

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

2015 г.



УТВЕРЖДЕНА

решением Ученого совета МЭИ

от « 28 » 12 2014 г. № 12/14

Ректор И.Д. Роголев



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки (специальность): 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Профиль подготовки: Твердотельная микро- и нанoeлектроника

Тип: академическая

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

Квалификация выпускника: магистр

Москва 2015

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 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» октября 2014 г. № 1407;

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 2014г. №70н);

Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем (рег. № 24 от «03» февраля 2014г. №71н);

Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле (рег. № 85 от «11 » апреля 2014 г. № 241н).

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 нанoeлектронику, являющиеся в настоящее время основой технического прогресса и характеризуется высокой степенью востребованности на рынке труда.

Форма обучения: очная.

Объем программы: 120 зачетных единиц вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению

Сроки получения образования: по очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 2 года. Объем программы магистратуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.; при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения устанавливается организацией самостоятельно, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья организация вправе продлить срок не более чем на полгода по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному учебному 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, и пройти вступительные испытания согласно утвержденной программе.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Область профессиональной деятельности выпускника:

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, 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, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения.

Объекты профессиональной деятельности выпускника:

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, 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;
- проектно-конструкторская;
- организационно-управленческая;
- научно-педагогическая.

Задачи профессиональной деятельности выпускника:**в научно-исследовательской деятельности (основная):**

- 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-конструкторская деятельность:

анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;
определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ;
проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований;

организационно-управленческая деятельность:

организация работы коллективов исполнителей;

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.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Общекультурные (универсальные) компетенции:

- 1) способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОК-1);
- 2) способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-2);

- 3) готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-3);
- 4) способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-4).

Общепрофессиональные компетенции:

- 1) способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ОПК-1);
- 2) способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);
- 3) способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность) (ОПК-3);
- 4) способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области (ОПК-4);
- 5) готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5).

Профессиональные компетенции:

по научно-исследовательской деятельности (основная):

- готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-1);
- способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию (ПК-2);
- готовность 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);
- способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-4);
- способность 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);

по проектно-конструкторской деятельности:

- способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-6);
- способность проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований (ПК-8);

по организационно-управленческой деятельности:

- способностью организовывать работу коллективов исполнителей (ПК-15);
- готовностью участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции (ПК-16);

по научно-педагогической деятельности:

- способностью проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров (ПК-18);

Профессиональные компетенции (на основании профессиональных стандартов):

- способность к профессиональной разработке полупроводниковых приборов и интегральных схем, в том числе СВЧ (ПСК-1).

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

4. УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

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

5. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

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

6. ПРОГРАММЫ ПРАКТИК

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

7. 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.

8. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

9. ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

Руководитель образовательной программы: Мирошникова Ирина Николаевна, директор ИРЭ им. В.А. Котельникова НИУ МЭИ (штатный работник), д.т.н., профессор. За последние три года являлась руководителем проекта по теме «Исследование взаимосвязи структуры и электрофизических свойств наноструктурированных и наноконпозиционных полупроводниковых материалов с целью совершенствования изделий микро- и нанoeлектроники» рег. № 7.4393.2011. (Гос. рег. № 01201253770), срок выполнения 2011-2013; гранту РФФИ № 13-07-00173-а «Изучение зависимостей «состав-структура-свойство» алмазоподобных наноконпозитов», срок выполнения 2013-2015; участником проекта по гранту РФФИ №12-07-00706 «Метод мониторинга технологического процесса и повышение надежности микроэлектронных фотоэлектрических элементов "смотрящих" матриц», срок выполнения 2012-2014; по направлению подготовки, имеет ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях:

1. Spectral characteristics and morphology of nanostructured Pb-S-O thin films synthesized via two different methods [Text]/H.S.H. Mohamed, M. Abdel-Hafiez, B.N.Miroshnikov, A.D.Barinov, I.N. Miroshnikova//J. Materials Science in Semiconductor Processing – 2014. – V. 27. – P. 725–732.

2. Polycrystalline and nanocrystalline photosensitive layers based on lead sulfide.// Miroshnikov B.N., Miroshnikova I.N., Popov F.I., Zinchenko M.Y. Journal of Nanoelectronics and Optoelectronics, 2014. V. 9, N 6, p. 783-786.

3. Оптические свойства слоев CdS(O), ионнолегированных кислородом, с позиции теории антипересекающихся зон [Текст] / А.А. Канахин, Н.К. Морозова, В.Г. Галстян, И.Н. Мирошникова. // ФТП. – 2013. – Т. 47. – № 8. – С. 1014-1021.

4. Шум типа в фоточувствительных элементах на основе сульфида свинца [Текст]/ Б.Н. Мирошников, И.Н. Мирошникова, Х.С.Х. Мохамед, А. И. Попов//М.: Измерительная техника – 2015. №2. С. 37-41.

5. Исследование фоточувствительных структур на основе PbS методом оже-электронной спектроскопии [Текст]/ И.Б. Варлашов, И.Н. Мирошникова, Б.Н. Мирошников и др.//М.: Вестник МЭИ – 2015. – №2. – С. 103-107.

6. Использование современного оборудования для анализа тонкопленочных структур: успехи и проблемы [Текст]/А.Д. Баринов, И.Н. Мирошникова, Б.Н. Мирошников и др. //М.: Вестник МЭИ. – 2013. – №5. – С. 129-132.

7. Ш.Ш. Набиев, Д.Б. Ставровский, Я.Я. Понуровский, Ю.П. Шаповалов, В.М. Семенов, И.Н. Мирошникова / Локальный и дистанционный детекторы следовых количеств HF в атмосфере на основе полупроводниковых гетеролазеров с распределенной обратной связью // Вестник МЭИ, 2, 2014, с 71-76.

А также осуществляет апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях:

1. Шум типа $1/F$ в фоточувствительных элементах на основе сульфида свинца [Текст] / И.Н. Мирошникова, Б.Н. Мирошников, Мохамед Х.С.Х.//Труды XXIII Международной научно-технической конференции по фотоэлектронике и приборам ночного видения. М.: ОАО «НПО Орион» (Москва, 28-30 мая 2014 г.). - 2014.- С. 265-267.

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: Компьютерные технологии в научных исследованиях, Проектирование и технология электронной компонентной базы, Основы микропроцессорной техники, Техника СВЧ, Полупроводниковые приборы СВЧ, Оптоэлектроника, 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:

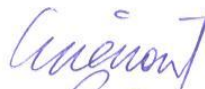
Руководитель магистерской программы
Директор ИРЭ им. В.А. Котельникова,
Зав. каф. ППЭ, д.т.н., профессор



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