

Министерство образования и науки РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова

СОГЛАСОВАНО
ФГБУ «ВНИИИМТ» Росздравнадзора
Генеральный директор

Д.Т. Шарикадзе

«22»

2018 г.



УТВЕРЖДЕНА

решением Ученого совета МЭИ

от «22» июня 2018 г. № 07/18

Ректор

В.Д. Роголев

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки (специальность): 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль(и) подготовки: Радиоэлектроника в биотехнических и медицинских аппаратах и системах

Тип: академическая

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

Квалификация выпускника: магистр

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 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» ноября 2014г. №1497;

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав МЭИ;

Локальные акты МЭИ;

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель образовательной программы

Подготовка квалифицированных специалистов для учреждений здравоохранения и предприятий по разработке и выпуску медицинских изделий 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, способных использовать достижения современной радиоэлектроники, в том числе методы обработки и формирования сигналов и полей для контроля и управления состоянием живых систем, что характеризуется высокой степенью востребованности на рынке труда.

Форма обучения: очная.

Объем программы: 120 зачетных единиц.

Сроки получения образования:

по очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года (104 недели).

При обучении по индивидуальному учебному плану срок обучения составляет 2 года.

Использование электронного обучения, дистанционных образовательных

технологий и сетевой формы при реализации образовательной программы.

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

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

Реализация программы бакалавриата 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 технические системы и технологии, связанные с контролем и управлением состоянием живых систем, обеспечением их жизнедеятельности, а также с поддержанием оптимальных условий трудовой деятельности человека.

Особенностью профессиональной деятельности выпускника, с учетом данной образовательной программы, является ее направленность на использование достижений современной радиоэлектроники, в том числе методов обработки и формирования сигналов и полей для контроля и управления состоянием живых систем.

Выпускник по данному направлению подготовки может осуществлять профессиональную деятельность в учреждениях здравоохранения и предприятиях по производству и выпуску медицинских изделий.

Объекты профессиональной деятельности выпускника:

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

- приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения, медицинские изделия;
- методы и технологии выполнения медицинских, экологических и эргономических исследований, биотехнических и метрологических исследований, технических испытаний;
- автоматизированные системы обработки биомедицинской и экологической информации;
- биотехнические системы управления и медицинские изделия, в контур которых в качестве управляющего звена включен человек-оператор;
- биотехнические системы и медицинские изделия обеспечения жизнедеятельности человека и поддержки процессов жизнедеятельности других биологических объектов;
- системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки биотехнических и медицинских систем и технологий;
- биотехнические системы и технологии для здравоохранения, системы проектирования и постановка на производство;
- технологии производства и обслуживания медицинских изделий;
- методы и технологии анализа и оценки соответствия медицинских изделий требованиям конструкторской и технической документации;

- технологии экспертизы качества эффективности и безопасности медицинских изделий.

Вид профессиональной деятельности выпускника:

научно-исследовательская.

Задачи профессиональной деятельности выпускника:

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с научно-исследовательским видом профессиональной деятельности, на который ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- разработка программ технических испытаний мед изделий и протоколов их результатов;
- сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовка заданий для исполнителей;
- математическое моделирование технологий выполнения исследований биологических объектов и биотехнических систем различного назначения с использованием стандартных программных средств;
- разработка физических, феноменологических, математических и информационно-структурных моделей биологических объектов и процессов, медицинских изделий, оценка степени их адекватности, определение комплекса независимых показателей, характеризующих исследуемый биологический объект и процесс, медицинское изделие;
- организация и участие в проведении медико-биологических, экологических и эргономических и технических экспериментов, сбор, обработка, систематизация и анализ результатов исследований;
- подготовка научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составление обзоров и подготовка публикаций по результатам проведенных биомедицинских, технических и экологических исследований;
- анализ патентных материалов и подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы;
- использование контрольно-измерительной аппаратуры и методик испытаний медицинских изделий по утвержденным нормативным документам
- проведение оценки соответствия медицинских изделий требованиям ЕСКД на основе анализа конструкторской и технологической документации.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Общекультурные 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 аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5).

Профессиональные компетенции:

- способность анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи) (ПК-1);
- способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов, и формировать программы исследований (ПК-2);
- способность организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования (ПК-3);
- способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-4);
- готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий (ПК-5);
- способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований (ПК-6);
- готовность участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции (ПК-13);
- готовность участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта (ПК-14);
- способность проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавро (ПК-15);
- готовность понимать тенденции развития медицинских изделий, методик их исследования и понимать законодательство в сфере обращения медицинских изделий (ПК-17, дополнительная, с учетом пожеланий ФГБУ «ВНИИИМТ» Росздравнадзора).

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: Крамм Михаил Николаевич, зам.зав.кафедрой ОРТ, доцент каф.ОРТ, к.т.н., доцент. Основные результаты научной деятельности М.Н.Крамма за последние 3 года:

Участие в гранте РФФИ «Исследование возможности создания информационной технологии для выявления и распознавания психической деятельности мозга, на основе вейвлетного анализа электроэнцефалограммы», № 16-07-00725 А, 2016-2018гг.

Основные публикации за последние 3 года:

1. Исследование дополнительных диагностических признаков ишемии миокарда. «Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия» – 2016. Т.9, № 1 – С.52-57., соавторы Стрелков Н.О., Чомахидзе П.Ш., Копылов Ф.Ю.

2. Galina V. Zhikhareva, Mikhail N. Kramm, Oleg N. Bodin, Ralf Seepold, Anton I. Chernikov, Yana A. Kupriyanova et al. Zhikhareva G.V. et al. (2018) Reconstruction of Equivalent Electrical Sources on Heart Surface. In: Rojas I., Ortuño F. (eds) Bioinformatics and Biomedical Engineering. IWBBIO 2018. Lecture Notes in Computer Science, vol 10814, pp 325-334. Springer, Cham (Scopus).

3. Бодин О.Н., Полосин В.Г., Убиенных А.Г., Рахматуллин Ф.К., Сергеев А.С., Крамм М.Н. Моделирование и визуализация электрической активности сердца// Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль. Изд Пенз Госуд унив. 2017. № 2 (20)– С.85-93.

4. Бодин О.Н., Полосин В.Г., Крамм М.Н. Новые алгоритмы подавления помех в электрокардиосигналах // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2017. – № 4. – С. 105-111.

5. Glazachev OS, Yumatov EA, Grechikhin VA, Kramm MN, Strelkov NO (2017) Microprocessor Device to Monitor the Level of Emotional Stress in Humans. International Journal of Biosensors & Bioelectronics/ 2017, 2(4), p.1–4: 00034. DOI: 10.15406/ ISSN: 2573-2838 IJBSBE <http://medcraveonline.com/IJBSBE/> (Scopus).

6. Yumatov E.A., Glazachev O.S., Grechikhin V.A., Kramm M.N., Strelkov N.O. «Information criterion of humans psycho emotional state». Current Neurobiology. 2017, 8 (3): p.89-93. ISSN 0975-9042 (Scopus).

7. Бодин О.Н., Крамм М.Н., Кривоногов Л.Ю., Полосин В.Г., Шилов Н.С. Новая технология подавления помех в кардиосигналах // Вестник кибернетики. – 2017. № 4 (28) - С.124-132.

8. Крамм М.Н., Палютина Ю.А., Стрелков Н.О. Анализ погрешности расчета электрических потенциалов на поверхности цилиндрической модели торса для задач электрокардиографии. // Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии: Доклады 12-й межд. научн. конф. Книга 2 – Владимир: 2016. – С. 109-111.
4-7 июля 2016 г.

9. Юматов Е.А., Перцов С.С., Дудник Е.Н., Глазачев О.С., Крамм М.Н., Стрелков Н.О. Комплексный контроль эмоционального напряжения и физиологических функций человека во время ночного сна. // Труды XII Международного Междисциплинарного Конгресса «НЕЙРОНАУКА ДЛЯ МЕДИЦИНЫ И ПСИХОЛОГИИ» МАКС Пресс, 2016. – 494 с. С. 480-481. ISBN 978-5-317-05267-6, Судак, Крым, Россия, 1-11 июня 2016 г.

10. Крамм М.Н., Палютин Ю.А., Стрелков Н.О. Анализ погрешности расчета электрических потенциалов, создаваемых поверхностным источником в проводящем цилиндре конечной длины. // Журнал радиоэлектроники. – 2016. – № 6. – [Электронный ресурс]. – URL <http://jre.cplire.ru/jre/jun16/4/text.html> (дата обращения 4 июня 2016 г.). ISSN 1684-1719

11. Потапова О.В., Юматов Е.А., Перцов С.С., Быкова Е.В., Крамм М.Н., Стрелков Н.О. Процедура комплексного тестирования взаимосвязи эмоционального стресса и сна. // В книге «Процедуры и методы экспериментально-психологических исследований». Отв. ред. В.А. Барабанщиков. М.: Изд. Институт Психологии РАН, 2016 – 950 с. С. 45-49. 23-25 ноября 2016 г., Институт психологии РАН, г. Москва.

12. Study of the impact of the number and electrodes arrangement on the results of the reconstruction of an equivalent electric heart generator, Proceedings of the 12th Russian-German Conference on Biomedical Engineering.-Suzdal.:VISU,2016, p.208, ISBN 978-5-905527-12-8 Kramm M. N., Chernikov A. I.

13. Бодин О.Н., Крамм М.Н., Полосин В.Г., Рахматуллин Ф.К., Сергеев А.С., Убиенных А.Г. Визуализация неинвазивного определения электрофизиологических характеристик сердца. //Сборник тезисов 18 конгресса общества холтеровского мониторирования и неинвазивной электрофизиологии (РОХМ и НЭ), 26-27 апреля 2017г.

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: методов математической обработки медико-биологических данных, медицинских приборов, устройств приема и обработки сигналов, конструирования и технологии электронных устройств, систем обработки и отображения медикобиологической информации, жизненного цикла медицинских изделий, 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
Зам. зав. кафедрой Основ радиотехники
к.т.н., доцент



М.Н.Крамм

И.о.зав. кафедрой Основ радиотехники
к.т.н., доцент



М.Н.Крамм

Директор института радиотехники и электроники
д.т.н., проф.



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