



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
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
Программа академического бакалавриата
Электроника и нанoeлектроника

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения: *очная*
Нормативный срок освоения программы
(очная форма обучения) *4 года*

Владивосток
2019

**Аннотация (общая характеристика)
основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Квалификация – бакалавр
Нормативный срок освоения – 4

1. Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) бакалавриата, реализуемая Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением с учетом требований рынка труда на основе образовательного стандарта, 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, 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 академического бакалавриата.

2. Нормативная база для разработки ОПОП

Нормативную правовую базу разработки ОПОП составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- нормативные документы Министерства образования и науки Российской Федерации, Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки;
- Образовательный стандарт по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника, самостоятельно устанавливаемый ДВФУ, утвержденный приказом ректора от 18.02.2016 № 12-13-235;
- 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 12 мая 2011 года №1614;
- внутренние нормативные акты и документы ДВФУ.

3. Цели и задачи основной профессиональной образовательной программы

Образовательной целью программы является подготовка 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.

Воспитательной целью программы является формирование социально-личностных качеств студентов, способствующих его социальной мобильности и устойчивости на национальном и международном рынке труда: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникабельности, толерантности; повышение общей культуры, профессионализма, умения работать в международных и национальных проектах.

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 производственно-технологической деятельности: внедрение результатов исследований и разработок в производство; технологическая подготовка производства материалов и изделий микроэлектроники и наноэлектроники, квантовой и оптической электроники, проведение технологических процессов производства материалов и изделий микроэлектроники и наноэлектроники, квантовой и оптической электроники, контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов энерго- и ресурсосбережения, организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий;

- формирование профессиональных компетенций, обеспечивающих успешное осуществление сервисно-эксплуатационной деятельности: эксплуатация и сервисное обслуживание аппаратно-программных средств и технологического оборудования для производства материалов и изделий микроэлектроники и наноэлектроники, квантовой и оптической

электроники, проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта, составление инструкций по эксплуатации оборудования, составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт.

Специфика данной образовательной программы (ОП) 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.

4. Трудоемкость ОПОП по направлению подготовки

Нормативный срок освоения ОПОП ВО бакалавриата по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника составляет 4 года для очной формы обучения.

Трудоемкость основной образовательной программы по очной форме обучения за полный период обучения составляет 240 зачетных единиц (одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

5. Область профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности бакалавров по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника включает совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, технологию производства, использование и эксплуатацию материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной,

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

Специфика программы состоит в том, что обучение ориентировано на подготовку специалистов в области микроэлектроники, наноэлектроники и нанотехнологий, оптоэлектроники и информационной оптики.

Разработка и эксплуатация приборов и устройств микроэлектроники и наноэлектроники, основанных на применении наноматериалов, в том числе и магнитных, 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.

Разработка и эксплуатация приборов и устройств оптоэлектроники и информационной оптики, основанных на применении лазеров, оптических волноводов и фотоприемников, требует наличия знаний и умений в области теоретической и экспериментальной физики, физики твердого тела, физической оптики, микро- и наноэлектроники, лазерной техники, информатики, техники оптической и радио связи.

6. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности бакалавров по направлению 11.03.04 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 нанoeлектроники.

Специфика программы состоит в том, что основными объектами профессиональной деятельности являются; 1) методы, приборы, устройства и технологии микроэлектроники, нанoeлектроники нанофотоники и спинтроники, к которым относятся все системы, основанные на применении полупроводниковых наноматериалов, гетероструктур, сверхрешеток, наногетероструктур, мультислойных магнитных материалов, нанокompозитов и наносистем неорганической и органической природы, рассмотрение которых требует активного применения моделирования как квантовых объектов (до единиц нанометров), так и протяженных объектов методами молекулярной динамики; 2) методы, приборы и устройства оптоэлектроники и информационной оптики, к которым относятся все системы, основанные на применении лазеров, оптических волноводов и фотоприемников - волоконно-оптические линии связи, оптические процессоры, системы нанофотоники, оптические системы записи и считывания информации, системы технического зрения, оптические охранные системы, оптоэлектронные системы контроля состояния зданий и сооружений, системы лазерной навигации, светотехника, голография, оптоэлектронные системы экологического мониторинга окружающей среды, лазерная микросварка и резка.

7. Виды профессиональной деятельности. Профессиональные задачи

Бакалавр по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

научно-исследовательская;
производственно-технологическая;
сервисно-эксплуатационная.

Бакалавр по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника должен быть готов решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

математическое моделирование электронных и оптических приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;

участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;

подготовка и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах;

организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

производственно-технологическая деятельность:

внедрение результатов исследований и разработок в производство;

выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники;

проведение технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;

контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов энерго- и ресурсосбережения;

организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники;

сервисно-эксплуатационная деятельность:

эксплуатация и сервисное обслуживание аппаратно-программных средств и технологического оборудования для производства материалов и изделий электронной техники;

проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;

составление инструкций по эксплуатации оборудования, заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт.

Специфика программы состоит в том, что вне зависимости от вида деятельности, бакалавр, обучавшийся по направлению подготовки «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.

8. Требования к результатам освоения ОПОП

Выпускник по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК):**

способностью к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня (ОК-1);

готовностью интегрироваться в научное, образовательное, экономическое, политическое и культурное пространство России и АТР (ОК-2);

способностью проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности (ОК-3);

способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда (ОК-4);

способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности (ОК-5);

способностью понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке в рассуждениях, публикациях, общественных дискуссиях (ОК-6);

владением иностранным языком в устной и письменной форме для осуществления межкультурной и иноязычной коммуникации (ОК-7);

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-8);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-9);

способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-10);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-11);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-12);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-13);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-14);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-15);

готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-16).

Выпускник по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника должен обладать следующими **обще профессиональными компетенциями (ОПК):**

способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);

способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);

способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3);

готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);

способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5);

способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);

способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);

способностью использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8);

способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9).

Выпускник по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК):**

научно-исследовательская деятельность:

способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1);

способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения (ПК-2);

готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3);

способностью проводить комплексные исследования на различных экспериментальных установках взаимодополняющими методами с последующим анализом и теоретическим моделированием полученных данных (ПК-4);

производственно-технологическая деятельность:

способностью выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники (ПК-9);

готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники (ПК-10);

способностью проводить переналадку технологического оборудования при производстве новых видов материалов и изделий электронной техники (ПК-11);

сервисно-эксплуатационная деятельность:

способностью к сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования (ПК-17);

готовностью осуществлять регламентную проверку технического состояния оборудования, его профилактический осмотр и текущий ремонт (ПК-18);

способностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры (ПК-19);

способностью разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения (ПК-20);

способностью находить аналоги импортных деталей при мелком ремонте измерительного и диагностического оборудования (ПК-21).

9. 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 со студентами является создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, для гражданского самоопределения и самореализации, для максимального 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 деятельности в ДВФУ обеспечивают следующие структуры: ученый совет; ректорат; проректор по учебной и воспитательной работе; службы психолого-педагогического сопровождения; 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 профессиональных отрядах.

Важную роль в формировании образовательной среды играет студенческий совет Школы естественных наук. 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 «Гензо Шимадзу», 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, аспирантов и докторантов ДВФУ, утвержденном приказом № 12-13-1794 от 07.11.2014 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 № 12-13-1862 от 19.11.2014 г.

Порядок назначения материальной помощи нуждающимся студентам регулируется Положением о порядке оказания единовременной материальной помощи студентам ДВФУ, утвержденным приказом № 12-18-1251 от 20.03.2013 г., а размер выплат устанавливается комиссией по рассмотрению вопросов об оказании материальной помощи студентам ДВФУ.

Кроме этого, для поддержки талантливых студентов в ДВФУ действует программа поддержки академической мобильности студентов и аспирантов - система финансирования поездок на мероприятия – научные конференции, стажировки, семинары, слеты, летние школы, регламентируемая Положением о порядке организации участия обучающихся ДВФУ в выездных учебных и внеучебных мероприятиях, утвержденным приказом № 12-13-306 от 23.05.2013 г.

В рамках реализации Программы развития ДВФУ осуществляется финансовая поддержка деятельности студенческих объединений,

студенческих отрядов, студенческого самоуправления, волонтерского движения, развития клубов по интересам, поддержка студенческого спорта, патриотического направления.

В университете создан Центр развития карьеры, который оказывает содействие выпускникам в трудоустройстве, регулярно проводятся карьерные тренинги и профориентационное тестирование студентов, что способствует развитию у них карьерных навыков и компетенций.

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.

Для организации самостоятельной работы студентов оборудованы помещения и компьютерные классы с возможным доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде вуза.

В рамках развития кампусной инфраструктуры реализован проект культурно-досугового пространства «Аякс», включающий в себя следующие зоны: коворкинг, выставочная, кафе и др.

10. Специфические особенности ОПОП

Востребованность бакалавров по направлению 11.03.04 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, а также оптоэлектроники, особенно в части информационной оптики, охватывающей область оптических систем сбора, передачи и обработки информации. Разработкой и эксплуатацией микроэлектронных, наноэлектронных и оптических систем должны заниматься специалисты широкого профиля, обладающие знаниями и умениями как в области физики полупроводников и низкоразмерных систем, физики наноструктур и нанокомпозитов, наноэлектроники, нанофотоники, спинтроники и нано измерительной техники и технологии. Такое сочетание требует глубокого и основательного изучения как физических, так естественно - научных и инженерных дисциплин, обеспечиваемое образовательной программой «Электроника и наноэлектроника».

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 фирм, 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», «Английский язык в профессиональной сфере», «История», «Философия», «Безопасность жизнедеятельности», «Физическая культура и спорт», «Русский язык в профессиональной коммуникации», «Введение в специальность: основы научной и проектно-технологической деятельности», «Проект по механике и молекулярной физике», «Проект по основам электроники», «Научно-исследовательский проект», «Современные

информационные технологии», «Защита информации», «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Экология», «Неорганическая, органическая и физическая химия», «Механика и молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика и атомная физика», «Физика конденсированного состояния», «Материалы электронной техники», «Физические основы электроники», «Нанoeлектроника», «Теоретические основы электротехники», «Основы технологии и расчета электронной компонентной базы».

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

способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня, способность проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности, способность творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда, способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;

готовность интегрироваться в научное, образовательное, экономическое, политическое и культурное пространство России и АТР, способность понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке в рассуждениях, публикациях, общественных дискуссиях, способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия, владение иностранным языком в устной и письменной форме для осуществления межкультурной и иноязычной коммуникации;

способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции, способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах, способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;

способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия, способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики, способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации, способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных, способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности, способность использовать

нормативные документы в своей деятельности, способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности;

способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования, способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения;

готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций, способность проводить комплексные исследования на различных экспериментальных установках взаимодополняющими методами с последующим анализом и теоретическим моделированием полученных данных;

способность выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники, готовность осуществлять регламентную проверку технического состояния оборудования, его профилактической осмотр и текущий ремонт.

К обязательным дисциплинам *вариативной* части относятся: «Методы математической физики», «Программирование для физических задач», «Информационные технологии в электронике», «Избранные главы физики», «Специальные разделы электродинамики для фотоники», «Квантовая теория твердых тел», «Термодинамика и статистическая физика», «Физика полупроводников и низкоразмерных систем», «Оптика твердого тела», «Квантовая и оптическая электроника», «Метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники», «Тензорный и векторный анализ», «Элективные курсы по физической культуре».

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

способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики, способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных, способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

способность использовать нормативные документы в своей деятельности, способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности;

способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;

способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;

способность проводить комплексные исследования на различных экспериментальных установках взаимодополняющими методами с последующим анализом и теоретическим моделированием полученных данных, готовность организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники, способность проводить переналадку технологического оборудования при производстве новых видов материалов и изделий электронной техники;

способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

К дисциплинам по выбору вариативной части относятся: «Методы расчетов и программирования в задачах физики», «Методы расчетов и программирования в задачах оптики», «Методы исследования наноструктур и наноматериалов», «Оптические волноводы», «Физико-химия нанокластеров и наноструктур», «Нелинейная оптика», «Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии», «Методы обработки оптической информации», «Зондовые нанотехнологии в электронике. Основы нанолитографии», «Оптические процессоры и системы искусственного интеллекта», «Физика и технология квантовых приборов», «Квантовые источники оптического излучения», «Физика эпитаксиальных и наноструктурированных пленок», «Фундаментальные структуры материи и информации», «Синтез и свойства наноструктурированных материалов», «Приемники излучения и фотоприёмные устройства», «Процессы на поверхности раздела фаз», «Теоретическая физическая оптика», «Физика магнитных явлений. Спинтроника и орбитроника», «Материалы и элементы квантовой и оптической электроники», «Фазовые переходы», «Компоненты систем оптической связи», «Кристаллография и кристаллофизика», «Экспериментальная физическая оптика», «Оптические и транспортные свойства наноструктур», «Основы информационной оптики», «Компьютерная графика в физике и нанотехнологии», «Компьютерная графика в оптоэлектронике».

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

способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности, способность использовать нормативные документы в своей деятельности, способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности;

способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования, способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения;

готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;

способность проводить комплексные исследования на различных экспериментальных установках взаимодополняющими методами с последующим анализом и теоретическим моделированием полученных

данных, способность к сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования;

способность выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники, способность находить аналоги импортных деталей при мелком ремонте измерительного и диагностического оборудования, способность разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения.

Бакалавр по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, подготовлен к продолжению образования в магистратуре по направлениям 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, 03.04.02 Физика, 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств.

Перспективы трудоустройства выпускников - бакалавров по направлению 11.03.04 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.

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

В учебном процессе по направлению подготовки 11.03.04 «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 30,1 % аудиторных занятий (таблица 1).

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
Лекция - беседа	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	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
Занятие – дискуссия	Способ обсуждения какого-либо проблемного, спорного вопроса, при котором достигается высокая степень интенсивности коммуникации в ходе занятий, раскрепощение и неформальное общение	<p>способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);</p> <p>способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);</p> <p>способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального</p>

		<p>назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1).</p>
<p>Защита проектов на заданную тему с применением оппонирования</p>	<p>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</p>	<p>способность понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке в рассуждениях, публикациях, общественных дискуссиях (ОК-6);</p> <p>владение иностранным языком в устной и письменной форме для осуществления межкультурной и иноязычной коммуникации (ОК-7);</p> <p>готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);</p> <p>способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5);</p> <p>способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9);</p> <p>способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1);</p> <p>готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3);</p>
<p>Деловая игра</p>	<p>Средство моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности методом поиска новых способов ее выполнения. Деловая игра имитирует различные аспекты человеческой активности и социального взаимодействия.</p>	<p>способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-10);</p> <p>способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-11);</p> <p>способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-13);</p> <p>способность проводить комплексные исследования на различных экспериментальных установках взаимодополняющими методами с последующим анализом и теоретическим моделированием полученных данных (ПК-4);</p> <p>способность выполнять работы по технологической подготовке производства</p>

		<p>материалов и изделий электронной техники (ПК-9)</p> <p>способность проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности (ОК-3)</p>
Метод Дельфи	<p>Целью этой технологии является получение согласованной информации высокой степени достоверности в процессе анонимного обмена мнениями между участниками группы экспертов для принятия решения.</p>	<p>способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-8);</p> <p>способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-9);</p> <p>способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-14);</p> <p>способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6).</p>

Руководитель ОП

к. ф. -м.н.



Крайнова Г. С.

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



подпись

С.Г. Красицкая
ФИО