

**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: Твердотельная микро- и наноэлектроника, лазерная и оптическая измерительная электроника**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: очная**

**Рабочая программа практики**

**Производственная практика: преддипломная 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.03</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>семестр 4 - 6</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа по практике</b>	<b>семестр 4 - 24,5 часа</b>
<b>Иные формы работы по практике</b>	<b>семестр 4 - 191 час</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	
<b>Зачет</b>	<b>семестр 4 - 0,5 часа</b>

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Разработчик

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Баринов А.Д.
Идентификатор	Ra98e1318-BarinovAD-f138ec4f

А.Д. Баринов

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Баринов А.Д.
Идентификатор	Ra98e1318-BarinovAD-f138ec4f

А.Д. Баринов

Заведующий выпускающей кафедрой

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Скорнякова Н.М.
Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b6

Н.М.  
Скорнякова

Заведующий выпускающей кафедрой

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Зезин Д.А.
Идентификатор	Re7522a00-ZezinDA-ba8dbd73

Д.А. Зезин

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

**Цель практики** – написание и оформление выпускной квалификационной работы.

**Задачи практики:**

- изучение требований к структуре и стилю изложения выпускной квалификационной работы;
- выполнение задания, выданного руководителем практики;
- оформление результатов выполненного задания в виде законченной работы.

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
ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ИД-1опк-1 Знает тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники	знать: - тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники.
	ИД-2опк-1 Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности	уметь: - использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности.
	ИД-3опк-1 Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности	знать: - современные достижения и источники информации о передовом отечественном и зарубежном опыте в области электроники и наноэлектроники.
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ИД-1опк-2 Знает методы синтеза и исследования моделей	знать: - математические модели, которые используются при проектировании интегральных схем.
	ИД-2опк-2 Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов	уметь: - обоснованно осуществлять выбор технических решений на основе знаний.

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Запланированные результаты обучения</b>
	математического моделирования	
ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ИД-3опк-2 Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов	уметь: - осуществлять поиск источников сведений о различных реализациях устройств электроники и их компонентной базы.
	ИД-1опк-3 Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	знать: - современные языки программирования для решения вычислительных задач при проектировании устройств электроники и наноэлектроники.
	ИД-2опк-3 Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	уметь: - анализировать работу стандартной ячейки интегральной схемы с точки зрения модели и параметров основного элемента – транзистора.
ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное	ИД-3опк-3 Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий	уметь: - осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности.
	ИД-1опк-4 Знает методы расчета, проектирования, конструирования и	знать: - методы расчета, проектирования,

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Запланированные результаты обучения</b>
программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	modернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств.

## **2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО**

Практика относится к части - "Обязательная", блока - "Практики", основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) магистратуры «Твердотельная микро- и наноэлектроника, лазерная и оптическая измерительная электроника» направления 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

## **3. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Практика проводится в 4 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 4</b>			
<b>1</b>	<b>Подготовительный этап</b>	<b>4,5</b>	<b>6</b>
1.1	Инструктаж по программе преддипломной практики, подготовке отчета и процедуре защиты (на кафедре)	4,5	6
<b>2</b>	<b>Основной этап</b>	<b>14</b>	<b>107,5</b>
2.1	Знакомство с базой преддипломной практики	8	10
2.2	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала	4	48
2.3	Выполнение индивидуального задания	2	49,5
<b>3</b>	<b>Отчетный этап</b>	<b>6</b>	<b>60</b>
3.1	Подготовка отчета к защите	4	40
3.2	Зачет	2	20
<b>4</b>	<b>Формы контроля</b>	<b>0,5</b>	<b>17,5</b>
4.1	Зачет	0,5	17,5

№ п/п	<b>Разделы (этапы) практики</b>	<b>Трудоемкость, ак. часов</b>	
		<b>Контактная работа</b>	<b>Иная форма работы</b>
	<b>Итого за 4 семестр:</b>	<b>25</b>	<b>191</b>
	<b>Всего:</b>	<b>25</b>	<b>191</b>

## **5. ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ**

1. 1. Изучить требования к структуре и стилю изложения выпускной квалификационной работы.
2. Спроектировать микросхему, выполняющую заданную функцию, определить технические характеристики разрабатываемого устройства, предоставить технологический маршрут производства согласно заданному конструктивно-технологическому варианту.
3. Выполнить иные задания руководителя практики.
4. 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 4 семестре:** зачет

Зачет в форме представления отчета на бумажном носителе и(или) в электронном виде. К зачету допускается обучающийся, получивший положительную оценку по всем предусмотренным контрольным мероприятиям..

По результатам практики выставляется:

- оценка «зачтено» - Представлен отчет на бумажном носителе и(или) в электронном виде; выпускная квалификационная работа, оформленная в соответствии с требованиями; отзыв руководителя выпускной квалификационной работы;
- оценка «не зачтено» - Не выполнены условия для получения оценки «зачтено».

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов 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. Office / Российский пакет офисных программ
2. Windows / Операционная система семейства Linux

### **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 ВИНИТИ 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/>

## **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>
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	K-102a, Учебная аудитория	телевизор, парта, стул, кондиционер, электрические розетки, доска меловая, ноутбук
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	K-102a, Учебная аудитория	телевизор, парта, стул, кондиционер, электрические розетки, доска меловая, ноутбук
Помещения для самостоятельной работы	K-105/1, Компьютерный класс	компьютер персональный, стол компьютерный, стол, доска меловая, светильник потолочный, электрические розетки, стул, кондиционер, стол для оргтехники, мультимедийный проектор
Помещения для консультирования	K-109/1, Кабинет сотрудников каф. "ЭиН"	стол для совещаний, стол для работы с документами, стол письменный, кресло рабочее, стул, электрические розетки, сетевая розетка, документы, компьютер персональный, многофункциональный центр, оборудование для экспериментов, доска меловая, книги, учебники, пособия, светильник потолочный с диодными лампами, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, рабочее место сотрудника

## Приложение А

### БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ПРАКТИКИ

#### Производственная практика: преддипломная практика

##### 4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:

- KM-1 Получение задания на практику
- KM-2 Равномерность работы в течение практики
- KM-3 Выполнение задания на практику в полном объеме

Вид промежуточной аттестации – зачет

Трудоемкость практики - 6 з.е.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	KM-1	KM-2	KM-3
	Срок КМ:	13	15	18
Текущий контроль прохождения практики	+	+	+	
Вес КМ:	10	30	60	