

Министерство образования и науки РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова

факультет Электронной техники

СОГЛАСОВАНА

Акционерное общество «НПО «Орион»

ГНЦ РФ

Заместитель генерального директора по
инновациям и науке

И.Д. Бурлаков

« » 2018 г.



УТВЕРЖДЕНА

решением Ученого совета МЭИ

от « 29 » июля 2018 г. № 07/18

Ректор

Н.Д. Роголев



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Профили подготовки: "Микроэлектроника и твердотельная электроника", "Светотехника и источники света", "Промышленная электроника", "Нанотехнология в электронике"

Тип: академическая

Вид(ы) профессиональной деятельности(и): научно-исследовательская

Квалификация выпускника: бакалавр

Москва 2018

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная профессиональная образовательная программа (далее – образовательная программа), реализуемая в МЭИ, представляет собой комплект документов, разработанный и утвержденный в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) с учетом профессиональных стандартов.

Образовательная программа представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных средств, методических материалов.

Образовательная программа позволяет осуществлять обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. С этой целью в вариативную часть образовательной программы, при необходимости, включаются специализированные адаптационные и адаптированные дисциплины и практики.

Нормативные документы для разработки образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки образовательной программы составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими дополнениями и изменениями);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. № 1367 (с последующими дополнениями и изменениями);

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» марта 2015 г. №218.

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав МЭИ;

Локальные акты МЭИ;

Профессиональные стандарты:

Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем (рег. № 21 от «03» февраля 2014 г. №70 н, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 03 февраля 2014 г. № 31390);

Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем (рег. № 24 от «03» февраля 2014 г. №71н, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 марта 2014 г. № 31668);

Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле (рег. № 85 от «11» апреля 2014 г. № 241н, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 мая 2014 г. № 32373);

Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники (рег. № 243 от 31 октября 2014 г. № 859н, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г. № 34860);

Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (рег. № 172 от 10 июля 2014 г. № 457н, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 августа 2014 г. № 33756);

Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники (рег. № 172 от 10 июля 2014 г. № 446н, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 4 сентября 2014 г. № 33974) утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 446н.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель образовательной программы

Подготовка квалифицированных специалистов для электронной и смежных отраслей промышленности путем развития у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Особенностью данной образовательной программы является ее направленность на подготовку выпускников для электронной и смежных отраслей промышленности, в которых реализуются новые наукоемкие технологии, в том числе наноэлектронику, являющиеся в настоящее время основой технического прогресса и характеризуется высокой степенью востребованности на рынке труда.

Форма обучения: очная.

Объем программы: 240 зачетных единиц, вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Сроки получения образования: в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года. Объем программы бакалавриата в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.; при обучении по индивидуальному учебному плану, составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

Использование электронного обучения, дистанционных образовательных технологий и сетевой формы при реализации образовательной программы.

Возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, а также возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Возможно использование сетевой формы реализации программы.

Язык обучения: русский.

Требования к абитуриенту: абитуриент должен иметь документы в соответствии с Правилами приема в МЭИ, которые устанавливаются решением Ученого совета МЭИ.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Область профессиональной деятельности выпускника:

Область профессиональной деятельности бакалавров 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.

Выпускник направления может осуществлять профессиональную деятельность на промышленных предприятиях различных форм собственности и в научно-исследовательских организациях, занимающихся исследованием, производством и эксплуатацией материалов и изделий электронной техники.

Объекты профессиональной деятельности выпускника:

Объектами профессиональной деятельности бакалавров 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.

Виды профессиональной деятельности выпускника:

- научно-исследовательская – основная.

Задачи профессиональной деятельности выпускника:

1) Научно-исследовательская деятельность:

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

2) Проектно-конструкторская деятельность:

- сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения;
- расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального;
- назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

3) Производственно-технологическая деятельность:

- проведение технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;

4) Организационно-управленческая деятельность:

- участие в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам;
- профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

Общекультурные (универсальные) компетенции:

- 1) способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- 2) способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- 3) способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-3);
- 4) способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- 5) способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- 6) способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);
- 7) способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- 8) способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- 9) готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9).

Общепрофессиональные компетенции:

- 1) способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);
- 2) способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе аппарат (ОПК-2);
- 3) способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3);
- 4) готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);
- 5) способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5);
- 6) 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);
- 7) способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);

- 8) способностью использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8);
- 9) способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9).

Профессиональные компетенции (*на основании профессиональных стандартов*):

- 1) 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 (ПК-1);
- 2) 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 (ПК-2);
- 3) готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3);
- 4) готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- 5) способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-6);
- 6) готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-7).

Профессиональные компетенции (*на основании профессиональных стандартов*):

- способность к профессиональной разработке полупроводниковых приборов и интегральных схем (ПК-19).

Компетентностно-формирующая часть учебного плана, определяющая этапы формирования компетенций дисциплинами учебного плана, представлена в *приложении 1 к ОПОП*.

5. УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебный план и календарный учебный график представлены в *приложении 2 к ОПОП*.

6. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

Аннотации всех учебных дисциплин представлены в *приложении 3 к ОПОП*.

7. ПРОГРАММЫ ПРАКТИК

Аннотации всех практик (включая НИР) представлены в *приложении 4 к ОПОП*.

8. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Государственная итоговая аттестация является обязательной и осуществляется после освоения всех предусмотренных образовательной программой дисциплин и практик в полном объеме. Государственная итоговая аттестация включает в себя подготовку к защите и защиту

выпускной квалификационной работы.

9. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств представлены в *приложении 5 к ОПОП*.

10. ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Кадровое обеспечение образовательного процесса приведено в *приложении 6 к ОПОП*.

Для реализации образовательной программы используется материально-техническая база, обеспечивающая проведение всех предусмотренных учебным планом видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической, научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся.

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

– лаборатории по дисциплинам: Физика, Информатика, Информационные технологии, Химия, Вычислительная математика, Теоретические основы электротехники, Материалы электронной техники, Основы теории мощности, Твердотельная электроника, Безопасность жизнедеятельности, Нанoeлектроника, Вакуумная и плазменная электроника, Квантовая и оптическая электроника, Основы технологии электронной компонентной базы, Основы проектирования электронной компонентной базы, Схемотехника, Математические основы цифровой техники, Электронные цепи и методы их расчета, Основы преобразовательной техники, Информационная электроника, Специальные вопросы схемотехники, Теория автоматического управления, Микроконтроллеры, Моделирование и анализ электронных схем, Автоматизированное проектирование электронных устройств, Основы светотехники, Измерения в светотехнике, Компьютерная графика, Световые приборы, Светотехнические установки, Источники оптического излучения, пускорегулирующие аппараты и системы управления освещением, Физика твердого тела, Импульсная техника, Численный анализ электронных схем, Элементы интегральных схем, Физика полупроводниковых приборов и интегральных схем, Физика и технология неупорядоченных полупроводников, Методы исследования полупроводниковых материалов, Физическая оптика, Основы проектирования лазерных систем, Источники лазерного излучения, Приёмники лазерного излучения, Метрология лазерного излучения, Лазерные измерительные системы, Волоконная и интегральная оптика, Компьютерная фильтрация изображений, Геометрическая оптика, Автоматизация оптического эксперимента, Физика полупроводников, Основы технологии материалов электронной техники, Физика диэлектриков, Микро и нанотехнологии в электронике, Магнитные материалы, оснащенные современным оборудованием (в том числе сложным) и расходными материалами;

– компьютерные (дисплейные) классы;

– аудитории, оборудованные мультимедийным и (или) презентационным оборудованием;

– комплект лицензионного программного обеспечения.

Описание материально-технического обеспечения образовательной программы приведено в соответствующих рабочих программах дисциплин и практик.

Учебно-методическое обеспечение образовательной программы приведено в соответствующих рабочих программах дисциплин и практик.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Зав. кафедрой ЭиН
д.т.н., профессор



И.Н. Мирошникова

Зав. кафедрой физики им. В.А. Фабриканта
к.т.н, профессор



О.А. Евтихиева

Зав. кафедрой ПЭ
д.т.н, профессор



Д.И. Панфилов

Зав. кафедрой Светотехники
к.т.н.



Г.В. Боос

Зав. кафедрой ФТЭМК
д.т.н, профессор



С.В. Серебрянников

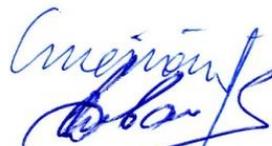
Директор ИРЭ НИУ МЭИ,
д.т.н., профессор



И.Н. Мирошникова

СОГЛАСОВАНО:

Первый проректор – проректор по учебной работе



Т.А. Степанова

Начальник учебного управления



Д.А. Иванов

Начальник отдела методического обеспечения
и управления качеством образования



А.В. Носов