

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

---

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления объектами тепловых и атомных электрических станций

Уровень образования: высшее образование - магистратура

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>Обязательная</b>
<b>Индекс практики по учебному плану:</b>	<b>Б2.О.02</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	семестр 1 - 6 семестр 2 - 6 семестр 3 - 6 всего - 18
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>648</b>
<b>Контактная работа по практике</b>	семестр 1 - 2,5 часа семестр 2 - 2,5 часа семестр 3 - 2,5 часа всего - 7,5 часа
<b>Иные формы работы по практике</b>	семестр 1 - 213 часов семестр 2 - 213 часов семестр 3 - 213 часов всего - 639 часов
<b>Промежуточная аттестация</b> <i>Зачет</i> <i>Зачет</i> <i>Зачет с оценкой</i>	семестр 1 - 0,5 часа семестр 2 - 0,5 часа семестр 3 - 0,3 часа всего - 1,3 часа

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Фараонов Г.В.
	Идентификатор	R9c1c8a01-FarafonovGV-32cb47d8

Г.В.  
Фараонов

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мезин С.В.
	Идентификатор	R420ae592-MezinSV-dc40cfee

С.В. Мезин

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мезин С.В.
	Идентификатор	R420ae592-MezinSV-dc40cfee

С.В. Мезин

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

**Цель практики** – формирование способности, готовности и опыта выполнения профессиональных функций в сфере научно-исследовательской, аналитической и инновационной деятельности..

### **Задачи практики:**

- проведение самостоятельного исследования по заданной тематике;
- обоснование актуальности, новизны и практической значимости темы научного исследования, разработка плана проведения исследования;
- выбор методов и средств исследования, сбор, обработка, анализ, оценка и интерпретация полученных результатов исследования;
- разработка моделей исследуемых процессов, явлений и объектов;
- обобщение и критический анализ результатов, полученных отечественными и зарубежными учеными, выявление и формулирование актуальных научных проблем;
- использование результатов проведенного исследования для разработки инновационного проекта;
- представление результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи, доклада, магистерской диссертации в соответствии с существующими требованиями.

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: - проводить расчеты для построения автоматизированных систем управления на основе типовых методов..  уметь: - применять методы современной теории управления при автоматизации объектов энергетики.
	ИД-2 <sub>УК-1</sub> Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее	знать: - перечень входных и выходных параметров объекта исследования, ограничения на диапазоны

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
	декомпозицию на отдельные задачи	<p>изменения этих параметров.</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать концептуальную модель объекта исследования с выделением круга задач, подлежащих решению.</li> </ul>
	ИД-3 <sub>ук-1</sub> Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы построения автоматизированных систем управления объектами тепловых или атомных станций.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать средства физического и вычислительного эксперимента применительно к объекту исследования.</li> </ul>
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИД-1 <sub>опк-1</sub> Формулирует цели и задачи исследования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законы сохранения и превращения энергии, основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к объекту исследования.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить систематизированный поиск, выполнять обработку и анализ информации для построения автоматизированных систем управления объектами энергетики.</li> </ul>
	ИД-2 <sub>опк-1</sub> Определяет последовательность решения задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приоритеты и требования к очередности решения задач, относящихся к объекту исследования.</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять ранжировку задач в соответствии с приоритетами и требованиями, относящимися к объекту исследования.</li> </ul>
	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Формулирует критерии принятия решения	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы оценки эффективности решения задач, сформулированных для объекта исследования.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать степень эффективности решения задач, сформулированных для объекта исследования.</li> </ul>
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности методов исследования, применимых для решения поставленной задачи.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать эффективность методов исследования, применимых для решения поставленной задачи, с целью обоснованного их выбора.</li> </ul>
	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Проводит анализ полученных результатов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы обработки полученных данных и анализа полученных результатов.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы обработки и анализа полученных результатов с учетом специфики объекта исследования.</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
	ИД-3опк-2 Представляет результаты выполненной работы	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к оформлению отчетных и презентационных материалов по результатам исследования.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять специализированные программные продукты для оформления отчетных и презентационных материалов по результатам исследования.</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 «Автоматизированные системы управления объектами тепловых и атомных электрических станций» направления 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

## 3. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Практика проводится в 1, 2 и 3 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 18 зачетных единиц, 648 академических часов.

Практика реализуется в форме практической подготовки.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
<b>Семестр 1</b>			
<b>1</b>	<b>Текущий контроль прохождения практики</b>	<b>2,5</b>	<b>0</b>
1.1	Текущий контроль прохождения практики	2,5	-
<b>2</b>	<b>Формы контроля</b>	<b>0,5</b>	<b>213</b>
2.1	Зачет	0,5	213
	<b>Итого за 1 семестр:</b>	<b>3</b>	<b>213</b>
<b>Семестр 2</b>			
<b>3</b>	<b>Текущий контроль прохождения практики</b>	<b>2,5</b>	<b>0</b>
3.1	Текущий контроль прохождения практики	2,5	-
<b>4</b>	<b>Формы контроля</b>	<b>0,5</b>	<b>213</b>
4.1	Зачет	0,5	213
	<b>Итого за 2 семестр:</b>	<b>3</b>	<b>213</b>
<b>Семестр 3</b>			
<b>5</b>	<b>Текущий контроль прохождения практики</b>	<b>2,5</b>	<b>0</b>

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
5.1	Текущий контроль прохождения практики	2,5	-
<b>6</b>	<b>Формы контроля</b>	<b>0,3</b>	<b>213</b>
6.1	Зачет с оценкой	0,3	213
	<b>Итого за 3 семестр:</b>	<b>2,8</b>	<b>213</b>
	<b>Всего:</b>	<b>8,8</b>	<b>639</b>

## 5. ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

1. Обзор литературы.
2. Постановка цели и задач исследования.
3. Описание проведенной научно-исследовательской работы.
4. Анализ результатов исследования.
5. Выводы по работе.

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

Зачет в форме защиты отчета с представлением отчета и в электронном виде.

К защите отчета допускаются обучающиеся, получившие положительную оценку по каждому пункту текущего контроля по практике.

На защите отчета по результатам прохождения практики обучающемуся задаются вопросы по представленному отчету.

По результатам практики выставляется:

- оценка «зачтено» - Работа выполнена верно или с несущественными недостатками;
- оценка «не зачтено» - Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно.

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

**Форма промежуточной аттестации в 2 семестре:** зачет

Зачет с оценкой в форме защиты отчета с представлением отчета в электронном виде.

К защите отчета допускаются обучающиеся, получившие положительную оценку по каждому пункту текущего контроля по практике.

На защите отчета по результатам прохождения практики обучающемуся задаются вопросы по представленному отчету.

По результатам практики выставляется:

- оценка «зачтено» - Работа выполнена верно или с несущественными недостатками;
- оценка «не зачтено» - Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно.

Оценка 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**

Зачет с оценкой в форме защиты отчета с представлением отчета и в электронном виде. К защите отчета допускаются обучающиеся, получившие положительную оценку по каждому пункту текущего контроля по практике.

На защите отчета по результатам прохождения практики обучающемуся задаются вопросы по представленному отчету.

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.;

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

Оценка 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 3 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. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>

3. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

4. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

5. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>

6. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>

7. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.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 самостоятельной работы	НТБ-303, 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
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер, коммутатор
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-207, Кабинет сотрудников каф. "АСУТП"	стол, стул, силовая розетка, сетевая розетка, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	В-210/1, Лаборатория автоматизации тепловых процессов	стол, тумба, стул, лабораторный стенд, светильник потолочный с люминесцентными лампами, коммутатор, силовая розетка, сетевая розетка, мультимедийный проектор, компьютер персональный, сервер, стенд учебный, кондиционер
Помещения для консультирования	В-210/76, Преподавательская	стол, многофункциональный центр, кресло рабочее, стул, принтер, компьютер персональный, шкаф, светильник потолочный, силовая розетка, сетевая розетка, холодильник

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

**1 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**

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:	4	16	16	16	16	16
Текущий контроль прохождения практики		+	+	+	+	+	+
	Вес КМ:	10	30	30	20	10	0

**2 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**

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:	4	16	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-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:	4	16	16	16	16	16
Текущий контроль прохождения практики		+	+	+	+	+	+
	Вес КМ:	10	30	30	20	10	0