



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



**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
11.04.04 Электроника и нанoeлектроника
Программа магистратуры
Электроника и нанoeлектроника**

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения) *2 года*

Владивосток

2020

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
Основной профессиональной образовательной программы
Электроника и наноэлектроника

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 «28» января 2020 г. (протокол № 67-02-04/01)

Разработчик:



подпись

зав.каф. ФНС, Саранин А.А.
должность, ФИО

Руководитель ОПОП



подпись

зав.каф. ФНС, Саранин А.А.
должность, ФИО

Директор Школы



подпись

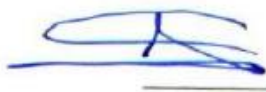
Тананаев И.Г., директор ШЕН
должность, ФИО

Представители работодателей:



подпись

науч. рук. ИАПУДВО 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

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, магистерская программа «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 3++), с учетом соответствующей примерной основной образовательной программы, включенной в реестр примерных основных образовательных программ (далее ПООП).

Направленность ОПОП ориентирована на

области и сферы профессиональной деятельности выпускников:

- образование и наука (в сфере научных исследований)
- ракетно-космическая промышленность (в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации электронных устройств ракетно-космической промышленности)
- производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- наноразмерных электромеханических систем)
- сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств)

типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников, такие как научно-исследовательский, производственно-технологический, научно-педагогический.

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 (общей характеристики) образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), включающих оценочные средства и методические материалы, программ практик, программ научно-исследовательской работы и государственной итоговой аттестации, а также сведений о фактическом ресурсном обеспечении образовательного процесса.

Нормативная база для разработки ОПОП

Нормативно - правовую базу разработки ОПОП составляют:

- федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- нормативные документы Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Министерство образования и науки Российской Федерации), Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника, магистерская программа «Электроника и нанoeлектроника», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. № 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»;
- внутренние нормативные акты и документы ДВФУ.

Термины, определения, обозначения, сокращения

- ВО** – высшее образование;
- 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 3++** – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования.

Цели и задачи основной профессиональной образовательной программы

Задача ОПОП ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника, магистерская программа «Электроника и нанoeлектроника» 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 нанoeлектроники, а также фотоники и оптоэлектроники различного функционального назначения.

Цель ОПОП - развитие у студентов личностных качеств, формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций определяющих способность выпускника (магистра) к активной общественной и профессиональной деятельности или продолжению образования.

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

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

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 и 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;

производственно-технологическая деятельность:

разработка технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;

проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;

разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники;

обеспечение технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов;

авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на этапах проектирования и производства;

научно-педагогическая деятельность:

работа в качестве преподавателя в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования по учебным дисциплинам предметной области данного направления под руководством профессора, доцента или старшего преподавателя;

участие в разработке учебно-методических материалов для студентов по дисциплинам предметной области данного направления;

участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла.

Специфика программы состоит в том, что вне зависимости от вида деятельности, магистр, обучавшийся по программе «Электроника и наноэлектроника», 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» 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:

- образование и наука (в сфере научных исследований)
- ракетно-космическая промышленность (в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации электронных устройств ракетно-космической промышленности)
- производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- наноразмерных электромеханических систем)
- сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств)

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 или областями знания являются материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники.

Перечень профессиональных стандартов:

- 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)

- профессиональный стандарт «Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г №598н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 сентября 2015 г, регистрационный №38941)

- 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)

- 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)

-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 (ОТФ), соответствующие профессиональной деятельности на основе установленных профессиональными стандартами - разработка и эксплуатация приборов и устройств микроэлектроники и нанoeлектроники, основанных на применении наноматериалов, полупроводниковых гетероструктур и наногетероструктур, фотодиодов, светодиодов, транзисторов и приборов, основанных на квантовых принципах, технологии роста полупроводниковых гетероструктур, сверхрешеток и полупроводниковых наноматериалов, технологии нанолитографии, методы исследования свойств структур с пониженной размерностью и наноматериалов, методы моделирования квантоворазмерных структур, техники сверхвысокого вакуума, парового химического осаждения из металлоорганических соединений и атомного слоевого осаждения.

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 универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации УК-1.2 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. УК-1.3 Владеть:

		методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.</p> <p>УК-2.2 Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.</p> <p>УК-2.3 Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1 Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.</p> <p>УК-3.2 Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили</p>

		<p>руководства командой для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.3 Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.</p>
Коммуникация	<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1 Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.</p> <p>УК-4.2 Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.</p> <p>УК-4.3 Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.</p>
Межкультурное взаимодействие	<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества;</p>

		<p>правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.</p> <p>УК-5.2 Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p> <p>УК-5.3 Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения.</p> <p>УК-6.2 Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности.</p> <p>УК-6.3 Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.</p>

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
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 способность показать базовые знания понятийный аппарат электроники и наноэлектроники ОПК-1.2 способность применить знания и практические умения в систематизации научно-технической информации по исследуемой проблеме с использованием компьютерных технологий
Исследовательская деятельность	ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ОПК-2.1 способность показать базовые знания методов модуляции параметров оптического излучения, распространяющегося в волоконном световоде, применяемые для построения измерительных преобразователей ОПК-2.2 способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения в построении волоконно-оптических измерительных преобразователей
Владение информационным и 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 способность показать базовые знания этапов организации научно-исследовательских и инновационных работ ОПК-3.2 способность применить знания и практические умения устанавливать научные контакты с целью проведения совместных исследований ОПК-3.3 способность применить фактическое и теоретическое знание,

		практические умения в организации научно-исследовательских и инновационных работ
Компьютерная грамотность	ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ОПК-4.1 способность показать базовые знания и основные умения в основных научных понятиях и проблемах, существующих в области электроники и наноэлектроники ОПК-4.2 способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с самостоятельным анализом научных проблем в своей профессиональной деятельности ОПК-4.3 способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения в методиках самообучения

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объекты или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
выполнять типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения	основные положения современной научной картины мира; методы исследований, применяемые в различных естественных науках; математические и физические подходы, применяемые	ПК-1 Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники,	ПК-1.1 способность показать базовые знания и основные умения в использовании методов исследований, применяемые в различных естественных науках; математические и физические	25.036 Специалист по электронике бортовых комплексов управления 29.001 Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и наноэлектронных производств

	для описания явлений перспективные направления электроники и наноэлектроники	способен обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	подходы, применяемые для описания явлений	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем 40.006 Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем 40.016 Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле 40.019 Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем 40.037 Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники 40.058 Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники 40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур
основные разновидности и принципы работы операционных систем; основы программирования на одном из языков высокого уровня; основы работы в одном из пакетов математического моделирования	устройство и принципы работы персонального компьютера и периферийных устройств; основные способы и форматы представления информации различного вида в вычислительной технике;	ПК-2 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК-2.1 способность применить знания и практические умения подсоединять различные периферийные устройства и работать с ними;	
практические методики исследования параметров различных устройств; основные узлы цифровых и аналоговых измерительных приборов для измерений в реальном времени; методы обработки результатов многократных наблюдений.	способы обоснованного выбора методик экспериментальных исследований в физике наноструктур; способы выбора средства измерения для решения конкретной измерительной задачи с применением измерительно-вычислительных систем;	ПК-3 Готов 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	ПК-3.1 способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по разработке проектных материалов в планировании и автоматизации эксперимента в профессиональной области электроники и наноэлектроники.	
способы планирования времени, аудиторного фонда, фонда оборудования для успешной	методики проведения экспериментальных исследований; основные алгоритмы	ПК-4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением	способность применить знания и практические умения в планировании основных	

организации экспериментальных исследований.	проведения экспериментальных исследований;	современных средств и методов	этапов экспериментальных исследований;	
патентные исследования подготовка отчетов по научно-исследовательской работе и научных публикаций	процедуру научно-обоснованных выводов по результатам теоретических и экспериментальных исследований	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	способность применить знания и практические умения в подготовке научных публикаций и заявок на изобретения	
методы математического описания физических процессов, протекающих в низкоразмерных структурах	современные методы исследования поверхности низкоразмерных структур, основные типы и параметры лабораторных установок для экспериментальных исследований,	ПК-6 Способен планировать и проводить эксперименты по моделированию и практическому определению структуры и свойств материалов, перспективных для электроники и наноэлектроник и	способность показать базовые знания современных методов исследования поверхности низкоразмерных структур, основные типы и параметры лабораторных установок для экспериментальных исследований	
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
основные типы документов и последовательность разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной	этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники, порядок разработки технических	ПК-12 Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий	способность показать базовые знания и основные умения в определении задач проектирования технологического объекта, этапов	25.036 Специалист по электронике бортовых комплексов управления 29.001 Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственн

техники	заданий на проектирование технологических процессов;	электронной техники	проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники	ых помещений для микро- и нанoeлектронных производств 29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем 40.006 Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем 40.016 Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле 40.019 Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем 40.037 Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники 40.058 Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники 40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств
особенности технологического процесса приготовления тонкопленочных систем, литографии и плазмохимического травления	методы проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;	ПК-13 Способен проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	способность показать базовые знания методов проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	
ГОСТы и ОСТы на технологическую документацию	методы разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	ПК-14 Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	способность показать базовые знания и основные умения в использовании методов разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники, ГОСТы и ОСТы на технологическую документацию	
принципы экономической эффективности технологических процессов современное состояние науки, связанной получением и изучением новых	основные методы обеспечения технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления,	ПК-15 Готов обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую	способность показать базовые знания и основные умения в использовании основных методов обеспечения технологичности	

наноструктурированных конденсированных сред		эффективность технологических процессов	и изделий электронной техники и процессов их изготовления, принципов экономической эффективности технологических процессов	наноматериалов и наноструктур
правила работы с научной литературой по кристаллографии, кристаллохимии, кристаллофизики	основные законы кристаллографии, точечные и трансляционные элементы симметрии, правила сложения элементов симметрии	ПК-16 Способен разрабатывать архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники с топологическим и размерами элементов, не превышающим и 100 нм	способность показать базовые знания основных законов кристаллографии, точечные и трансляционные элементы симметрии, правила сложения элементов симметрии	
системы электронной техники	основные принципы авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов на этапах проектирования и производства	ПК-17 Готов осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства	способность показать базовые знания основных принципов авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-педагогический				
руководство курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ	методики проведения лабораторных и практических занятий со студентами,	ПК-22 Способность проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных	способность показать базовые знания методики проведения лабораторных и практических занятий со студентами	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем 40.019 Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля

		ных работ бакалавров		наноразмерных интегральных схем 40.037 Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники 40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур
учебно- методические материалы	методика разработки учебно- методических материалов в области электроники наноэлектрони ки	ПК-23 Способность овладевать навыками разработки учебно- методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий	способность показать базовые знания методики разработки учебно- методических материалов в области электроники наноэлектроник и	
методики обучения	методики проведения обучения сотрудников непосредствен но на предприятии/в лаборатории	ПК-24 Способность проводить обучение сотрудников непосредствен но на предприятии/в лаборатории	способность показать основные умения в использовании методик проведения обучения сотрудников непосредствен но 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» 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 наноизмерительной техники и технологии. Такое сочетание требует глубокого и основательного изучения как физических, так естественнонаучных и инженерных дисциплин, обеспечиваемое образовательной программой «Электроника и наноэлектроника».

Выбор дисциплин и практик обязательной и части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин вариативной части

обеспечивает необходимые компетенции выпускника с учетом запросов работодателей как в области научных исследований и 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 в коммерческих фирм, таких как Приморский филиал ОАО «Ростелеком», ЗАО «Востоктелеком», ЗАО «Энерготелеком», ЗАО «Транстелеком-ДВ», ООО «Подряд» и в других высокотехнологических компаниях.

Перспективы трудоустройства выпускников - магистров по направлению 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерская программа «Электроника и наноэлектроника»: 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.

С целью организации работы по содействию трудоустройству и адаптации к рынку труда студенты формируют электронные портфолио, которое размещается на платформе BlackboardLearn.

Характеристика активных/интерактивных методов и форм организации занятий, электронных образовательных технологий, применяемых при реализации ОПОП

В учебном процессе по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» предусмотрено широкое применение активных и интерактивных методов и форм проведения занятий. Согласно учебному плану ОПОП с использованием активных и интерактивных методов и форм проводится 39,1% аудиторных занятий.

Реализация ОПОП по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» предусматривает использование современных образовательных электронных технологий.

Таблица 1. Характеристика активных/интерактивных методов и форм организации занятий по ОПОП

Методы и формы организации занятий	Характеристика активных/интерактивных методов и форм организации занятий	Формируемые компетенции
Собеседование (УО-1)	Диалогический метод изложения и усвоения учебного материала. Беседа позволяет воздействовать как на сознание, так и на подсознание обучающихся,	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-2, ПК-2, ПК-16,

	научить их самокоррекции, побуждает к актуализации имеющихся знаний, вовлекает магистрантов в процесс самостоятельных размышлений, в эвристический, творческий процесс получения новых знаний; способствует активизации познавательной деятельности, вовлекает в максимальный мыслительный поиск, с целью разрешения противоречий, подводит к самостоятельному формированию выводов и обобщений	ПК-17, ОПК-2
Кейс-задача (ПР-11)	Данный метод является комбинированным, подразумевает самостоятельную работу над рефератом (проектирование), защиту реферата в форме доклада (презентации), ответы оппонентам. Группа выполняет экспертные функции, оппонирование реферата может переходить в дискуссию	УК-1, УК-2, ПК-2, ОПК-2
Круглый стол (дискуссия) (УО-4)	Способ обсуждения какого-либо проблемного, спорного вопроса, при котором достигается высокая степень интенсивности коммуникации в ходе занятий, раскрепощение и неформальное общение	УК-1, ОПК-2
Ролевая игра (ПР-10)	Средство моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности методом поиска новых способов ее выполнения. Ролевая игра имитирует различные аспекты человеческой активности и социального взаимодействия.	ОПК-1, ПК-7, УК-1

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.
	Обязательная часть	0 з.е.
	Часть ОПОП, формируемая участниками образовательных отношений	39 з.е.
Блок 3	Государственная итоговая аттестация:	6 з.е.
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (<i>при наличии</i>)	0 з.е.
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	6 з.е.
Объем программы <i>магистратуры</i>		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% процентов 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 плоскочечатных 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/