

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

---

Направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Наименование образовательной программы: Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: очная

**Рабочая программа практики**

**Производственная практика: научно-исследовательская работа**

|   |   |
|---|---|
| <b>Блок:</b>  | <b>Блок 2 «Практики»</b>  |
| <b>Часть образовательной программы:</b>                   | <b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b> |
| <b>Индекс практики по учебному плану:</b>                 | <b>Б2.Ч.03</b>  |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>                  | <b>семестр 7 - 6</b>  |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>                   | <b>216</b>  |
| <b>Контактная работа по практике</b>                      | <b>семестр 7 - 2,5 часа</b>                                     |
| <b>Иные формы работы по практике</b>                      | <b>семестр 7 - 213 часов</b>                                    |
| <b>Промежуточная аттестация</b><br><i>Зачет с оценкой</i> | <b>семестр 7 - 0,5 часа</b>                                     |

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Разработчик

|  |  |                                |
|--|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец   | Жихарева Г.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | Rdb27a5d8-ZhikharevaGV-9fcbf8c |

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-9fcbf8c |

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 участия в исследовании актуальной научной проблемы или в решении реальной инженерной задачи; проведение необходимых экспериментальных изысканий для подготовки выпускной квалификационной.

### **Задачи практики:**

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

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

| <b>Код и наименование компетенции</b>  | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>   | <b>Запланированные результаты обучения</b>  |
|--|---|---|
| ПК-1 Способен участвовать в научных исследованиях в области создания биотехнических систем | ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных | уметь:<br>- использовать нормативные документы в научной деятельности;<br>- пользоваться источниками научно-технической информации по теме исследования.  |
|  | ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Анализирует сигналы и данные, определяет их влияние на параметры биотехнических систем                                 | знать:<br>- основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.<br><br>уметь:<br>- моделировать и анализировать исследуемые биомедицинские сигналы, приборы и системы.                  |
| ПК-2 Способен участвовать в проектировании биотехнических систем                           | ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Анализирует данные для расчета и проектирования узлов биотехнических систем  | знать:<br>- основные характеристики исследуемого объекта профессиональной деятельности.<br><br>уметь:<br>- обоснованно выбирать и применять методы исследований объектов профессиональной деятельности. |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения  |
|--------------------------------|---|--|
|                                | <p>ИД-2ПК-2 Разрабатывает функциональные и структурные схемы биотехнических систем в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования</p> | <p>знать:<br/>- современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной области.</p> <p>уметь:<br/>- составлять функциональные и структурные схемы исследуемых систем в соответствии с техническими требованиями.</p> |
|                                | <p>ИД-3ПК-2 Выполняет проектирование узлов биотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p>  | <p>знать:<br/>- средства автоматизации проектирования.</p> <p>уметь:<br/>- проектировать отдельные узлы биотехнических систем в соответствии с техническим заданием.</p>   |

## 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) бакалавриата «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» направления 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

## 3. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Практика проводится в 7 семестре.

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 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

| № п/п            | Разделы (этапы) практики   | Трудоемкость, ак. часов |                   |
|------------------|--|-------------------------|-------------------|
|                  |  | Контактная работа       | Иная форма работы |
| <b>Семестр 7</b> |  |                         |                   |
| <b>1</b>         | <b>Подготовительный этап</b>   | <b>1</b>                | <b>0</b>          |
| 1.1              | Инструктаж по программе производственной практики, подготовке отчета и процедуре защиты (на кафедре)   | 0,3                     | -                 |
| 1.2              | Инструктаж по технике безопасности (по месту прохождения практики)   | 0,3                     | -                 |
| 1.3              | Анализ технического задания и составление плана выполнения научно-исследовательской работы   | 0,4                     | -                 |
| <b>2</b>         | <b>Рабочий этап</b>  | <b>1,5</b>              | <b>193</b>        |
| 2.1              | Анализ источников научно-технической информации по теме научно-исследовательской работы  | 0,2                     | 40                |
| 2.2              | Выбор методики проведения исследований. Составление структурной схемы исследуемой системы  | 0,3                     | 20                |
| 2.3              | Разработка и совершенствование математических (физических) моделей исследуемых биомедицинских сигналов, биотехнических и медицинских приборов и систем | 0,5                     | 65                |
| 2.4              | Проведение исследований в соответствии с индивидуальным заданием   | 0,5                     | 68                |

| №<br>п/п                   | Разделы (этапы) практики | Трудоемкость, ак. часов |                      |
|----------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|
|                            |                          | Контактная<br>работа    | Иная форма<br>работы |
| <b>3</b>                   | <b>Отчетный этап</b>     | <b>0</b>                | <b>20</b>            |
| 3.1                        | Подготовка отчета        | -                       | 20                   |
| <b>4</b>                   | <b>Формы контроля</b>    | <b>0,5</b>              | <b>0</b>             |
| 4.1                        | Зачет с оценкой          | 0,5                     | -                    |
| <b>Итого за 7 семестр:</b> |                          | <b>3</b>                | <b>213</b>           |
| <b>Всего:</b>              |                          | <b>3</b>                | <b>213</b>           |

## 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.
6. По результатам практики составить индивидуальный письменный отчет по практике.

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 7 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 6 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 7 семестр..

В приложение к диплому выносится оценка за 7 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. Майнд Видеоконференции
4. Acrobat Reader
5. Scilab
6. Micro-Cap
7. SmathStudio
8. Diptrace
9. 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](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. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
6. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
7. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
8. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
9. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
10. Журналы American Physical Society - <https://journals.aps.org/about>
11. Журнал Science - <https://www.sciencemag.org/>
12. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
13. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
14. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
15. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/>
16. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

Профильная организация и (или) структурное подразделение МЭИ.

Плановые характеристики помещений указаны в таблице.

| <b>Тип помещения</b> | <b>Номер аудитории, наименование</b> | <b>Оснащение</b>                          |
|----------------------|--------------------------------------|---|
| Помещения для        | Е-802/4, Склад                       | стеллаж, шкаф, стол, шкаф для документов, |

|   |  |   |
|---|--|---|
| хранения оборудования и учебного инвентаря                | инвентаря и оборудования; Е-822, Архив   | 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-303, Компьютерный читальный зал; НТБ-301, Учебная аудитория кафедры "БИТ"; НТБ-435, Читальный зал отдела обслуживания научной литературой  | стол компьютерный, стол письменный, стул, принтер, кондиционер, вешалка для одежды, светильник потолочный с диодными лампами, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, стул, светильник потолочный с диодными лампами, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска меловая, экран, мультимедийный проектор, парта, 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**

**7 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:**

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

**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    |