативные документы Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Министерство образования и науки Российской Федерации), Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки;

– Устав и локальные нормативные акты и документы ДВФУ.

## Термины, определения, обозначения, сокращения

**ВО –** высшее образование;

**ВСП –** выпускающее структурное подразделение;

**ГИА –** государственная итоговая аттестация;

**НИР –** научно-исследовательская работа;

**ОВЗ –** ограниченные возможности здоровья;

**ОПК –** общепрофессиональные компетенции;

**ОПОП –** основная профессиональная образовательная программа;

**ОС ВО ДВФУ –** образовательный стандарт высшего образования, самостоятельно устанавливаемый ДВФУ;

**ОТФ –** обобщенная трудовая функция;

**ПК –** профессиональные компетенции;

**ПООП –** примерная основная профессиональная программа;

**ПСК –** профессионально-специализированные компетенции;

**РПД –** рабочая программа дисциплины;

**СПК –** специальные профессиональные компетенции;

**УК –** универсальные компетенции;

**УПК –** универсальные профессиональные компетенции;

**ФГОС ВО –** федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования.

## Цели и задачи основной профессиональной образовательной программы

Образовательная цель программы направления подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерская программа «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)» способствовать развитию у обучающихся личностных качеств, формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций определяющих способность выпускника (магистра) к активной общественной и профессиональной деятельности или продолжению образования.

Задача ОПОП ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерская программа «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)» состоит в подготовке высокопрофессиональных специалистов, владеющих совокупностью средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, использование и эксплуатацию материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, оптической, микро- и наноэлектроники, а также фотоники и оптоэлектроники различного функционального назначения.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников: научно-исследовательский, производственно-технологический, научно-педагогический.

Специфика программы состоит в том, что вне зависимости от вида деятельности, магистр, обучавшийся по программе «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)», использует научный подход к решению возникающих в процессе профессиональной деятельности проблем. Это обусловлено глубоким погружением обучающихся в область научных исследований, проводимых научными сотрудниками ДВФУ и институтов РАН.

## Трудоемкость ОПОП по направлению подготовки

Нормативный срок освоения ОПОП магистратуры по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерская программа «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)» составляет 2 года для очной формы обучения.

Общая трудоемкость освоения основной образовательной программы для очной формы обучения составляет 120 зачетных единиц (60 зачетных единиц за учебный год).

## Область профессиональной деятельности

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники освоившие программу магистратуры могут осуществлять профессиональную деятельность:

- производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем): проектирование и обслуживание чистых производственных помещений для микро- и наноэлектронных производств;

- сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств): производство наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем; проектирование и сопровождение интегральных схем и систем на кристалле; разработку технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники; измерение параметров и модификацию свойств наноматериалов и наноструктур.

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

## Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры являются материалы и компоненты электронных приборов, устройств, установок микро- и наноэлектроники различного функционального назначения; интегральные схемы; части электровакуумных приборов и прочих электро- и радиоэлементов; полупроводниковые приборы; приборы квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов; наноматериалы и наноструктуры; технологическое оборудование; математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники.

| **Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)** | **Типы задач профессиональной деятельности** | **Задачи профессиональной деятельности** | **Объекты профессиональной деятельности (или области знания)** |
|---|---|---|---|
| 29 Производство электрооборудования, электронного и | Научно-исследовательский; | Выполнение типичных задач на основе | Основные положения современной научной картины мира; методы |

| | | | |
|---|---|---|---|
| оптического оборудования (в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем) | Производственно-технологический | воспроизведения стандартных алгоритмов решения; Применение основных типов документов и последовательности разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники | исследований, применяемые в различных естественных науках; математические и физические подходы, применяемые для описания явлений; перспективные направления электроники и наноэлектроники; этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники, порядок разработки технических заданий на проектирование технологических процессов; основные типы и параметры лабораторных установок для экспериментальных исследований |
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств) | Научно-исследовательский;<br><br>Производственно-технологический;<br><br>Научно-педагогический | Исследование основных разновидностей и принципов работы операционных систем; применение основ программирования на одном из языков высокого уровня; работа в одном из пакетов математического моделирования; применение практических методик исследования параметров различных устройств; основные узлы цифровых и аналоговых измерительных приборов для измерений в реальном времени; методов обработки результатов многократных наблюдений; организация экспериментальных исследований; патентные исследования; математическое описание физических процессов, протекающих в низкоразмерных структурах; приготовление | Устройство и принципы работы персонального компьютера и периферийных устройств; основные способы и форматы представления информации различного вида в вычислительной технике; способы обоснованного выбора методик экспериментальных исследований в физике наноструктур и средств измерения для решения конкретной измерительной задачи с применением измерительно-вычислительных систем, методики и алгоритмы проведения экспериментальных исследований; методы проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники, разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники, обеспечения технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления; основные законы кристаллографии, точечные и трансляционные элементы симметрии, правила сложения элементов симметрии; принципы |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | тонкопленочных систем, литографии и плазмохимического травления; получение и изучение новых наноструктурированн ых конденсированных сред; работа с системами электронной техники; применение различных методик обучения; разработка учебно-методических материалов | авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов на этапах проектирования и производства; методики разработки учебно-методических материалов в области электроники наноэлектроники, проведения лабораторных и практических занятий со студентами, проведения обучения сотрудников непосредственно на предприятии/в лаборатории |

**Перечень профессиональных стандартов:**

- 29.001 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и наноэлектронных производств», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г №599н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 октября 2015 г, регистрационный №39171)

- 40.006 Профессиональный стандарт «Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем», утверждённый 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 изменением внесённым приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г №727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г, регистрационный №45230)

- 40.016 Профессиональный стандарт «Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г №241н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 мая 2014 г, регистрационный №32373), с изменением внесённым приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г №727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г, регистрационный №45230)

- 40.037 Профессиональный стандарт «Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники»,

утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 10.07.2014 № 446н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04.09.2014г, регистрационный № 33974) с изменением внесённым приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.12.2016г №727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г, регистрационный №45230)

- 40.104 Профессиональный стандарт «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур», утверждённый 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).

Обобщенные трудовые функции включают обслуживание чистых производственных помещений и инженерных систем; разработку функционального описания и технического задания на систему на кристалле; обеспечение функционирования наноэлектронного производства в соответствии с технологической документацией; проведение технологических процессов и контроль параметров экспериментальных образцов приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов.

Образовательная программа утверждена приказом ректора ДВФУ «О подготовке к реализации программ высшего образования в 2021/2022 учебном году» от 14.12.2020 № 12-13-1595; приказом ректора ДВФУ «О внесении изменений в приказ от 14.12.2020 № 12-13-1595 «О подготовке к реализации программ высшего образования в 2021/2022 учебном году»» от 22.01.2021 № 12-13-41.

## Требования к результатам освоения ОПОП

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции выпускника | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплинам (модулям), практикам |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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* основные методы анализа проблемной ситуации, включая способы выявления её составляющих и связей между ними;<br>*Умеет* анализировать актуальность выбранной темы или системы, проводить мониторинг, и устанавливать связи с другими системами;<br>*Владеет* навыками применения методов анализа, средствами идентификации проблемы и сбора данных характеризующих ее факторов |
| | | УК-1.2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии | *Знает* способы осуществления поиска и систематизации информации для принятия стратегических решений в проблемной ситуации;<br>*Умеет* правильно использовать современные методики для выработки стратегии действий;<br>*Владеет* навыками правильного применения современных методов осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, инструментов поиска, анализа, систематизации и передачи научной информации для решения стратегических задач |
| | | УК-1.3 предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий | *Знает* основные критерии для осуществления оценки ограничений и возможностей выбранной стратегии;<br>*Умеет* обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели;<br>*Владеет* навыками поиска и анализа информации, на основе которой происходит обоснование актуальности выбранной стратегии, и критический анализ её возможностей |
| Разработка и реализация проектов | **УК-2** Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-2.1 определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Планирует этапы работы над проектом с учетом | *Знает* методы управления проектами;<br>*Умеет* планировать этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, формулировать проблему и цель проекта;<br>*Владеет* навыками определения этапов жизненного цикла проекта для эффективного управления |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | УК-2.2 разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений | *Знает* требования к разработке программы действий по решению задач проекта и действующих правовых норм;<br>*Умеет* планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;<br>*Владеет* навыками планирования и реализации задач в зоне своей ответственности на всех этапах жизненного цикла проекта |
| | | УК-2.3 обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение) | *Знает* основные требования и нормы для успешного выполнения проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами;<br>*Умеет* разрабатывать проекты в избранной профессиональной сфере;<br>*Владеет* навыками практического применения результатов проекта, представления возможности их использования и/или совершенствования |
| Командная работа и лидерство | **УК-3** Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | УК-3.1 формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации | *Знает* типологию, факторы и методики формирования команд, способы социального взаимодействия;<br>*Умеет* разрабатывать стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей в рамках своей роли<br>*Владеет* навыками выработки командной стратегии для достижения поставленной цели |
| | | УК-3.2 организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды | *Знает* структуру процесса обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды для организации работы с учетом объективных условий;<br>*Умеет* организовывать работу коллектива, управлять им, учитывая возможности членов команды, а так же параметры, технологии и другие внешние факторы, и ограничения;<br>*Владеет* основными приемами организации работы команды для достижения командной стратегии |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | УК-3.3 обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения | *Знает* требования к нормам и установленным правилам командной работы, методы мониторинга командной работы;<br>*Умеет* оценивать действия коллектива, своевременно реагировать на существенные отклонения от поставленных задач на основе всестороннего мониторинга;<br>*Владеет* навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия, мониторинга командной работы |
| Коммуникация | **УК-4** Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | УК-4.1 способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера | *Знает* основные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера;<br>*Умеет* использовать изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера;<br>*Владеет* навыками использования изученных специальных терминов и грамматических конструкций в ситуациях академического и профессионального характера для общения на английском языке |
| | | УК-4.2 способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия | *Знает* основные принципы построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия;<br>*Умеет* строить лексически правильно, грамотно, логично и последовательно устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия;<br>*Владеет* навыками построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | взаимодействия на английском языке |
| | | УК-4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия | *Знает* основные специальные термины и грамматические конструкции, принципы построения лексически правильного, грамотного устного и письменного высказывания для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия;<br>*Умеет* формировать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия;<br>*Владеет* навыками для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия |
| Межкультурное взаимодействие | **УК-5** Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | УК-5.1 организовывает и модерирует межкультурное взаимодействие для решения профессиональных задач | *Знает* разнообразие, сущность и особенности различных культур, основы организации межкультурного взаимодействия;<br>*Умеет* анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;<br>*Владеет* навыками построения коммуникаций и взаимодействий в процессе межкультурного диалога |
| | | УК-5.2 выбирает способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач | *Знает* способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров;<br>*Умеет* учитывать разнообразие культур для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач;<br>*Владеет* навыками преодоления и способами разрешения разногласий, и конфликтов в межкультурной коммуникации |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | УК-5.3 оценивает эффективность выбранных способов | *Знает* основные методы и способы оценки эффективности межкультурного взаимодействия;<br>*Умеет* эффективно осуществлять профессиональное взаимодействие с учетом существующего разнообразия культур;<br>*Владеет* навыками поиска использования информации о разнообразии культур для осуществления эффективного профессионального взаимодействия |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье-сбережение) | **УК-6** Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | УК-6.1 находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития (в том числе здоровьесбережение) | *Знает* основные принципы и особенности самоорганизации и саморазвития личности (в том числе здоровьесбережение);<br>*Умеет* применять основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда;<br>*Владеет* навыками определять и реализовывать приоритеты саморазвития, способами управления своей познавательной деятельностью |
| | | УК-6.2 определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности | *Знает* основные способы определения приоритетов своей деятельности, принципы самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории;<br>*Умеет* соотносить собственные цели и возможности с развитием избранной сферы, разрабатывать стратегию личностного и профессионального развития;<br>*Владеет* навыками осуществления самооценки, расстановки приоритетов в своей профессиональной деятельности |
| | | УК-6.3 планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда | *Знает* особенности личностного и профессионального развития, способы и методы планирования траектории развития личности;<br>*Умеет* планировать профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности;<br>*Владеет* навыками проектирования личностного и профессионального развития с учетом особенностей других |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | видов деятельности и требований рынка труда |

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) общепрофес-сиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональ-ной компетенции выпускника | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональ-ной компетенции | Результаты обучения по дисциплинам (модулям), практикам |
|---|---|---|---|
| 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 демонстрирует знание понятийного аппарата электроники и наноэлектроники | *Знает* понятийный аппарат электроники и наноэлектроники, математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности;<br>*Умеет* представлять современную научную картину для описания наблюдаемых явлений в наноэлектронике;<br>*Владеет* навыками коммуникации и презентации научных исследований в области электроники и наноэлектроники |
| | | ОПК-1.2 осуществляет систематизацию научно-технической информации по исследуемой проблеме с использованием компьютерных технологий | *Знает* методы и способы систематизации научно-технической информации по исследуемой проблеме;<br>*Умеет* применять компьютерные технологии для систематизации научно-технической информации;<br>*Владеет* навыками выявления естественнонаучной сущности проблем, определения путей их решения и оценки эффективности сделанного выбора |
| | | ОПК-1.3 применяет навыки теоретического и экспериментальног о исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинар- | *Знает* методы теоретического и экспериментального исследования;<br>*Умеет* применять методы теоретического и экспериментального анализа исследуемых объектов, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;<br>*Владеет* навыками теоретического и |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | ном контексте | экспериментального исследования и оценки эффективности выбранного метода |
| Исследователь-ская деятельность | **ОПК-2** Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы | ОПК-2.1 демонстрирует знание методов синтеза и исследования моделей, современных методов исследования для решения профессиональных задач | *Знает* методы синтеза и исследования моделей, необходимые для решения профессиональных задач;<br>*Умеет* рассматривать возможные варианты синтеза и исследования моделей, оценивая их достоинства и недостатки;<br>*Владеет* навыками использования современных методов исследования, необходимых для решения поставленной задачи |
| | | ОПК-2.2 обосновывает выбор методов исследования для решения профессиональных задач, в том числе методов модуляции параметров оптического излучения, распространяющегося в волоконном световоде, применяемых для построения измерительных преобразователей | *Знает* методы исследования для решения поставленных экспериментальных и теоретических задач;<br>*Умеет* выбирать подходящий для профессиональной задачи метод исследования, в том числе методы модуляции параметров оптического излучения, распространяющиеся в волоконном световоде, применяемые для построения измерительных преобразователей;<br>*Владеет* навыками обоснованного применения подходящих современных методов исследования, в том числе применяемых для построения измерительных преобразователей, при этом оценивания их достоинства и недостатки |
| | | ОПК-2.3 анализирует профессиональную информацию, обосновывает выводы, представляет ее в виде аналитических обзоров и аргументировано защищает результаты выполненной | *Знает* основные принципы, методы и средства анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления ее в виде аналитических обзоров;<br>*Умеет* аргументировано защищать результаты выполненной работы, в том числе сделанной на основе анализа профессиональной информации; |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | работы | *Владеет* навыками представления аналитической информации, полученных выводов и результатов, осуществления обзора |
| Владение информацион-ными 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 знание принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации в своей предметной области, этапов организации научно-исследовательских и инновационных работ | *Знает* принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации в своей предметной области;<br>*Умеет* использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы;<br>*Владеет* навыками построения этапов организации научно-исследовательских и инновационных работ при решении профессиональных задач |
| | | ОПК-3.2 применяет Интернет-технологии, проблемно-ориентированные прикладные программные средства в профессиональной сфере деятельности | *Знает* основные Интернет-технологии, а так же проблемно-ориентированные прикладные программные средства;<br>*Умеет* выбирать и использовать проблемно-ориентированные прикладные программы и пакеты для решения исследовательских, и инженерных задач;<br>*Владеет* методами решения задач обработки и представления информации используя Интернет-технологии и прочие программные источники |
| | | ОПК-3.3 предлагает новые идеи, совершенствует подходы к решению инженерных задач, устанавливает научные контакты с целью проведения совместных исследований | *Знает* принципы деловой этики для установления научных контактов способствующих совместным исследованиям и сотрудничеству;<br>*Умеет* совершенствовать подходы для решения инженерных задач, устанавливать научные контакты;<br>*Владеет* навыками применения инновационных подходов при проведении совместных исследований |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Компьютерная грамотность | **ОПК-4** Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач | ОПК-4.1 демонстрирует знание расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств | *Знает* методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы исходя из имеющихся ресурсов и ограничений;<br>*Умеет* использовать системы автоматизированного проектирования и компьютерных средств;<br>*Владеет* навыками проектирования и применения специализированного программно-математического обеспечения для решения профессиональных задач |
| | | ОПК-4.2 выбирает прикладные программные пакеты для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности | *Знает* современные программные пакеты для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности;<br>*Умеет* выбирать подходящий программный продукт, понимая его достоинства и недостатки;<br>*Владеет* навыками использования современных программных комплексов, разработки и применения специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач |
| | | ОПК-4.3 использует современные программные средства моделирования, проектирования и конструирования для решения профессиональных задач | *Знает* современные программные средства для осуществления моделирования, проектирования и конструирования;<br>*Умеет* применять современные программные пакеты для выполнения конструкторских и проектировочных задач;<br>*Владеет* современными программными средствами для проведения исследований и решения инженерных задач, навыками разработки или модернизации собственных пакетов |

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| **Код и наименование профессиональной компетенции** | **Код ПС (при наличии ПС) или ссылка на иные основания** | **Код трудовой функции** | **Индикаторы достижения компетенции** |
|---|---|---|---|
| Тип задач профессиональной деятельности: **научно-исследовательский** | | | |
| **ПК-1** Способен формулировать цели и задачи научных исследований в | 29.001<br><br>40.006 | A/01.6<br><br>B/01.7 | ПК-1.1 выбирает теоретические и экспериментальные методы исследования изделий микро- и наноэлектроники |

| | | | |
|---|---|---|---|
| соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способен обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач | 40.016<br>40.037<br>40.104 | B/04.7<br>C/04.5<br>C/01.6 | ПК-1.2 анализирует тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, смежных областей науки и техники<br>ПК-1.3 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний |
| **ПК-2** Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию | 29.001<br>40.006<br>40.016<br>40.037<br>40.104 | A/01.6<br>D/01.7<br>B/04.7<br>C/04.5<br>C/01.6 | ПК-2.1 демонстрирует знание методов разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач<br>ПК-2.2 использует алгоритмы решения исследовательских задач с помощью современных языков программирования<br>ПК-2.3 подсоединяет различные периферийные устройства и осуществляет работу с ними |
| **ПК-3** Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени | 29.001<br>40.006<br>40.016<br>40.037<br>40.104 | A/01.6<br>D/01.7<br>B/04.7<br>C/06.5<br>C/01.6 | ПК-3.1 разрабатывает требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики<br>ПК-3.2 разрабатывает проектные материалы при планировании и автоматизации эксперимента в избранной области электроники и наноэлектроники<br>ПК-3.3 тестирует и проводит диагностику изделий наноэлектроники |
| **ПК-4** Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов | 29.001<br>40.006<br>40.016<br>40.037<br>40.104 | A/02.6<br>B/02.6<br>B/04.7<br>A/01.5<br>C/02.6 | ПК-4.1 планирует основные этапы экспериментальных исследований<br>ПК-4.2 самостоятельно проводит экспериментальные исследования, используя современные средства и методы |
| **ПК-5** Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения | 29.001<br>40.006<br>40.016<br>40.037<br>40.104 | A/01.6<br>C/01.7<br>B/06.7<br>E/01.7<br>D/02.7 | ПК-5.1 демонстрирует знание методов проведения научных экспериментов и исследований<br>ПК-5.2 обрабатывает и анализирует полученные данные, делает выводы, составляет рекомендации по совершенствованию устройств и систем<br>ПК-5.3 готовит научные публикации и заявки на изобретения |
| **ПК-6** Способен планировать и проводить эксперименты по моделированию и практическому определению структуры и | 29.001<br>40.006<br>40.016 | A/02.6<br>C/01.7<br>B/06.7 | ПК-6.1 демонстрирует знание методов исследования поверхности низкоразмерных структур, основных типов и параметров лабораторных установок для экспериментальных исследований |

| | | | |
|---|---|---|---|
| свойств материалов, перспективных для электроники и наноэлектроники | 40.037<br>40.104 | E/01.7<br>D/02.7 | ПК-6.2 осуществляет моделирование и практическое определение структуры и свойств материалов<br>ПК-6.3 применяет методы математического описания физических процессов, протекающих в низкоразмерных структурах |
| Тип задач профессиональной деятельности: **производственно-технологический** | | | |
| **ПК-7** Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники | 29.001<br>40.006<br>40.016<br>40.037<br>40.104 | A/01.6<br>A/04.7<br>B/06.7<br>F/01.8<br>B/01.5 | ПК-7.1 определяет задачи проектирования технологического объекта, этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники<br>ПК-7.2 разрабатывает технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники |
| **ПК-8** Способен проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства | 29.001<br>40.006<br>40.016<br>40.037<br>40.104 | A/02.6<br>A/04.7<br>B/06.7<br>F/02.8<br>B/01.5 | ПК-8.1 применяет методы проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники<br>ПК-8.2 осуществляет технологический процесс приготовления тонкопленочных систем, литографии и плазмохимического травления |
| **ПК-9** Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники | 29.001<br>40.006<br>40.016<br>40.037<br>40.104 | A/01.6<br>A/01.7<br>C/01.7<br>E/01.7<br>B/01.5 | ПК-9.1 анализирует, выбирает и применяет методы разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники<br>ПК-9.2 использует ГОСТы и ОСТы на технологическую документацию |
| **ПК-10** Способен обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов | 29.001<br>40.006<br>40.016<br>40.037<br>40.104 | A/01.6<br>A/01.7<br>C/01.7<br>E/03.7<br>B/01.5 | ПК-10.1 анализирует современное состояние науки, связанной с получением и изучением новых наноструктурированных конденсированных сред<br>ПК-10.2 использует принципы экономической эффективности технологических процессов в профессиональной деятельности<br>ПК-10.3 дает оценку экономической эффективности технологических процессов |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ПК-11** Способен разрабатывать архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники с топологическими размерами элементов, не превышающими 100 нм | 29.001<br>40.006<br>40.016<br>40.037<br>40.104 | A/01.6<br>A/02.7<br>C/01.7<br>E/04.7<br>B/01.5 | ПК-11.1 разрабатывает архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники с заданными топологическими размерами<br>ПК-11.2 применяет законы кристаллографии, точечные и трансляционные элементы симметрии, правила сложения элементов симметрии |
| **ПК-12** Способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства | 29.001<br>40.006<br>40.016<br>40.037<br>40.104 | A/01.6<br>A/02.7<br>C/01.7<br>E/04.7<br>B/01.5 | ПК-12.1 осуществляет авторское сопровождение разрабатываемых систем электронной техники<br>ПК-12.2 применяет принципы авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники |
| Тип задач профессиональной деятельности: **научно-педагогический** | | | |
| **ПК-13** Способен проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров | 40.037<br>40.104 | C/01.5<br>A/01.5 | ПК-13.1 использует современные образовательные технологии в учебном процессе<br>ПК-13.2 проводит учебные и консультативные занятия со студентами |
| **ПК-14** Способен овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий | 40.037<br>40.104 | C/01.5<br>A/01.5 | ПК-14.1 выполняет требования, регламентирующие правила разработки учебно-методических материалов<br>ПК-14.2 разрабатывает отдельные элементы учебно-методических материалов по отдельным видам учебных занятий |
| **ПК-15** Способен проводить обучение сотрудников непосредственно на предприятии/в лаборатории | 40.037<br>40.104 | C/06.5<br>A/01.5 | ПК-15.1 использует современные средства и технологии обучения, применяет современные образовательные технологии<br>ПК-15.2 проводит обучение сотрудников непосредственно на предприятии/в лаборатории |

## Специфические особенности ОПОП

Организация учебного процесса осуществляется в соответствии с утвержденной образовательной программой, включающей документы и материалы, обновляемые ежегодно с учетом изменения законодательства, развития образовательных технологий, науки и потребностей работодателей.

Востребованность магистров по направлению 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерская программа «Электроника и наноэлектроника

(совместно с ИАПУ ДВО РАН)» определяется быстрым развитием микроэлектроники и наноэлектроники, особенно в части нанотехнологий, охватывающих область проектирования и создания наноматериалов, полупроводниковых гетероструктур и сверхрешеток, наногетероструктур, мультислойных магнитных материалов, нанокомпозитов и наносистем неорганической и органической природы. Разработкой и эксплуатацией микроэлектронных и наноэлектронных систем должны заниматься специалисты широкого профиля, обладающие знаниями и умениями как в области физики полупроводников и низкоразмерных систем, физики наноструктур и нанокомпозитов, наноэлектроники, нанофотоники, спинтроники и нано измерительной техники и технологии. Такое сочетание требует глубокого и основательного изучения как физических, так естественнонаучных и инженерных дисциплин, обеспечиваемое образовательной программой «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Выбор дисциплин и практик обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений, обеспечивает необходимые компетенции выпускника с учетом запросов работодателей, как в области научных исследований, так и в области эксплуатации сложной научной аппаратуры в Институте автоматики и процессов управления ДВО РАН, Институте химии ДВО РАН, Дальневосточном геологическом институте ДВО РАН. А также в области эксплуатации сложного технологического оборудования коммерческих фирм, с учетом запросов таких работодателей как Приморский филиал ОАО «Ростелеком», ЗАО «Востоктелеком», ЗАО «Энерготелеком», ЗАО «Транстелеком-ДВ», ООО «Подряд» и других высокотехнологических компаний.

Выбор дисциплин базовой части программы обеспечивает формирование необходимых универсальных и общепрофессиональных компетенций выпускника и требований современного рынка труда: умение обосновывать стратегию действий для достижения поставленной цели, разрабатывать проекты в избранной профессиональной сфере, организовывать работу коллектива, осуществлять межкультурное, академическое и профессиональное взаимодействие, применять, разрабатывать и модернизировать проблемно-ориентированные прикладные программы и пакеты для решения исследовательских, и инженерных задач и др.

К дисциплинам базовой части относятся: Английский язык для специальных целей, Модуль проектной деятельности (включающий научно-исследовательские семинары и научно-исследовательское проектирование),

Компьютерные технологии, Физика и технологии создания наноструктур, Современная промышленная электроника, Избранные вопросы физики поверхности твердого тела, Рентгеноструктурный анализ.

Выбор дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, обеспечивает формирование необходимых профессиональных компетенций выпускника и требований современного рынка труда: умение использовать современные языки программирования для решения профессиональных задач; подсоединять различные периферийные устройства и осуществлять работу с ними; разрабатывать проектные материалы при планировании и автоматизации эксперимента, эксплуатировать высокотехнологичное оборудование в избранной области электроники и наноэлектроники; проводить диагностику и тестирование изделий наноэлектроники в соответствии с технической и эксплуатационной документацией; осуществлять проектирование технологического объекта или изделия, составляющих основу компонентной базы электроники; разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники; осуществлять технологический процесс приготовления тонкопленочных систем, литографии и плазмохимического травления; разрабатывать собственный технологический процесс получения перспективных наноструктурированных систем; оценивать экономическую эффективность технологических процессов и др.

К дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений относятся: Специальные методы технологии выращивания тонких пленок / Спинтроника и наномагнетизм; Физика магнитных пленок и наноразмерных структур / Современные методы формирования тонких пленок; Дополнительные главы кристаллографии / Основы схемотехники и измерительной электроники; Электронные измерения в нанотехнологиях и наноэлектронике / Теория симметрии кристаллов; Основы микромагнитного моделирования / Самоподобие и хаотическая динамика в физических процессах; Фазовые переходы в конденсированных средах / Изучение магнитоупорядоченных сред численными методами; Элементы теории фракталов в физике / Критические явления в конденсированных средах.

Перспективы трудоустройства выпускников - магистров по направлению 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерская программа «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)»: научная и инженерная работа в академических институтах: Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН, Институт химии ДВО РАН, Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, а также на

предприятиях, занимающихся установкой и эксплуатацией сложного технологического, электротехнического и электронного оборудования: ОАО «Ростелеком», ЗАО «Востоктелеком», ЗАО “Энерготелеком», ОАО «Мегафон», ЗАО «Транстелеком-ДВ», в департаментах информационных технологий вузов Дальнего Востока России, а также в других организациях и предприятиях Дальнего Востока России и Тихоокеанского региона, в которых требуются специалисты по разработке и эксплуатации лазерной техники и другого оптоэлектронного и электронного оборудования.

## Структура и содержание ОПОП

Структура и объем программы *магистратуры:*

| Структура программы | | Объем программы и ее блоков в з.е. |
|---|---|---|
| Блок 1 | Дисциплины (модули) | 75 з.е. |
| | Обязательная часть | 46 з.е. |
| | Часть ОПОП, формируемая участниками образовательных отношений | 29 з.е. |
| Блок 2 | Практика | 39 з.е. |
| | Часть ОПОП, формируемая участниками образовательных отношений | 39 з.е. |
| Блок 3 | Государственная итоговая аттестация: | 6 з.е. |
| | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы | 6 з.е. |
| Объем программы *магистратуры* | | 120 з.е. |

К обязательной части ОПОП относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций, а так же профессиональных компетенций, установленных ПООП в качестве обязательных (при наличии). Формирование универсальных компетенций обеспечивают дисциплины (модули) и практики, включенные в обязательную часть программы и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 38.3% процента от общего объема программы.

## Особенности организации образовательного процесса по образовательной программе для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ДВФУ реализуется организационная модель инклюзивного образования – обеспечение равного доступа к образованию для всех

обучающихся с учетом различных особых образовательных потребностей и индивидуальных возможностей студентов. Модель позволяет лицам, имеющим ограниченные возможности здоровья (ОВЗ), использовать образование как наиболее эффективный механизм развития личности, повышения своего социального статуса. В целях создания условий по обеспечению инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ОВЗ структурные подразделения Университета выполняют следующие задачи:

– Департамент по работе с абитуриентами организует профориентационную работу среди потенциальных абитуриентов, в том числе среди инвалидов и лиц с ОВЗ: дни открытых дверей, профориентационное тестирование, вебинары для выпускников школ, учебных заведений профессионального образования, консультации для данной категории обучающихся и их родителей по вопросам приема и обучения, готовит рекламно-информационные материалы, организует взаимодействие с образовательными организациями;

– отделы внеучебной работы школ, совместно с департаментом стипендиальных и грантовых программ, осуществляют сопровождение инклюзивного обучения инвалидов, решение вопросов развития и обслуживания информационно-технологической базы инклюзивного обучения, элементов дистанционного обучения инвалидов, создание безбарьерной среды, сбор сведений об инвалидах и лицах с ОВЗ, обеспечивает их систематический учет на этапах их поступления, обучения, трудоустройства;

– Департамент внеучебной работы ДВФУ обеспечивает адаптацию инвалидов и лиц с ОВЗ к условиям и режиму учебной деятельности, проводит мероприятия по созданию социокультурной толерантной среды, необходимой для формирования гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности всех членов коллектива к общению и сотрудничеству, к способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия.

Содержание высшего образования по образовательным программам и условия организации обучения лиц с ОВЗ определяются адаптированной образовательной программой, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации, которая разрабатывается Федеральным учреждением медико-социальной экспертизы. Адаптированная образовательная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний. Обучение по образовательным программам инвалидов и обучающихся с ОВЗ осуществляется организацией с учетом

особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Выбор методов обучения в каждом отдельном случае обуславливается целями обучения, содержанием обучения, уровнем профессиональной подготовки педагогов, методического и материально-технического обеспечения, наличием времени на подготовку, с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.

Университет обеспечивает обучающимся лицам с ОВЗ и инвалидам возможность освоения специализированных адаптационных дисциплин, включаемых в вариативную часть ОПОП. Преподаватели, курсы которых требуют выполнения определенных специфических действий и представляющих собой проблему или действие, невыполнимое для обучающихся, испытывающих трудности с передвижением или речью, обязаны учитывать эти особенности и предлагать инвалидам и лицам с ОВЗ альтернативные методы закрепления изучаемого материала. Своевременное информирование преподавателей об инвалидах и лицах с ОВЗ в конкретной группе осуществляется ответственным лицом, установленным приказом директора школы.

В читальных залах научной библиотеки ДВФУ рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

При необходимости для инвалидов и лиц с ОВЗ могут разрабатываться индивидуальные учебные планы и индивидуальные графики обучения. Срок получения высшего образования при обучении по индивидуальному учебному плану для инвалидов и лиц с ОВЗ при желании может быть увеличен, но не более чем на год.

При направлении инвалида и обучающегося с ОВЗ в организацию или предприятие для прохождения предусмотренной учебным планом практики Университет согласовывает с организацией (предприятием) условия и виды труда с учетом рекомендаций Федерального учреждения медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения практик могут создаваться специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых студентом-инвалидом трудовых функций.

Для осуществления мероприятий текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации инвалидов и лиц с ОВЗ применяются фонды оценочных средств, адаптированные для таких обучающихся и позволяющие оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения промежуточной и государственной итоговой аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумажном носителе, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Руководитель ОП:
доктор физ.-мат. наук, профессор
член-корр. РАН _____ /А.А. Саранин/

И.о. заместителя директора Школы естественных наук по учебной и воспитательной работе _____ /С.Г. Красицкая/

## I.Документы, регламентирующие организацию и содержание учебного процесса

### 1.1 Календарный график учебного процесса

Календарный график учебного процесса по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)» устанавливает последовательность и продолжительность теоретического обучения, экзаменационных сессий, практик, государственной итоговой аттестации, каникул. График разработан в соответствии с требованиями образовательного стандарта, рекомендациями примерной ОПОП (при необходимости) и составлен по форме, определенной Департаментом организации образовательной деятельности («Методические рекомендации по разработке учебных планов по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, реализуемым в ДВФУ в 2021-2022 учебном году и календарного учебного графика»), согласован и утвержден вместе с учебным планом. Календарный график учебного процесса представлен в Приложении 1.

### 1.2 Учебный план

Учебный план по образовательной программе по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)» составлен в соответствии с требованиями к структуре ОПОП, сформулированными в разделе VI ФГОС ВО по направлению подготовки, по форме, определенной департаментом образовательной деятельности и по форме, разработанной Информационно-методическим центром анализа (г. Шахты), одобрен решением Ученого совета вуза, согласован дирекцией школы, департаментом организации образовательной деятельности и утвержден первым проректором. В учебном плане указан перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указана форма промежуточной аттестации обучающихся, а также некоторые формы текущего контроля: курсовые проекты. Содержание учебного плана ОПОП определяется образовательным стандартом, на основании которого реализуется программа.

Учебный план представлен в Приложении 2.

### 1.3. Сборник аннотаций рабочих программ дисциплин

Сборник аннотаций рабочих программ дисциплин (модулей) представлен в Приложении 3.

### 1.4 Рабочие программы дисциплин

Рабочие программы разработаны для всех дисциплин (модулей) учебного плана.

В структуру РПД входят следующие разделы:

– титульный лист;

– аннотация;

– структура и содержание теоретической и практической части курса;

– учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся;

– контроль достижения целей курса (фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине; описание оценочных средств для текущего контроля);

– список учебной литературы и информационное обеспечение дисциплины (перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»);

– методические указания по освоению дисциплины;

– перечень информационных технологий и программного обеспечения;

– материально-техническое обеспечение дисциплины.

РПД по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)» составлены с учетом последних достижений в области электроники и наноэлектроники, и отражают современный уровень развития науки, и практики.

Фонды оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) являются неотъемлемой частью РПД, в которые входят:

– описание индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

– перечень контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

– описание процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

В рабочие программы также включено описание форм текущего контроля по дисциплинам.

Рабочие программы дисциплин (модулей) представлены в Приложении 4.

### 1.5 Рабочие программы практик

Учебным планом ОПОП ДВФУ по направлению подготовки магистров 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)», предусмотрены следующие виды и типы практик:

**1. Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).**

Целями учебной практики являются:

- ознакомление с методиками проведения научно-исследовательских работ в соответствии с тематикой магистерской диссертации, определяемой предметной областью и объектами исследований;
- получение магистрантами практических навыков и компетенций по видам профессиональной деятельности;
- адаптация магистрантов к будущим местам профессиональной деятельности;
- выбор или уточнение темы магистерской диссертации, сбор материалов для выполнения исследования, практическая работа совместно с разработчиками-профессионалами.

Вид практики – учебная практика.

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

Способ проведения – стационарная.

Форма проведения – учебная практика проводится в рассредоточенной форме в течение первого семестра обучения (1-й курс), трудоемкость по учебному плану 3 зачетные единицы.

**2. Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика.**

Целями учебной практики являются:

- освоение магистрантами профессиональных умений и навыков проектно-технологической деятельности.
- закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков и умений в процессе выполнения определенных видов работ,

связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Вид практики – учебная практика.

Тип практики – технологическая (проектно-технологическая) практика.

Способ проведения – стационарная.

Форма проведения – концентрированно, путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях для проведения практики во 2 семестре на 1 курсе (трудоемкость по учебному плану 3 зачетные единицы).

**3. Производственная практика. Педагогическая практика.**

Целью педагогической практики является освоение магистрантами профессиональных умений и навыков научно-педагогической деятельности.

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – педагогическая практика.

Способ проведения – стационарная.

Педагогическая практика проводится в рассредоточенной форме в течение второго семестра обучения (2-й курс), трудоемкость по учебному плану 3 зачетные единицы.

**4. Производственная практика. Научно-исследовательская практика.**

Целями научно-исследовательской практики являются:

- усвоение методик проведения научно-исследовательских работ в соответствии с тематикой магистерской диссертации, определяемой предметной областью и объектами исследований;
- развитие навыков самостоятельного решения производственных проблем и задач;
- адаптация магистрантов к будущим местам профессиональной деятельности;
- повышение конкурентного потенциала обучаемых на основе формирования у них профессиональных навыков.

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – научно-исследовательская практика.

Способ проведения – стационарная.

Форма проведения – научно-исследовательская практика проводится на 2 курсе в рассредоточенной форме в течение третьего семестра обучения (трудоемкость по учебному плану 3 зачетные единицы).

**5. Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика.**

Целями производственной технологической (проектно-технологической) практики являются:

- закрепление профессиональных умений и навыков проектно-технологической деятельности.

- закрепление теоретической подготовки, приобретение практических навыков и умений, формирование компетенций в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – технологическая (проектно-технологическая) практика.

Способ проведения – стационарная.

Форма проведения – концентрированно, путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях для проведения практики в 4 семестре на 2 курсе (трудоемкость по учебному плану 6 зачетных единиц).

**6. Производственная практика. Научно-исследовательская работа.**

Целями научно-исследовательской работы являются:

- получение магистрантами практических навыков и компетенций по видам профессиональной деятельности;

- сбор материалов для выполнения исследования;

- повышение конкурентного потенциала обучаемых на основе формирования у них профессиональных навыков.

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – научно-исследовательская работа.

Способ проведения – стационарная.

Форма проведения – научно-исследовательская работа проводится на 2 курсе концентрированно, путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях для проведения практики в 4 семестре (трудоемкость по учебному плану 6 зачетных единиц).

**6. Производственная практика. Преддипломная практика.**

Целями преддипломной практики являются:

- обобщение профессиональных знаний, полученных магистрантами в процессе обучения, и формирование практических навыков ведения самостоятельной научной работы;

- развитие навыков научно-технической помощи предприятиям в виде рационализаторских предложений, разработок и расчетов по улучшению организации и механизации производственных процессов;

- приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации.

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – преддипломная практика.

Способ проведения – стационарная.

Форма проведения – концентрированно, путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях для проведения практики в 4 семестре на 2 курсе (трудоемкость по учебному плану 15 зачетных единиц).

Рабочие программы практик разработаны в соответствии с Положением о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования - программы бакалавриата, программы специалитета и программы магистратуры в школах ДВФУ, утверждённым приказом ректора от 14.05.2018 № 12-13-870, с приказом от 5 августа 2020 года о практической подготовке обучающихся Минобрнауки России N 885 Минпросвещения России № 390, и включают в себя:

- указание вида, типа практики, способа и формы (форм) её проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объёма практики в зачетных единицах и её продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- выделенный объем практической подготовки, предусматривающий участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;
- содержание практики, в том числе практической подготовки;
- указание форм отчётности по практике;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

Программы практик и сопутствующие документы представлены в Приложении 5.

### 1.6 Программа государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация выпускника ДВФУ по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерская программа «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)» является обязательной и осуществляется после освоения основной профессиональной образовательной программы в полном объеме.

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы, если иное не предусмотрено стандартом. В случаях, предусмотренных стандартом, по решению ученого совета школы ДВФУ в состав государственной итоговой аттестации может быть также введен государственный экзамен. Перечень конкретных форм ГИА по реализуемым ОП ВО ежегодно утверждается Ученым советом ДВФУ по представлению Ученых советов школ (советов филиалов).

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации, утвержденной приказом ректора «О введении в действие Положения о государственной итоговой аттестации по ОП ВО» от 24.05.2019 № 12-13-1039.

Программа государственной итоговой аттестации включает в себя фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации, а также определяет требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ.

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

– перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;

– описание индикаторов достижения компетенций, шкалу оценивания;

– описание результатов освоения образовательной программы;

– типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Программа государственной итоговой аттестации представлена в Приложении 6.

## 2. Фактическое ресурсное обеспечение реализации ОПОП

### 2.1 Сведения о кадровом обеспечении ОПОП

Требования к кадровому обеспечению ОПОП определены в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Реализация ОПОП обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников, имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет 91,1 процент.

Доля научно-педагогических работников, имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет 100 процентов.

Доля научно-педагогических работников из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью реализуемой программы магистратуры, имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет, в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет 71,1 процент.

Общее руководство содержанием программы магистратуры осуществляет профессор, член-корр. РАН, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой физики низкоразмерных структур Саранин А.А., участвующий в реализации научных проектов, имеющий ежегодные публикации в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также доклады по тематике исследований на национальных и международных конференциях.

Сведения о кадровом обеспечении образовательной программы включают в себя информацию о преподавателях, реализующих дисциплины (модули) в соответствии с учебным планом, представлены в виде таблицы в Приложении 7.

### 2.2 Сведения о наличии печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов по ОПОП

Требования к обеспеченности ОПОП учебно-методической документацией определены в соответствии с ФГОС ВО.

Все дисциплины обеспечены печатными и электронными изданиями основной учебной литературы, изданными в течение последних 5 лет для гуманитарных, социальных и экономических дисциплин, и 10 лет для технических, математических и естественнонаучных дисциплин. Все издания основной литературы доступны студентам в печатном виде в библиотеке ДВФУ либо в электронно-библиотечных системах (электронных библиотеках), сформированных на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный 100 процентный доступ обучающихся по программе магистратуры. Обучающимся обеспечен доступ (в том числе удаленный) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Сведения о наличии печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов, необходимых для обеспечения учебного процесса, представлены в виде таблицы в Приложении 8.

### 2.3 Сведения о материально-техническом обеспечении ОПОП

Требования к материально-техническому обеспечению ОПОП по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)» определены в соответствии с ФГОС ВО.

ДВФУ располагает достаточной материально-технической базой, обеспечивающей проведение занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Аудитории для проведения занятий лекционного типа оснащены мультимедийным оборудованием. Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (перечень определен в рабочих программах дисциплин). Все помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Сведения о материально-техническом обеспечении ОПОП, включая информацию о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий и самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования, объектов физической культуры и спорта, программного обеспечения представлены в виде таблицы в Приложении 9.

## 2.4 Сведения о результатах научной деятельности преподавателей

Требования к организации и проведению научных исследований в рамках реализуемой ОПОП по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)» определены в соответствии с ФГОС ВО.

Преподаватели участвуют в реализации научных проектов, имеют ежегодные публикации в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также доклады по тематике исследований на национальных и международных конференциях.

Сведения о результатах научной деятельности преподавателей включают в себя информацию об изданных штатными преподавателями за последние 3 года учебниках и учебных пособиях, монографиях, научных публикациях, разработках и объектах интеллектуальной собственности, НИР и ОКР и представлены в виде таблицы в Приложении 10.

## 2.5 Финансовые условия реализации образовательной программы

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования и значений корректирующих коэффициентов

к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

### 2.6. Условия применения механизма оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по данной программе определяется в рамках системы внутренней и внешней оценки.

В целях совершенствования образовательной программы проводится внутренняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся с привлечением работодателей и их объединений. Также в рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по образовательной программе осуществляется в рамках процедуры государственной аккредитации с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по ОПОП требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП. Внешняя оценка осуществляется в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, соответствия требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

Руководитель ОП:
доктор физ.-мат. наук, профессор,
член-корр. РАН _____ /А.А. Саранин/

**ОПОП ВО СОГЛАСОВАНА:**
И.о. заместителя директора Школы естественных наук по учебной и воспитательной работе _____ /С.Г. Красицкая/

Зам. директора департамента организации образовательной деятельности _____ /Д.В. Колодин/