

Министерство образования и науки РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова (ИРЭ)
факультет Электронной техники**

СОГЛАСОВАНО

Акционерное общество «Научно-
производственная корпорация «Системы
прецизионного приборостроения»

 **I** Зам. ген. директ. В.Д. Шаргородский
«20» 201 г.

УТВЕРЖДЕНА
решением Ученого совета МЭИ

от «22» 12 201 4 г. № 12/14
 Ректор Н.Д. Роголев

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки (специальность): 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Профиль подготовки: Квантовая электроника

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 подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» 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:

– специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (рег. № 28; приказ Минтруда России № 86н от 11.02.2014; введен в действие 23.05.2014);

– специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам (рег. № 32; приказ Минтруда России № 121н от 04.03.2014; введен в действие 23.05.2014);

– специалист в области разработки волоконных лазеров (рег. № 173; приказ Минтруда России № 449н от 10.07.2014; введен в действие 21.11.2014).

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 наноэлектроника), являющиеся в настоящее время основой технического прогресса. Данная образовательная программа 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.

При реализации программы магистратуры организация вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация программы магистратуры возможна с использованием сетевой формы.

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 нанoeлектроники 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:

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры:

- 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;

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.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть

сформированы следующие компетенции:

Общекультурные (универсальные) компетенции:

- способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере **(ОК-1)**;
- способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом **(ОК-2)**;
- готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности **(ОК-3)**;
- способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности **(ОК-4)**.

Общепрофессиональные компетенции:

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

Профессиональные компетенции:

- готовность 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 **(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)**;
- способность 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)**;
- способность организовывать работу коллективов исполнителей **(ПК-15)**;
- готовность участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции **(ПК-16)**;
- способность 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 проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы (**ПСК-1**);
- готовность выполнять расчет, моделирование и проектирование оптических систем и их параметров в рамках геометрической и волновой оптики (**ПСК-2**);
- способность анализировать прикладные аспекты использования лазерных технологий (**ПСК-3**);
- способность разрабатывать новые приборы на основе физических принципов работы, области применения и принципиальных ограничений методов и средств измерений (**ПСК-4**).

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.

Руководитель образовательной программы: Скорнякова Надежда Михайловна, к.т.н, доцент, доцент (штатный работник).

За последние 3 года являлась руководителем и исполнителем следующих проектов по направлению подготовки:

1. Современные измерительные технологии для полетных испытаний 2 (2010 – 2014). Соглашение АСР0-GA-2010-266107. 7-я Рамочная программа Евросоюза. Ответственный исполнитель.
2. Разработка и изготовление макета усовершенствованного (с высоким отношением сигнал/шум) пирометра спектрального отношения для определения локальных температур в высокотемпературных газовых потоках и его предварительное опробование. Метрологические исследования макетного образца модельной установки лазерного измерителя быстропеременных деформаций. Экспериментальная отработка метода измерений быстропеременных деформаций (2013), хоз.договор с ФГУП «ЦИАМ». Ответственный исполнитель.

3. Разработка комплекса лазерной диагностики вихревых течений на основе анемометрии по изображениям частиц. Грант РФФИ (2013 – 2015 г.г.), № 13-07-00929, тема 3004130. Ответственный исполнитель. Государственный регистрационный номер ЦИТиС: 01201357969.
4. Разработка оптических методов измерений в аэродинамическом и прочностном эксперименте на основе кросскорреляционного анализа изображений. Хоз. договор с ФГУП «ЦАГИ» на 2014 г. в рамках ФЦП «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002-2010 годы и на период до 2015 года» (Государственный контракт от 28.03.13 г. № 13411.1003899.18.041). Тема 2090140. Руководитель.

Скорнякова Н.М. имеет ежегодные публикации по результатам научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях. Основные публикации:

1. Rinkevichyus B.S., Skornyakova N.M., Mikhaleva E.M., Mikhalev A.S., Poroykov A.Yu., Udalov A.V. Chapter 18. Investigation of background pattern for the outdoor application of the BOS method / In: Advanced In-Flight measurement Techniques. Eds.: Boden, F.; Lawson, N.; Jentink, H.W.; Kompenhans, J. Springer. 2013. P. 305-320.
2. Boden F., Kirmse T., Poroykov A.Yu., Rinkevichyus B.S., Skornyakova N.M., Shashkova I.A. Accuracy of Measurement of Dynamic Surface Deformations by the Image Pattern Correlation Technique // Optoelectronics, Instrumentation and Data Processing. 2014. Vol. 50, No. 5, pp. 474-481. Перечень ВАК.
3. Boden F., Kirmse T., Поройков А.Ю., Ринкевичюс Б.С., Скорнякова Н.М., Шашкова И.А. Исследования точности измерений динамических деформаций методом корреляции фоновых изображений // Автометрия. 2014. Т. 50, №5. С. 56 – 65. Перечень ВАК.
4. Шашкова И.А., Скорнякова Н.М. Визуализация паров жидкости теневым фоновым методом // Глобальный научный потенциал. №12, 2014. с. 103-106. Перечень ВАК.
5. Евтихьева О.А., Скорнякова Н.М. Программа для кросскорреляционной обработки изображений «StarlitNight». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014663118. Дата регистрации 16 декабря 2014 г.
6. Скорнякова Н.М., Шашкова И.А. Программа для фильтрации изображений «Image Editor 2». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014663117. Дата регистрации 16 декабря 2014 г.
7. Михалева Е.М., Михалев А.С., Поройков А.Ю., Скорнякова Н.М. Комплекс обнаружения возгораний и перегрева оборудования на основе теневого фонового метода // Научный интернет-журнал "Технологии техносферной безопасности". № 1 (47), 2013. С. 1-7. Перечень ВАК.

Также Скорнякова Н.М. осуществляет апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях. Основные публикации:

1. Скорнякова Н.М. Применения теневого фонового метода для задач энергоэффективности и энергосбережения // Энергетическая безопасность Союзного государства : сборник материалов секции, 6 – 11 октября 2014 года – Минск : БНТУ, 2014. URI: <http://rep.bntu.by/handle/data/11435>.
2. Скорнякова Н.М., Поройков А.Ю., Сычев Д.Г. Визуализация тороидальных вихрей теневым фоновым методом // Материалы конференции по измерительной технике и метрологии для экспериментальных исследований летательных аппаратов (КИМИЛА-2014). №1. Жуковский, ЦАГИ. С. 285 – 292.
3. Колесников С.Ю., Скорнякова Н.М. PIV-диагностика вихревых потоков в модели топочной камеры // Оптические методы исследования потоков: XII Межд. науч.-технич. конференция [Электронный ресурс]: труды конференции. – Электрон. дан. – М.: НИУ

- «МЭИ», 2013. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).– ISBN 978-5-91940-663-1 – № гос. регистрации 0321302584. Доклад № 2-7 (6 с.)
4. Скорнякова Н.М. Вейвлет-анализ изображений теневого фонового метода // Оптические методы исследования потоков: XII Межд. науч-технич. конференция [Электронный ресурс]: труды конференции. – Электрон. дан. – М.: НИУ «МЭИ», 2013. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).– ISBN 978-5-91940-663-1 – № гос. регистрации 0321302584. Доклад № 6-7 (8 с.)
 5. Boden F., Poroikov A.Yu., Rinkevichyus B.S., Skornyakova N.M. Laboratory and flight tests of IPCT method // Оптические методы исследования потоков: XII Межд. науч-технич. конференция [Электронный ресурс]: труды конференции. – Электрон. дан. – М.: НИУ «МЭИ», 2013. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).– ISBN 978-5-91940-663-1 – № гос. регистрации 0321302584. Доклад № 8-2 (13 с.)

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 компьютерных технологий в научных исследованиях, методов и средств обработки оптической информации, лазерной интерферометрии, статистических методов в квантовой электронике, автоматизации оптического эксперимента, волоконно-оптических систем, проектирования и технологии электронной компонентной базы, компьютерной

обработки изображений, проектирования лазерных систем, полупроводниковых лазеров, обработки и передачи видеоинформации, 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
Доцент каф. Физики им. В.А. Фабриканта,
к.т.н., доцент



Н.М. Скорнякова

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



О.А. Евтихиева

Директор института,
д.т.н., профессор



И.Н. Мирошникова

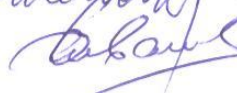
СОГЛАСОВАНО:

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