



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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Школы

Тананаев И.Г.

«11» июля 2019 г.

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

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ  
11.04.04 Электроника и нанoeлектроника  
Программа академической магистратуры  
Нанотехнологии в электронике**

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения: *очная*  
Нормативный срок освоения программы  
(очная форма обучения) *2 года*

Владивосток  
2019

**Аннотация (общая характеристика)  
основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки  
11.04.04 Электроника и нанoeлектроника,  
магистерская программа  
«Нанотехнологии в электронике»**

Квалификация – магистр

Нормативный срок освоения – 2 года

**1. 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 нанoeлектроника, магистерская программа «Нанотехнологии в электронике» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением с учетом требований рынка труда, на основе образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ.

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), программ практик, учебно-методических комплексов дисциплин, включающих оценочные средства и методические материалы, программ научно-исследовательской работы и государственной итоговой аттестации, а также сведений о фактическом ресурсном обеспечении образовательного процесса.

В соответствии с выбранными видами деятельности и требованиям к результатам освоения образовательной программы, данная ОПОП является программой академической магистратуры.

Общесистемные требования к реализации программы магистратуры определены в соответствии с образовательным стандартом, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ магистратуры (далее – образовательный стандарт ДВФУ) по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника».

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» осуществляет профессор, доктор физико-математических наук 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.

ОПОП обеспечена представленной в локальной сети ДВФУ учебно-методической документацией по всем дисциплинам, включая самостоятельную работу студентов. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и электронной информационно-образовательной среде ДВФУ, размещенной на платформе BlackboardLearn. Электронная информационно-образовательная среда ДВФУ обеспечивает: формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса; взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет". Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Библиотечный фонд укомплектован печатными и

электронными изданиями основной и дополнительной литературы, изданными за последние пять лет.

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.

Учебный процесс обеспечен соответствующими противопожарным требованиям оборудованными аудиториями и лабораториями, предназначенными для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий по дисциплинам учебного плана, а также помещениями для самостоятельной работы студентов. Посредством сети Wi-Fi, охватывающей все учебные корпуса, обучающиеся имеют доступ к сети «Интернет». Все аудитории, предназначенные для проведения занятий лекционного типа, оборудованы мультимедийными системами, проекторами, презентационными экранами.

Все здания ДВФУ спроектированы с учетом доступности для лиц с ограниченными возможностями. В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## **2. 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»;
- образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» для реализуемых основных профессиональных образовательных программ

высшего образования – программ магистратуры (далее – ОС ВО ДВФУ) по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника, принят решением Ученого совета ДВФУ, протокол от (31.05.2017 № 04-17,) и введен в действие приказом ректора ДВФУ от 13.06.2017 № 12-13-1206;

– приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 N 301 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры";

– приказ Минобрнауки РФ от 27.11.2015г. № 1383 «Об утверждении положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»;

– приказ Минобрнауки РФ от 09.11.2015 г. № 1309 «Об утверждении порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи»;

– приказ Минобрнауки РФ от 02.12.2015 г. N 1399 «Об утверждении плана мероприятий ("дорожной карты") министерства образования и науки российской федерации по повышению значений показателей доступности для инвалидов объектов и предоставляемых на них услуг в сфере образования»;

– Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и нанoeлектронных производств», утвержденный приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 07.09.2015 N 599н;

– Профессиональный стандарт «Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле», утвержденный приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 11.04.2014 г. № 241н;

– Профессиональный стандарт для инженеров-технологов по производству изделий микроэлектроники, утвержденный приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 31 октября 2014 г. № 859н;

- Профессиональный стандарт «Инженера-технолога в сфере производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем», утвержденный приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 03.02.2014 № 71н;
- устав ДВФУ, утвержденный приказом Минобрнауки РФ от 06 мая 2016 года № 522;
- внутренние нормативные акты и документы ДВФУ.

### **3. Цели и задачи основной профессиональной образовательной программы**

Социальная значимость (миссия) ОПОП ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерская программа «Нанотехнологии в электронике» 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.

Цель ОПОП - развитие у студентов личностных качеств, формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ОС ВО ДВФУ по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», определяющих способность выпускника (магистра) к активной общественной и профессиональной деятельности или продолжению образования.

Задачами образовательной программы являются:

- формирование общекультурных компетенций, направленных на: формирование мировоззренческой и гражданской позиций, определение основных этапов и закономерностей исторического развития общества, формирование основ экономических и правовых знаний, решение задач межличностного и межкультурного взаимодействия в коллективе, самоорганизацию и самообразование, укрепление и охрану здоровья;

- формирование общепрофессиональных компетенций, направленных на: представление современной научной картины мира, выявление естественнонаучной сущности проблем и овладение физико-математическим аппаратом для их решения, решение задач анализа и расчета характеристик электрических цепей, применение современных средств выполнения и

редактирования изображений и чертежей, подготовку конструкторско-технологической документации, использование основных приемов обработки и представления экспериментальных данных, осуществление сбора и обработки информации, понимание современных тенденций развития техники в своей профессиональной деятельности, способность использовать нормативные документы, овладение методами информационных технологий;

- формирование профессиональных компетенций, обеспечивающих успешное осуществление научно-исследовательской профессиональной деятельности: анализ научно-технической информации по тематике исследования, математическое моделирование электронных и оптических приборов различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования, планирование и проведение экспериментов по заданной методике, обработка экспериментальных результатов с применением современных информационных технологий, подготовка и составление научной документации, выступление на конференциях, защита объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований;

- формирование профессиональных компетенций, обеспечивающих успешное осуществление проектно-технологической деятельности: внедрение результатов исследований и разработок в производство; технологическая подготовка производства материалов и изделий микроэлектроники и нанoeлектроники, проведение технологических процессов производства материалов и изделий микроэлектроники и нанoeлектроники, контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов энерго- и ресурсосбережения, организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий микроэлектроники и нанoeлектроники;

- формирование профессиональных компетенций, обеспечивающих успешное осуществление научно-педагогической деятельности: организация и проведение лабораторных и практических занятий со студентами, руководство курсовым проектированием и выполнением выпускных



твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения.

## **6. Объекты профессиональной деятельности**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», 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.

Специфика программы состоит в том, что обучение по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль магистерской программы «Нанотехнологии в электронике» ориентировано на подготовку специалистов в области микроэлектроники, наноэлектроники и нанотехнологий. Разработка и эксплуатация приборов и устройств микроэлектроники и наноэлектроники, основанных на применении наноматериалов, полупроводниковых гетероструктур и наногетероструктур, фотодиодов, светодиодов, транзисторов и приборов, основанных на квантовых принципах, требует наличия знаний и умений в области теоретической и экспериментальной физики, физики твердого тела, физики наноструктур, микро- и наноэлектроники, технологии роста полупроводниковых гетероструктур, сверхрешеток и полупроводниковых наноматериалов, основ радиоэлектроники и микросхемотехники, технологии нанолитографии, методов исследования свойств структур с пониженной размерностью и наноматериалов, методов моделирования квантоворазмерных структур, информатики, техники сверхвысокого вакуума, парового химического осаждения из металлоорганических соединений и атомного слоевого осаждения.

квалификационных работ, разработка учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий, обучение сотрудников непосредственно на предприятии/в лаборатории.

Особенности образовательной программы заключается в подготовке выпускника к деятельности в области теоретического и экспериментального исследования, математического и компьютерного моделирования, проектирования, конструирования, использования и эксплуатации материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок квантовой и оптической электроники, а также волоконной оптики.

Данная образовательная программа направлена на удовлетворение потребностей региона; использование в учебном процессе современных образовательных и информационных технологий; обеспечение возможности выбора индивидуальных образовательных траекторий; углубленная языковая подготовка.

#### **4. Трудоемкость ОПОП по направлению подготовки**

Нормативный срок освоения ОПОП магистратуры по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерская программа «Нанотехнологии и электроника» 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).

#### **5. Область профессиональной деятельности**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» включает:

- совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленной на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, технологию производства материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной,

## **7. Виды профессиональной деятельности. Профессиональные задачи**

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерская программа «Нанотехнологии в электронике»:

- научно-исследовательская;
- проектно-технологическая;
- научно-педагогическая.

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;

**проектно-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 профилю «Нанотехнологии в электронике», 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.

## **8. Требования к результатам освоения ОПОП**

В результате освоения программы магистратуры по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерская

программа «Нанотехнологии в электронике» у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК)**, прежде всего общеуниверситетскими, едиными для всех выпускников ДВФУ:

способностью творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, высокой степенью профессиональной мобильности (ОК-1);

готовностью проявлять качества лидера и организовать работу коллектива, владеть эффективными технологиями решения профессиональных проблем (ОК-2);

умением работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя (ОК-3);

умением быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и выработать альтернативные варианты их решения (ОК-4);

способностью генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности (ОК-5);

способностью вести научную дискуссию, владением нормами научного стиля современного русского языка (ОК-6);

способностью к свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде (ОК-7);

способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОК-8);

способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-9);

готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-10);

способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-11).

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общефессиональными компетенциями (ОПК)**:

способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ОПК-1);

способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);

способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность) (ОПК-3);

способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области (ОПК-4);

готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5).

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

**научно-исследовательская деятельность:**

готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-1);

способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию (ПК-2);

готовностью 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);

способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-4);

способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-5);

способностью планировать и проводить эксперименты по моделированию и практическому определению структуры и свойств материалов, перспективных для электроники и нанoeлектроники (ПК-6);

**проектно-технологическая деятельность:**

способностью разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники (ПК-12);

способностью проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПК-13);

способностью разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники (ПК-14);

готовностью обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов (ПК-15);

способностью разрабатывать архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники с топологическими размерами элементов, не превышающими 100 нм (ПК-16);

готовностью осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства (ПК-17);

**научно-педагогическая деятельность:**

способностью проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ (ПК-22);

способностью овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий (ПК-23);

способностью проводить обучение сотрудников непосредственно на предприятии/в лаборатории (ПК-24).

При разработке программы магистратуры все общекультурные, общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, включаются в набор требуемых результатов освоения программы магистратуры.

При разработке программы магистратуры организация вправе дополнить набор профессиональных компетенций выпускников с учетом ориентации программы магистратуры на конкретные области знания и (или) вид (виды) деятельности, а также требований профессиональных стандартов в соответствующей области профессиональной деятельности.

При разработке программы магистратуры требования к результатам обучения по отдельным дисциплинам (модулям), практикам организация устанавливает самостоятельно с учетом требований соответствующих примерных основных образовательных программ.

## **9. Структура ОПОП**

Структура программы магистратуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ магистратуры, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одного направления подготовки.

Программа магистратуры состоит из следующих блоков:

**Блок 1 "Дисциплины (модули)"**, который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

**Блок 2 "Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)"**, который в полном объеме относится к вариативной части программы.



**Блок 3 "Государственная итоговая аттестация"**, который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утверждаемом Министерством образования и науки Российской Федерации.

Таблица 1 Структура программы магистратуры.

Структура программы магистратуры		Объем программы
<b>Блок 1</b>	<b>Дисциплины (модули)</b>	60
	Базовая часть	22
	Вариативная часть	38
<b>Блок 2</b>	Практики, в том числе научно-исследовательская	54
	Вариативная часть	54
<b>Блок 3</b>	<b>Государственная итоговая аттестация</b>	6
	Базовая часть	6
Объем программы магистратуры		120

### **10. Характеристика образовательной среды ДВФУ, обеспечивающей формирование общекультурных компетенций и достижение воспитательных целей**

В соответствии с Уставом ДВФУ и Программой развития университета, главной задачей воспитательной работы с магистрами является создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, для гражданского самоопределения и самореализации, для удовлетворения потребностей студентов в интеллектуальном, духовном, культурном и нравственном развитии. Воспитательная деятельность в университете осуществляется системно через учебный процесс, практики, научно-исследовательскую работу студентов и внеучебную работу по всем направлениям. В вузе создана кампусная среда, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников.

Организацию и содержание системы управления воспитательной и внеучебной деятельностью в ДВФУ обеспечивают следующие структуры: Ученый совет; ректорат; проректор по учебной и воспитательной работе; Школы; Департамент молодежной политики; Творческий центр;

Объединенный совет студентов. Приложить свои силы и реализовать собственные проекты молодежь может в Центре подготовки волонтеров, Клубе парламентских дебатов, профсоюзе студентов, Объединенном студенческом научном обществе, Центре развития студенческих инициатив, Молодежном тренинговом центре, Студенческих проф. отрядах.

Важную роль в формировании образовательной среды играет студенческий совет Школы естественных наук (ШЕН). В рамках деятельности студенческих объединений осуществляется финансовая поддержка деятельности студенческих объединений, студенческих отрядов, студенческого самоуправления, волонтерского движения, развития клубов по интересам, поддержка студенческого спорта, патриотического направления.

Студенческий совет ШЕН участвует в организации внеучебной работы студентов школы, выявляет факторы, препятствующие успешной реализации учебно-образовательного процесса в вузе, доводит их до сведения руководства школы, рассматривает вопросы, связанные с соблюдением учебной дисциплины, правил внутреннего распорядка, защищает интересы студентов во взаимодействии с администрацией, способствует получению студентами опыта организаторской и исполнительской деятельности.

Воспитательная среда университета способствует тому, чтобы каждый студент имел возможность проявлять активность, включаться в социальную практику, в решение проблем вуза, города, страны, развивая при этом соответствующие общекультурные и профессиональные компетенции. Так для поддержки и мотивации студентов в ДВФУ определен целый ряд государственных и негосударственных стипендий: стипендия за успехи в научной деятельности, стипендия за успехи в общественной деятельности, стипендия за успехи в спортивной деятельности, стипендия за успехи в творческой деятельности, Стипендия Благотворительного фонда В. Потанина, Стипендия Оксфордского российского фонда, Стипендия Губернатора Приморского края, Стипендия «ГензоШимадзу», Стипендия «ВР», Стипендиальная программа «Альфа-Шанс», Международная стипендия Корпорации Мицубиси и др.

Порядок, в соответствии с которым выплачиваются стипендии, определяется Положением о стипендиальном обеспечении и других формах

материальной поддержки студентов ДВФУ», утвержденном приказом № 12-13-430 от 15.03.2017 г.

Критерии отбора и размеры повышенных государственных академических стипендий регламентируются Положением о повышенных государственных академических стипендиях за достижения в учебной, научно-исследовательской, общественной, культурно-творческой и спортивной деятельности, утвержденном приказом № 12-13-2034 от 18.10.2017 г.

Порядок назначения материальной помощи нуждающимся студентам регулируется Положением о порядке оказания единовременной материальной помощи студентам ДВФУ, утвержденным приказом № 12-13-850 от 27.04.2017 г., а размер выплат устанавливается комиссией по рассмотрению вопросов об оказании материальной помощи студентам ДВФУ.

Университет - это уникальный комплекс зданий и сооружений, разместившийся на площади порядка миллиона квадратных метров, с развитой кампусной инфраструктурой, включающей общежития и гостиницы, спортивные объекты и сооружения, медицинский центр, сеть столовых и кафе, тренажерные залы, продуктовые магазины, аптеки, отделения почты и банков, прачечные, ателье и другие объекты, обеспечивающие все условия для проживания, питания, оздоровления, занятий спортом и отдыха студентов и сотрудников.

Все здания кампуса спроектированы с учетом доступности для лиц с ограниченными возможностями здоровья. В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ ведётся специализированный учет инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на этапах их поступления, обучения, трудоустройства.

## **11. Система оценки качества освоения обучающимися образовательной программы**

Оценка качества освоения ОПОПВО включает текущий контроль, промежуточную аттестацию и государственную итоговую аттестацию выпускников. Для системной работы по сопровождению академической успеваемости в университете разработана рейтинговая оценка знаний студентов.

Процедура проведения текущего контроля и промежуточной аттестации регламентируется «Положением о текущем контроле успеваемости, текущей и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ДВФУ», утвержденным приказом № 12-13-1376 от 05.07.2017; «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости студентов образовательных программ высшего образования ДВФУ», утвержденным приказом от 28.10.2014 № 12-13-17184; «Регламентом контроля результативности учебного процесса», утвержденного приказом от 28.10.2014 № 12-13-1719.

Проведение государственной итоговой аттестации регламентируется «Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры», утвержденным приказом от 27.11.2015 № 12-13-2285. Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки защиты выпускных квалификационных работ утверждены «Программой государственной итоговой аттестации», утвержденной и размещенной в системе электронной поддержки обучения BlackBoardLearn.

Оценочные средства в виде фонда оценочных средств для всех форм аттестационных испытаний и текущего контроля разработаны и представлены в системе электронной поддержки обучения BlackBoardLearn. Оценочные средства разрабатываются согласно «Положению о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ», утвержденного приказом от 12.05.2015 № 12-13-850. Для каждого результата обучения по дисциплине, практике или итоговой аттестации определены показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

## **12. 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 «Нанотехнологии в электронике»,

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 «Нанотехнологии в электронике».

Выбор дисциплин вариативной части обеспечивает необходимые профессиональные 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 фирмах, таких как Приморский филиал ОАО «Ростелеком», ЗАО «Востоктелеком», ЗАО «Энерготелеком», ЗАО «Транстелеком-ДВ», ООО «Подряд» и в других высокотехнологических компаниях.

К дисциплинам **базовой части** относятся:

«Иностранный язык в профессиональной сфере», «Компьютерные технологии», «Физика и технологии создания наноструктур».

Выбор дисциплин базовой части данной ОП обеспечивает необходимые общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции выпускника и требования современного рынка труда:

способностью творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, высокой степенью профессиональной мобильности;

готовностью проявлять качества лидера и организовать работу коллектива, владеть эффективными технологиями решения профессиональных проблем;

умением работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя;

умением быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и выработать альтернативные варианты их решения;

способностью генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности;

способностью вести научную дискуссию, владением нормами научного стиля современного русского языка;

способностью к свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде;

способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере;

способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;

готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности;

способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.

способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;

способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;

способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность);

способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;

готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы.

способностью планировать и проводить эксперименты по моделированию и практическому определению структуры и свойств материалов, перспективных для электроники и нанoeлектроники;

готовностью осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства;

**К обязательным дисциплинам вариативной части** относятся:

«Избранные вопросы физики поверхности твердого тела», «Избранные главы квантовой электроники», «Специальный физический практикум».

Выбор обязательных дисциплин вариативной части данной ОП обеспечивает необходимые общепрофессиональные и профессиональные компетенции выпускника и требования современного рынка труда:

способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;

способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;

способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность);

способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;

готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы;

готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач;

способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию;

способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения;

способностью проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;

способностью разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники;

готовностью осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства;

**К дисциплинам по выбору вариативной части** относятся:

«Специальные методы технологии выращивания тонких пленок», «Информационная оптика», «Физика магнитных пленок и наноразмерных структур», «Волоконно-оптические измерительные преобразователи и системы», «Дополнительные главы кристаллографии», «Статистическая оптика», «Электронные измерения в нанотехнологиях и наноэлектронике», «Нелинейно-оптические системы хранения информации», «Основы микромагнитного моделирования», «Оптические системы искусственного интеллекта», «Фазовые переходы в конденсированных средах», «Волоконная оптика», «Элементы теории фракталов в физике», «Нанооптика».

Выбор дисциплин по выбору вариативной части данной ОПОП обеспечивает необходимые профессиональные компетенции выпускника и требования современного рынка труда в области микроэлектроники и наноэлектроники:

способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;



готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы.

готовностью 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;

способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;

способностью планировать и проводить эксперименты по моделированию и практическому определению структуры и свойств материалов, перспективных для электроники и наноэлектроники;

способностью разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;

способностью проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;

способностью разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники;

готовностью обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов;

способностью разрабатывать архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники с топологическими размерами элементов, не превышающими 100 нм;

готовностью осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства;

способностью проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ;

способностью овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий;

способностью проводить обучение сотрудников непосредственно на предприятии/в лаборатории.

К реализации образовательной программы магистратуры регулярно привлекаются преподаватели из числа действующих руководителей и работников профильных организаций. Учреждения и предприятия – партнеры не только предоставляют собственную материальную базу для проведения практик студентов, но и принимают участие в разработке программ практик, осуществляют руководство их деятельностью. Всё это позволяет своевременно учитывать требования работодателей и корректировать цели образовательных программ.

Перспективы трудоустройства выпускников - магистров по направлению 11.04.04 Электроника и наноэлектроника: научная и инженерная работа в академических институтах: Институт автоматизации 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.

### **13. 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», магистерская программа

«Нанотехнологии в электронике» предусмотрено применение активных и интерактивных методов и форм проведения занятий. Согласно учебному плану ОПОП с использованием активных и интерактивных методов и форм проводится 33,7% аудиторных занятий.

Реализация ОПОП по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», магистерская программа «Нанотехнологии в электронике» предусматривает использование современных образовательных электронных технологий в виде создания электронных учебных курсов.

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, 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	ОК-1, ОК-3, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ПК-2, ПК-16, 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	ОК-1, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, 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	ОК-1, ОК-7, ОК-8, ОК-10
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.	ОК-1, ОК-7, ОК-8, ОК-10

#### **14. 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;

- учебно-методическое управление школы, совместно с управлением молодёжной политики, 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;

- отдел профориентационной работы и взаимодействия с работодателями оказывает содействие трудоустройству выпускников-инвалидов и лиц с ОВЗ в виде: презентаций и встреч работодателей с обучающимися старших курсов, индивидуальных консультаций по вопросам трудоустройства, мастер-классов и тренингов.

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.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями слуха и речи, с ограниченными возможностями зрения и ограниченными возможностями опорно-двигательной системы могут получить образование в Университете по данной основной образовательной программе по очной форме обучения с использованием элементов дистанционных образовательных технологий.

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.

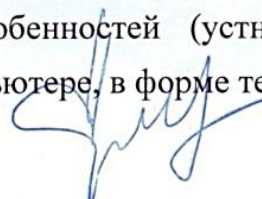
При необходимости для инвалидов и лиц с ОВЗ могут разрабатываться индивидуальные учебные планы и индивидуальные графики обучения. Срок получения высшего образования при обучении по индивидуальному учебному плану для инвалидов и лиц с ОВЗ при желании может быть увеличен, но не более чем на год.

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/  
(Ф.И.О., подпись)

И.о. заместителя директора Школы  
естественных наук по учебной и  
воспитательной работе

  
\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
С.Г. Красицкая  
ФИО