

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

---

**Направление подготовки: 11.04.01 Радиотехника**

**Наименование образовательной программы: Киберфизические системы и интернет вещей**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: очно-заочная**

**Рабочая программа практики**

**Производственная практика: проектная практика**

<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.01</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	семестр 3 - 6 семестр 4 - 8 семестр 5 - 18 всего - 32
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>1152</b>
<b>Контактная работа по практике</b>	семестр 3 - 107,5 часа семестр 4 - 143,5 часа семестр 5 - 323,5 часа всего - 574,5 часа
<b>Иные формы работы по практике</b>	семестр 3 - 108 часов семестр 4 - 144 часа семестр 5 - 324 часа всего - 576 часов
<b>Промежуточная аттестация</b> <i>Зачет с оценкой</i> <i>Зачет с оценкой</i> <i>Зачет с оценкой</i>	семестр 3 - 0,5 часа семестр 4 - 0,5 часа семестр 5 - 0,5 часа всего - 1,5 часа

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Разработчик

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

E.B. Шалимова

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ		
Владелец	Стрелков Н.О.	
Идентификатор	R784cde94-StrelkovNO-f448f943	

Н.О.  
Стрелков

Заведующий  
выпускающей кафедрой

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

E.B.  
Шалимова

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

**Цель практики** – закрепление и углубление теоретической подготовки, приобретение практических навыков, практическом применении теоретических знаний по профессиональным дисциплинам, а также получение опыта самостоятельной профессиональной проектной деятельности..

### **Задачи практики:**

- знакомство с организационной структурой компании или предприятия отрасли, которое является базой производственной практики;;
- изучение правил техники безопасности, охраны труда и производственной санитарии;;
- получение навыков проектирования и реализации проектов, работы с технической документацией и её оформления;;

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>
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-2ук-1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- методики планирования процесса макетирования и его коррекции.</li></ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- использовать современные программные комплексы для блочного моделирования и проектирования киберфизических систем.</li></ul>
	ИД-3ук-1 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- методики планирования процесса проектирования и его коррекции;</li><li>- принципы построения приборов по условиям их эксплуатации.</li></ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- рассчитывать характеристики индикаторных систем, выбирать основные элементы при проектировании и проводить простые натурные</li></ul>

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Запланированные результаты обучения</b>
		<p>исследования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные программные комплексы для имитационного моделирования и проектирования киберфизических систем.</li> </ul>
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1ук-2 Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения блоков по условиям их эксплуатации;</li> <li>- принципы построения систем по условиям их эксплуатации.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать характеристики сенсорных систем, выбирать основные элементы при проектировании и проводить простые натурные исследования;</li> <li>- рассчитывать характеристики исполнительных систем, выбирать основные элементы при проектировании и проводить простые натурные исследования.</li> </ul>
ПК-1 Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования и эксплуатации, подготавливать технические задания на выполнение проектных и эксплуатационных работ по созданию устройств сбора данных и управления инфраструктурой	ИД-3пк-1 Умеет проводить разработку архитектуры радиотехнических устройств и систем сбора обработки данных и управления исполнительными устройствами	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать и проектировать системы цифровой обработки сигналов современных киберфизических систем с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;</li> <li>- разрабатывать и проектировать системы смешанной обработки сигналов современных киберфизических систем с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ.</li> </ul>

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Запланированные результаты обучения</b>
ПК-2 Способен проектировать радиотехнические устройства, приборы и их узлы, системы и комплексы сбора и обработки данных и управления устройствами с учетом заданных требований в том числе и бортового базирования	ИД-2пк-2 Умеет разрабатывать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с применением современных пакетов программ для сквозного проектирования	<p>знат:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики планирования процесса разработки и его коррекции.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать и проектировать системы аналоговой обработки сигналов современных киберфизических систем с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;</li> <li>- использовать современные программные комплексы для математического моделирования и проектирования киберфизических систем.</li> </ul>

## **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 «Киберфизические системы и интернет вещей» направления 11.04.01 «Радиотехника».

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

Практика проводится в 3, 4 и 5 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 32 зачетных единиц, 1152 академических часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
<b>Семестр 3</b>			
<b>1</b>	<b>Подготовительный этап</b>	<b>9</b>	<b>24</b>
1.1	3с1_Получение задания на практику	2	4
1.2	3с2_Подготовительный этап – инструктаж по технике безопасности	1	4
1.3	4с1_Получение задания на практику	2	4
1.4	4с2_Подготовительный этап – инструктаж по технике безопасности	1	4
1.5	5с1_Получение задания на практику	2	4
1.6	5с2_Подготовительный этап – инструктаж по технике безопасности	1	4
<b>2</b>	<b>Основной этап</b>	<b>555</b>	<b>492</b>
2.1	3с3_Рабочий этап – знакомство с базой производственной практики	20	4
2.2	3с4_Рабочий этап – выполнение индивидуального задания	81	76
2.3	4с3_Рабочий этап – знакомство с базой производственной практики	35	10

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
2.4	4с4_Рабочий этап – выполнение индивидуального задания	102	106
2.5	5с3_Рабочий этап – знакомство с базой производственной практики	160	20
2.6	5с4_Рабочий этап – выполнение индивидуального задания	157	276
<b>3</b>	<b>Отчетный этап</b>	<b>10,5</b>	<b>60</b>
3.1	3с5_Отчетный этап – сдача отчета и получение допуска к промежуточной аттестации	3	10
3.2	3с6_Отчетный этап – промежуточная аттестация по практике	0,5	10
3.3	4с5_Отчетный этап – сдача отчета и получение допуска к промежуточной аттестации	3	10
3.4	4с6_Отчетный этап – промежуточная аттестация по практике	0,5	10
3.5	5с5_Отчетный этап – сдача отчета и получение допуска к промежуточной аттестации	3	10
3.6	5с6_Отчетный этап – промежуточная аттестация по практике	0,5	10
<b>4</b>	<b>Формы контроля</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>
4.1	Зачет с оценкой	0,5	-
<b>Итого за 3 семестр:</b>		<b>575</b>	<b>576</b>
<b>Семестр 4</b>			
<b>5</b>	<b>Формы контроля</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>
5.1	Зачет с оценкой	0,5	-
<b>Итого за 4 семестр:</b>		<b>0,5</b>	<b>0</b>
<b>Семестр 5</b>			
<b>6</b>	<b>Формы контроля</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>
6.1	Зачет с оценкой	0,5	-
<b>Итого за 5 семестр:</b>		<b>0,5</b>	<b>0</b>
<b>Всего:</b>		<b>576</b>	<b>576</b>

## 5. ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

1. Вводный инструктаж на профильном предприятии.
2. Сбор и обработка материалов в соответствии с индивидуальным заданием на практику.

3. Получить навыки проектирования и реализации проектов, работы с технической документацией и её оформления.

4. Подготовка отчета и презентации к защите.

Отчёт по практике должен быть оформлен в соответствии с шаблоном НИУ МЭИ.

## **6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ**

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

По результатам практики выставляется:

– оценка 5 («отлично») - Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений;

– оценка 4 («хорошо») - Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки;

– оценка 3 («удовлетворительно») - Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня;

– оценка 2 («неудовлетворительно») - Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно.

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»..

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

По результатам практики выставляется:

– оценка 5 («отлично») - Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений.;

– оценка 4 («хорошо») - Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки.;

– оценка 3 («удовлетворительно») - Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня.;

– оценка 2 («неудовлетворительно») - Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно..

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»..

**Форма промежуточной аттестации в 5 семестре:** зачет с оценкой

По результатам практики выставляется:

– оценка 5 («отлично») - Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений;

– оценка 4 («хорошо») - Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки;

– оценка 3 («удовлетворительно») - Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня;

– оценка 2 («неудовлетворительно») - Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно.

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 5 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)
5. Acrobat Reader
6. Scilab
7. VirtualBox
8. Quartus
9. KiCad
10. SimInTech (студенческая версия)
11. Eagle
12. Arduino IDE
13. OC Debian
14. Rstudio
15. AVR Studio

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

1. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
2. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
3. 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.

<b>Тип помещения</b>	<b>Номер аудитории, наименование</b>	<b>Оснащение</b>
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	E-802/4, Склад инвентаря и оборудования	стеллаж, шкаф, стол, шкаф для документов, светильник потолочный с люминесцентными лампами, электрические розетки, стул, сервер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	E-802/2, Учебная лаборатория Радиоизмерений и медицинской электроники	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

Помещения для консультирования	E-817, Преподавательская	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-201, Компьютерный читальный зал	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**

**Производственная практика: проектная практика**

**3 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:**

- КМ-1 3с\_Своевременность получения задания и начала его выполнения  
КМ-2 3с\_Прохождение подготовительного этапа  
КМ-3 3с\_Полнота и целостность выполнения задания на практику  
КМ-4 3с\_Готовность к решению поставленных задач профессиональной деятельности  
КМ-5 3с\_Качество оформления отчетной документации

**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
	Срок КМ:	2	4	8	12	16
Текущий контроль прохождения практики	+	+	+	+	+	+
Вес КМ:	10	30	30	20	10	

**4 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:**

- КМ-6 4с\_Своевременность получения задания и начала его выполнения  
КМ-7 4с\_Прохождение подготовительного этапа  
КМ-8 4с\_Полнота и целостность выполнения задания на практику  
КМ-9 4с\_Готовность к решению поставленных задач профессиональной деятельности  
КМ-10 4с\_Качество оформления отчетной документации  
10

**Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой**

**Трудоемкость практики - 8 з.е.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10
	Срок КМ:	2	4	8	12	16
Текущий контроль прохождения практики	+	+	+	+	+	+
Вес КМ:	10	30	30	20	10	

**5 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:**

- КМ-11 5с\_Своевременность получения задания и начала его выполнения  
11

- КМ-12 5с\_Прохождение подготовительного этапа  
12

- KM- 5с\_Полнота и целостность выполнения задания на практику  
13
- KM- 5с\_Готовность к решению поставленных задач профессиональной деятельности  
14
- KM- 5с\_Качество оформления отчетной документации  
15

**Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой**

Трудоемкость практики - 18 з.е.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	KM-11	KM-12	KM-13	KM-14	KM-15
	Срок КМ:	2	4	8	12	16
Текущий контроль прохождения практики	+	+	+	+	+	+
Вес КМ:	10	30	30	20	10	