

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

---

Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Наименование образовательной программы: Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: очная

**Рабочая программа практики**

**Учебная практика: проектно-конструкторская практика**

|   |   |
|---|---|
| <b>Блок:</b>  | <b>Блок 2 «Практики»</b>  |
| <b>Часть образовательной программы:</b>   | <b>Обязательная</b>   |
| <b>Индекс практики по учебному плану:</b>   | <b>Б2.О.02</b>  |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>  | семестр 1 - 2<br>семестр 2 - 2<br>семестр 3 - 2<br>семестр 4 - 3<br>всего - 9                                     |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>   | <b>324</b>  |
| <b>Контактная работа по практике</b>  | семестр 1 - 5,5 часа<br>семестр 2 - 5,5 часа<br>семестр 3 - 5,5 часа<br>семестр 4 - 8,5 часа<br>всего - 25 часов  |
| <b>Иные формы работы по практике</b>  | семестр 1 - 66 часов<br>семестр 2 - 66 часов<br>семестр 3 - 66 часов<br>семестр 4 - 99 часов<br>всего - 297 часов |
| <b>Промежуточная аттестация</b><br><i>Зачет с оценкой</i><br><i>Зачет с оценкой</i><br><i>Зачет с оценкой</i><br><i>Зачет с оценкой</i> | семестр 1 - 0,5 часа<br>семестр 2 - 0,5 часа<br>семестр 3 - 0,5 часа<br>семестр 4 - 0,5 часа<br>всего - 2 часа    |

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Разработчик

|               |  |               |
|---------------|--|---------------|
|               | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |               |
|               | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |               |
|               | Владелец   | Федорова М.И. |
| Идентификатор | Re0f173a9-FedorovaMI-b75fc66d                      |               |

М.И.  
Федорова

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

|               |  |              |
|---------------|--|--------------|
|               | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |              |
|               | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |              |
|               | Владелец   | Рашитов П.А. |
| Идентификатор | R66e8dfb1-RashitovPA-1953162c                      |              |

П.А.  
Рашитов

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|               |  |              |
|---------------|--|--------------|
|               | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |              |
|               | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |              |
|               | Владелец   | Асташев М.Г. |
| Идентификатор | R7a29e524-AstashevMG-0583186                       |              |

М.Г.  
Асташев

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

**Цель практики** – формирование у обучающихся знаний о современных методах проектирования и тестирования устройств промышленной электроники.

**Задачи практики:**

- углубление и расширение теоретических знаний о современных методах анализа и проектирования узлов устройств электронной техники;
- получение навыков самостоятельного выбора рациональных методов анализа устройств электронной техники.

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  |
|--|--|--|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий  | ИД-1 <sub>УК-1</sub> Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи                     | знать:<br>- знать основные характеристики современных устройств электронной техники, методы их измерения;<br>- знать основные современные и перспективные методы анализа устройств электронной техники, тенденции их развития.<br><br>уметь:<br>- выбирать рациональный метод расчета узлов электронных устройств;<br>- выбирать компоненты узлов электронных устройств. |
| УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | ИД-1 <sub>УК-6</sub> Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания | знать:<br>- виды и правила оформления конструкторской документации, в том числе с применением сред автоматизированного проектирования;<br>- знать основные современные и перспективные методы проектирования устройств электронной техники, в том числе с применением сред   |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения   |
|--------------------------------|--|---|
|                                |  | <p>автоматизированного проектирования.</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать рациональный метод проектирования узлов электронных устройств, в том числе с применением сред автоматизированного проектирования;</li> <li>- оформлять основные виды конструкторской документации на узлы электронной техники, в том числе с применением сред автоматизированного проектирования.</li> </ul> |

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Практика относится к части - "Обязательная", блока - "Практики", основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) магистратуры «Промышленная электроника и микропроцессорная техника» направления 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

## 3. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Практика проводится в 1, 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 9 зачетных единиц, 324 академических часов.

| № п/п                      | Разделы (этапы) практики  | Трудоемкость, ак. часов |                   |
|----------------------------|---|-------------------------|-------------------|
|                            |   | Контактная работа       | Иная форма работы |
| <b>Семестр 1</b>           |   |                         |                   |
| <b>1</b>                   | <b>Подготовительный этап</b>  | <b>1</b>                | <b>5</b>          |
| 1.1                        | Инструктаж по программе практики  | 1                       | 5                 |
| <b>2</b>                   | <b>Рабочий этап</b>   | <b>3</b>                | <b>30</b>         |
| 2.1                        | Сбор, обработка и систематизации фактического и литературного материала | 1,5                     | 15                |
| 2.2                        | Выполнение индивидуального задания                                      | 1,5                     | 15                |
| <b>3</b>                   | <b>Отчетный этап</b>  | <b>1,5</b>              | <b>13,5</b>       |
| 3.1                        | Подготовка отчета к защите  | 1                       | 10,5              |
| 3.2                        | Зачет   | 0,5                     | 3                 |
| <b>4</b>                   | <b>Формы контроля</b>   | <b>0,5</b>              | <b>17,5</b>       |
| 4.1                        | Зачет с оценкой   | 0,5                     | 17,5              |
| <b>Итого за 1 семестр:</b> |   | <b>6</b>                | <b>66</b>         |
| <b>Семестр 2</b>           |   |                         |                   |

| №<br>п/п                   | Разделы (этапы) практики  | Трудоемкость, ак. часов |                      |
|----------------------------|---|-------------------------|----------------------|
|                            |   | Контактная<br>работа    | Иная форма<br>работы |
| <b>5</b>                   | <b>Подготовительный этап</b>  | <b>1</b>                | <b>5</b>             |
| 5.1                        | Инструктаж по программе практики  | 1                       | 5                    |
| <b>6</b>                   | <b>Рабочий этап</b>   | <b>3</b>                | <b>30</b>            |
| 6.1                        | Сбор, обработка и систематизации фактического и литературного материала | 1,5                     | 15                   |
| 6.2                        | Выполнение индивидуального задания                                      | 1,5                     | 15                   |
| <b>7</b>                   | <b>Отчетный этап</b>  | <b>1,5</b>              | <b>13,5</b>          |
| 7.1                        | Подготовка отчета к защите  | 1                       | 10,5                 |
| 7.2                        | Зачет   | 0,5                     | 3                    |
| <b>8</b>                   | <b>Формы контроля</b>   | <b>0,5</b>              | <b>17,5</b>          |
| 8.1                        | Зачет с оценкой   | 0,5                     | 17,5                 |
| <b>Итого за 2 семестр:</b> |   | <b>6</b>                | <b>66</b>            |
| <b>Семестр 3</b>           |   |                         |                      |
| <b>9</b>                   | <b>Подготовительный этап</b>  | <b>1</b>                | <b>5</b>             |
| 9.1                        | Инструктаж по программе практики  | 1                       | 5                    |
| <b>10</b>                  | <b>Рабочий этап</b>   | <b>3</b>                | <b>30</b>            |
| 10.1                       | Сбор, обработка и систематизации фактического и литературного материала | 1,5                     | 15                   |
| 10.2                       | Выполнение индивидуального задания                                      | 1,5                     | 15                   |
| <b>11</b>                  | <b>Отчетный этап</b>  | <b>1,5</b>              | <b>13,5</b>          |
| 11.1                       | Подготовка отчета к защите  | 1                       | 10,5                 |
| 11.2                       | Зачет   | 0,5                     | 3                    |
| <b>12</b>                  | <b>Формы контроля</b>   | <b>0,5</b>              | <b>17,5</b>          |

| №<br>п/п                   | Разделы (этапы) практики  | Трудоемкость, ак. часов |                      |
|----------------------------|---|-------------------------|----------------------|
|                            |   | Контактная<br>работа    | Иная форма<br>работы |
| 12.1                       | Зачет с оценкой   | 0,5                     | 17,5                 |
| <b>Итого за 3 семестр:</b> |   | <b>6</b>                | <b>66</b>            |
| <b>Семестр 4</b>           |   |                         |                      |
| <b>13</b>                  | <b>Подготовительный этап</b>  | <b>1</b>                | <b>5</b>             |
| 13.1                       | Инструктаж по программе практики  | 1                       | 5                    |
| <b>14</b>                  | <b>Рабочий этап</b>   | <b>6</b>                | <b>61</b>            |
| 14.1                       | Сбор, обработка и систематизации фактического и литературного материала | 4                       | 25                   |
| 14.2                       | Выполнение индивидуального задания                                      | 2                       | 36                   |
| <b>15</b>                  | <b>Отчетный этап</b>  | <b>1,5</b>              | <b>15,5</b>          |
| 15.1                       | Подготовка отчета к защите  | 1                       | 10,5                 |
| 15.2                       | Зачет   | 0,5                     | 5                    |
| <b>16</b>                  | <b>Формы контроля</b>   | <b>0,5</b>              | <b>17,5</b>          |
| 16.1                       | Зачет с оценкой   | 0,5                     | 17,5                 |
| <b>Итого за 4 семестр:</b> |   | <b>9</b>                | <b>99</b>            |
| <b>Всего:</b>              |   | <b>27</b>               | <b>297</b>           |

## 5. ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

1. 1. Повторить основные известные методы расчета электронных схем и разработки конструкции, изученные в курсе дисциплины «Конструирование электронной аппаратуры».
2. Изучить:
  - применение аналитических методов расчета и методов численного моделирования для аналоговых узлов электронных устройств в соответствии с заданием;
  - применение аналитических методов расчета и методов численного моделирования для цифровых узлов электронных устройств в соответствии с заданием;
3. Провести сравнение методов по критериям точность-трудоемкость.
4. Разработать электронное устройство в соответствии с заданием, аргументировано выбрать методы анализа и проектирования для заданного случая.
5. По результатам практики составить индивидуальный отчет. Отчет должен содержать изученные теоретические сведения и проведенные расчеты с пояснениями и необходимой аргументацией. Учащимся должны быть продемонстрированы полученные знания и умения.

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 1 семестре: зачет с оценкой**

По результатам практики выставляется:

- оценка «зачтено» - дан верный ответ, студент показал достаточный уровень профессиональных навыков;
- оценка «не зачтено» - не выполнено условие для оценки "зачтено".

Итоговая оценка выставляется в соответствии с положение о БАРС НИУ МЭИ.

### **Форма промежуточной аттестации в 2 семестре: зачет с оценкой**

По результатам практики выставляется:

- оценка «зачтено» - дан верный ответ, студент показал достаточный уровень профессиональных навыков;
- оценка «не зачтено» - не выполнено условие для оценки "зачтено".

Итоговая оценка выставляется в соответствии с положение о БАРС НИУ МЭИ.

### **Форма промежуточной аттестации в 3 семестре: зачет с оценкой**

По результатам практики выставляется:

- оценка «зачтено» - дан верный ответ, студент показал достаточный уровень профессиональных навыков;
- оценка «не зачтено» - не выполнено условие для оценки "зачтено".

Итоговая оценка выставляется в соответствии с положение о БАРС НИУ МЭИ.

### **Форма промежуточной аттестации в 4 семестре: зачет с оценкой**

ПА проводится согласно Положению о промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры и Порядку проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ».

По результатам практики выставляется:

- оценка «зачтено» - дан верный ответ, студент показал достаточный уровень профессиональных навыков;
- оценка «не зачтено» - не выполнено условие для оценки "зачтено".

Итоговая оценка выставляется в соответствии с положение о БАРС НИУ МЭИ.

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. СДО "Прометей"
2. Office / Российский пакет офисных программ
3. Windows / Операционная система семейства Linux
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др)

### 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. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.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. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
10. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
11. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
12. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
13. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
14. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
15. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
16. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
17. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
18. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
19. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>
20. 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 |
|---------------|-------------------------------|-----------|
|---------------|-------------------------------|-----------|

| <b>Тип помещения</b>   | <b>Номер аудитории, наименование</b>             | <b>Оснащение</b>  |
|--|--|---|
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Е-101б,<br>Компьютерный класс                    | стол, стул, шкаф, мультимедийный проектор, доска маркерная, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, электрические розетки, светильник потолочный с диодными лампами, информационные (интернет) розетки, компьютер персональный |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации      | Е-101б,<br>Компьютерный класс                    | стол, стул, шкаф, мультимедийный проектор, доска маркерная, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, электрические розетки, светильник потолочный с диодными лампами, информационные (интернет) розетки, компьютер персональный |
| Помещения для консультирования                                 | Е-324/1,<br>Преподавательская каф."Пром.эл."     | стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, светильник потолочный с диодными лампами, электрические розетки   |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря       | Е-324/5,<br>Методический кабинет каф. "Пром.эл." | доска маркерная передвижная, стул, парта, вешалка для одежды, мультимедийный проектор, ноутбук, компьютерная сеть с выходом в Интернет, светильник потолочный с диодными лампами, электрические розетки                               |
| Помещения для самостоятельной работы                           | НТБ-303,<br>Лекционная аудитория                 | стол компьютерный, стол письменный, стул, принтер, кондиционер, вешалка для одежды, светильник потолочный с диодными лампами, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный  |

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ПРАКТИКИ**  
**Учебная практика: проектно-конструкторская практика**

**1 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:**

КМ-1 I.1 Своевременность получения задания и начала его выполнения

КМ-2 I.2 Равномерность работы в течение практики

КМ-3 I.3 Выполнение задания на практику в полном объеме

**Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой**

Трудоемкость практики - 2 з.е.

| Раздел дисциплины                     | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |
|---------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|
|                                       | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 |
|                                       | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 16   |
| Текущий контроль прохождения практики |                                 | +    | +    | +    |
|                                       | Вес КМ:                         | 20   | 40   | 40   |

**2 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:**

КМ-4 II.1 Своевременность получения задания и начала его выполнения

КМ-5 II.2 Равномерность работы в течение практики

КМ-6 II.3 Выполнение задания на практику в полном объеме

**Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой**

Трудоемкость практики - 2 з.е.

| Раздел дисциплины                     | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |
|---------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|
|                                       | Индекс КМ:                      | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 |
|                                       | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 16   |
| Текущий контроль прохождения практики |                                 | +    | +    | +    |
|                                       | Вес КМ:                         | 20   | 40   | 40   |

**3 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:**

КМ-7 III.1 Своевременность получения задания и начала его выполнения

КМ-8 III.2 Равномерность работы в течение практики

КМ-9 III.3 Выполнение задания на практику в полном объеме

**Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой**

Трудоемкость практики - 2 з.е.

| Раздел дисциплины                     | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |
|---------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|
|                                       | Индекс КМ:                      | КМ-7 | КМ-8 | КМ-9 |
|                                       | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 16   |
| Текущий контроль прохождения практики |                                 | +    | +    | +    |

| Раздел дисциплины | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |
|-------------------|---------------------------------|------|------|------|
|                   | Индекс КМ:                      | КМ-7 | КМ-8 | КМ-9 |
|                   | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 16   |
| Вес КМ:           |                                 | 20   | 40   | 40   |

#### 4 семестр

#### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:

- КМ-10 IV.1 Своевременность получения задания и начала его выполнения
- КМ-11 IV.2 Равномерность работы в течение практики
- КМ-12 IV.3 Выполнение задания на практику в полном объеме

**Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой**

Трудоемкость практики - 3 з.е.

| Раздел дисциплины                     | Веса контрольных мероприятий, % |       |       |       |
|---------------------------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|
|                                       | Индекс КМ:                      | КМ-10 | КМ-11 | КМ-12 |
|                                       | Срок КМ:                        | 4     | 8     | 14    |
| Текущий контроль прохождения практики |                                 | +     | +     | +     |
| Вес КМ:                               |                                 | 20    | 40    | 40    |