

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Наименование образовательной программы: Радиоэлектроника в биотехнических и медицинских аппаратах и системах

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: очная

Рабочая программа практики

Производственная практика: научно-исследовательская работа

Блок:	Блок 2 «Практики»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Индекс практики по учебному плану:	Б2.Ч.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	семестр 2 - 6 семестр 3 - 3 семестр 4 - 10 всего - 19
Часов (всего) по учебному плану:	684
Контактная работа по практике	семестр 2 - 2,5 часа семестр 3 - 1 час семестр 4 - 4,5 часа всего - 8 часов
Иные формы работы по практике	семестр 2 - 213 часов семестр 3 - 106,5 часа семестр 4 - 355 часов всего - 674,5 часа
Промежуточная аттестация <i>Зачет с оценкой</i> <i>Зачет с оценкой</i> <i>Зачет с оценкой</i>	семестр 2 - 0,5 часа семестр 3 - 0,5 часа семестр 4 - 0,5 часа всего - 1,5 часа

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Жихарева Г.В.
	Идентификатор	Rdb27a5d8-ZhikharevaGV-9fcbf8c3

Г.В. Жихарева

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Жихарева Г.В.
	Идентификатор	Rdb27a5d8-ZhikharevaGV-9fcbf8c3

Г.В.
Жихарева

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шалимова Е.В.
	Идентификатор	Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6

Е.В.
Шалимова

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Цель практики – приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы или решении реальной инженерной задачи; проведение необходимых экспериментальных изысканий для подготовки выпускной квалификационной работы.

Задачи практики:

- расширение и углубление теоретических знаний, получаемых в процессе обучения;
- приобретение опыта научных исследований или решения реальной инженерной задачи в области биотехнических систем.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по практике, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способность проводить исследования в области создания биотехнических систем	ИД-1 _{ПК-1} Анализирует состояние науднотехнических задач на основе изучения технической литературы в области биотехнических систем	знать: - основные характеристики исследуемого объекта профессиональной деятельности. уметь: - пользоваться источниками научно-технической информации и нормативной документацией в научной деятельности.
	ИД-2 _{ПК-1} Выполняет математическое моделирование процессов и объектов биотехнических систем	уметь: - моделировать исследуемые процессы и объекты биотехнических систем.
	ИД-3 _{ПК-1} Разрабатывает алгоритмы и проводит исследования для создания биотехнических систем	уметь: - обоснованно выбирать и применять методы исследований для создания биотехнических систем; - разрабатывать алгоритмы обработки биомедицинских сигналов, изображений и медико-биологических данных.
ПК-2 Способность проектировать	ИД-1 _{ПК-2} Разрабатывает структурные, функциональные и принципиальные	уметь: - разрабатывать структурные, функциональные и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
биотехнические системы	схемы для биотехнических систем и их компонентов	принципиальные схемы для биотехнических систем и их компонентов в соответствии с техническим заданием.
	ИД-2 _{ПК-2} Разрабатывает компоненты биотехнических систем с использованием методов обработки сигналов, медикобиологических данных и изображений	знать: - методы обработки сигналов, изображений и медико-биологических данных. уметь: - разрабатывать компоненты биотехнических систем с использованием методов обработки сигналов, изображений и медико-биологических данных.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Практика относится к части - "Часть, формируемая участниками образовательных отношений", блока - "Практики", основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) магистратуры «Радиоэлектроника в биотехнических и медицинских аппаратах и системах» направления 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии».

3. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Практика проводится в 2, 3 и 4 семестрах.

По способу проведения практика может относиться к стационарной и (или) выездной, что определяется местом ее прохождения.

Практика проводится в организации, осуществляющей деятельность по направленности (профилю) образовательной программы (далее – профильная организация), и (или) непосредственно в структурном подразделении ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» (далее – МЭИ).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов место прохождения практики учитывает особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности, состояние здоровья и требования по доступности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость производственной практики составляет 19 зачетных единиц, 684 академических часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
Семестр 2			
1	Подготовительный этап	0,5	3
1.1	Инструктаж по программе производственной практики, подготовке отчета и процедуре защиты (на кафедре)	0,2	-
1.2	Инструктаж по технике безопасности (по месту прохождения практики)	0,2	-
1.3	Анализ технического задания и составление плана выполнения научно-исследовательской работы	0,1	3
2	Рабочий этап	2	190
2.1	Анализ источников научно-технической информации по теме научно-исследовательской работы	0,5	20
2.2	Разработка и совершенствование математических (физических) моделей исследуемых биомедицинских сигналов, приборов и систем	0,5	60
2.3	Проведение исследований в соответствии с индивидуальным заданием	0,5	60
2.4	Анализ полученных результатов	0,5	50
3	Отчетный этап	0	20

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
3.1	Подготовка отчета	-	20
4	Формы контроля	0,5	0
4.1	Зачет с оценкой	0,5	-
	Итого за 2 семестр:	3	213
Семестр 3			
5	Подготовительный этап	0,5	3
5.1	Инструктаж по программе производственной практики, подготовке отчета и процедуре защиты (на кафедре)	0,2	-
5.2	Инструктаж по технике безопасности (по месту прохождения практики)	0,2	-
5.3	Анализ технического задания и составление плана выполнения научно-исследовательской работы	0,1	3
6	Рабочий этап	0,5	83,5
6.1	Анализ источников научно-технической информации по теме научно-исследовательской работы	-	3,5
6.2	Разработка и совершенствование математических (физических) моделей исследуемых биомедицинских сигналов, приборов и систем	0,2	30
6.3	Проведение исследований в соответствии с индивидуальным заданием	0,2	30
6.4	Анализ полученных результатов	0,1	20
7	Отчетный этап	0	20
7.1	Подготовка отчета	-	20
8	Формы контроля	0,5	0
8.1	Зачет с оценкой	0,5	-
	Итого за 3 семестр:	1,5	106,5
Семестр 4			
9	Подготовительный этап	0,5	3

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
9.1	Инструктаж по программе производственной практики, подготовке отчета и процедуре защиты (на кафедре)	0,2	-
9.2	Инструктаж по технике безопасности (по месту прохождения практики)	0,2	-
9.3	Анализ технического задания и составление плана выполнения научно-исследовательской работы	0,1	3
10	Рабочий этап	4	332
10.1	Анализ источников научно-технической информации по теме научно-исследовательской работы	-	32
10.2	Разработка и совершенствование математических (физических) моделей исследуемых биомедицинских сигналов, приборов и систем	1,5	100
10.3	Проведение исследований в соответствии с индивидуальным заданием	1,5	100
10.4	Анализ полученных результатов	1	100
11	Отчетный этап	0	20
11.1	Подготовка отчета	-	20
12	Формы контроля	0,5	0
12.1	Зачет с оценкой	0,5	-
	Итого за 4 семестр:	5	355
	Всего:	9,5	674,5

5. ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

1. Провести анализ технического задания и составить план проведения научно-исследовательской работы.
2. Проанализировать источники научно-технической информации по теме научно-исследовательской работы.
3. Выбрать методику проведения исследований.
4. Провести исследования согласно составленному плану и выбранной методике.
5. Проанализировать полученные результаты.

Отчет должен содержать конкретные сведения о работе, проделанной в период практики, и отражать результаты выполнения заданий, предусмотренных программой практики.

6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

Форма промежуточной аттестации в 2 семестре: зачет с оценкой

Промежуточная аттестация проводится в форме защиты отчета с представлением отчета на бумажном носителе и (или) в электронном виде.

По результатам практики выставляется:

- оценка 5 («отлично») - Оценка «отлично» выставляется, если отчет оформлен и построен правильно и на все вопросы даны преимущественно правильные ответы;
- оценка 4 («хорошо») - Оценка «хорошо» выставляется, если отчет оформлен правильно и на все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок;
- оценка 3 («удовлетворительно») - Оценка «удовлетворительно» выставляется, если отчет имеет отдельные отклонения и нарушения или при ответе часто допускались ошибки, но более чем на половину вопросов даны верные ответы;
- оценка 2 («неудовлетворительно») - Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если правильно даны ответы менее чем на половину вопросов.

Оценка за 2 семестр определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.

Форма промежуточной аттестации в 3 семестре: зачет с оценкой

Промежуточная аттестация проводится в форме защиты отчета с представлением отчета на бумажном носителе и (или) в электронном виде.

По результатам практики выставляется:

- оценка 5 («отлично») - Оценка «отлично» выставляется, если отчет оформлен и построен правильно и на все вопросы даны преимущественно правильные ответы;
- оценка 4 («хорошо») - Оценка «хорошо» выставляется, если отчет оформлен правильно и на все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок;
- оценка 3 («удовлетворительно») - Оценка «удовлетворительно» выставляется, если отчет имеет отдельные отклонения и нарушения или при ответе часто допускались ошибки, но более чем на половину вопросов даны верные ответы;
- оценка 2 («неудовлетворительно») - Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если правильно даны ответы менее чем на половину вопросов.

Оценка за 3 семестр определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.

Форма промежуточной аттестации в 4 семестре: зачет с оценкой

Промежуточная аттестация проводится в форме защиты отчета с представлением отчета на бумажном носителе и (или) в электронном виде.

По результатам практики выставляется:

- оценка 5 («отлично») - Оценка «отлично» выставляется, если отчет оформлен и построен правильно и на все вопросы даны преимущественно правильные ответы;
- оценка 4 («хорошо») - Оценка «хорошо» выставляется, если отчет оформлен правильно и на все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок;
- оценка 3 («удовлетворительно») - Оценка «удовлетворительно» выставляется, если отчет имеет отдельные отклонения и нарушения или при ответе часто допускались ошибки, но более чем на половину вопросов даны верные ответы;
- оценка 2 («неудовлетворительно») - Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если правильно даны ответы менее чем на половину вопросов.

Оценка за 4 семестр определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.

В приложение к диплому выносится оценка за 4 семестр.

Примечание: оценочные материалы по практике приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Архив и научно-техническая библиотека профильной организации.

Материалы, полученные во время прохождения практики.

При прохождении практики в МЭИ – НТБ МЭИ и электронные библиотечные системы.

7.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ
2. Windows / Операционная система семейства Linux
3. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др)
4. Acrobat Reader
5. Scilab
6. Dev-C++
7. Python
8. SmathStudio
9. Diptrace
10. GNU Octave

7.2 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Журналы издательства Cambridge University Press - <https://www.cambridge.org/core>
12. Журнал Science - <https://www.sciencemag.org/>
13. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
14. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
15. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
16. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http:\\proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/>
17. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
18. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Профильная организация и (или) структурное подразделение МЭИ.

Плановые характеристики помещений указаны в таблице.

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-802/4, Склад инвентаря и оборудования; Е-822, Архив	стеллаж, шкаф, стол, шкаф для документов, светильник потолочный с люминесцентными лампами, электрические розетки, стул, сервер, стеллаж для хранения книг, холодильник, хозяйственный инвентарь, вешалка для одежды, светильник потолочный с люминесцентными лампами, электрические розетки
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-802/2, Учебная лаборатория Радиоизмерений и медицинской электроники; Е-802/1, Учебная лаборатория "Электродинамики"; Ж-120, Машинный зал ИВЦ	верстак электротехнический, кондиционер, компьютер персональный, экран, мультимедийный проектор, вешалка для одежды, стол, электрические розетки, доска маркерная, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, светильник потолочный с люминесцентными лампами, стенд учебный, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, светильник потолочный с люминесцентными лампами, компьютер персональный, шкаф, вешалка для одежды, стенд информационный, стол, электрические розетки, верстак электротехнический, стул, кондиционер, компьютерная сеть с выходом в Интернет, стенд учебный, сервер, кондиционер, коммутатор
Помещения для консультирования	Е-815, Преподавательская; Е-817а, Кабинет сотрудников каф. "ОРТ"; Е-817, Преподавательская	компьютер персональный, шкаф, принтер, светильник потолочный с люминесцентными лампами, электрические розетки, компьютерная сеть с выходом в Интернет, вешалка для одежды, стол, стул, компьютер персональный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, светильник потолочный с люминесцентными лампами, электрические розетки, вешалка для одежды, стол, стул, принтер, шкаф, светильник потолочный с люминесцентными лампами, стол, тумба, шкаф, шкаф для документов, вешалка для одежды, стул, принтер, доска пробковая, компьютер персональный, компьютерная сеть с выходом в Интернет
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела	компьютерная сеть с выходом в Интернет, стол письменный, стул, светильник потолочный с диодными лампами,

	обслуживания учебной литературой; НТБ-201, Компьютерный читальный зал; НТБ-435, Читальный зал отдела обслуживания научной литературой	компьютер персональный, стол компьютерный, стол письменный, стул, принтер, кондиционер, вешалка для одежды, светильник потолочный с диодными лампами, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, стол письменный, стул, компьютер персональный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, стеллаж для хранения книг, светильник потолочный с люминесцентными лампами, трибуна, мультимедийный проектор, экран, книги, учебники, пособия, журналы, Витрина
--	---	--

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ПРАКТИКИ
Производственная практика: научно-исследовательская работа

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:

- КМ-1 Своевременность получения задания и начала его выполнения во 2-м семестре
 КМ-2 Равномерность работы в течение практики во 2-м семестре
 КМ-3 Выполнение задания на практику в полном объеме во 2-м семестре
 КМ-4 Готовность к решению поставленных задач профессиональной деятельности во 2-м семестре
 КМ-5 Качество оформления отчетной документации во 2-м семестре
 КМ-6 Степень самостоятельности при выполнении работы во 2-м семестре

Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Трудоемкость практики - 6 з.е.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	1	8	16	16	16	16
Текущий контроль прохождения практики		+	+	+	+	+	+
Вес КМ:		10	30	30	20	10	0

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:

- КМ-7 Своевременность получения задания и начала его выполнения в 3-м семестре
 КМ-8 Равномерность работы в течение практики в 3-м семестре
 КМ-9 Выполнение задания на практику в полном объеме в 3-м семестре
 КМ-10 Готовность к решению поставленных задач профессиональной деятельности в 3-м семестре
 КМ-11 Качество оформления отчетной документации в 3-м семестре
 КМ-12 Степень самостоятельности при выполнении работы в 3-м семестре

Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Трудоемкость практики - 3 з.е.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10	КМ-11	КМ-12
	Срок КМ:	1	8	16	16	16	16
Текущий контроль прохождения практики		+	+	+	+	+	+
Вес КМ:		10	30	30	20	10	0

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:

- КМ-13 Своевременность получения задания и начала его выполнения в 4-м семестре
- КМ-14 Равномерность работы в течение практики в 4-м семестре
- КМ-15 Выполнение задания на практику в полном объеме в 4-м семестре
- КМ-16 Готовность к решению поставленных задач профессиональной деятельности в 4-м семестре
- КМ-17 Качество оформления отчетной документации в 4-м семестре
- КМ-18 Степень самостоятельности при выполнении работы в 4-м семестре

Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Трудоемкость практики - 10 з.е.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-13	КМ-14	КМ-15	КМ-16	КМ-17	КМ-18
	Срок КМ:	1	6	12	12	12	12
Текущий контроль прохождения практики		+	+	+	+	+	+
Вес КМ:		10	30	30	20	10	0