

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

---

Направление подготовки: 13.04.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Производство энергетического оборудования

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>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>Индекс практики по учебному плану:</b>	<b>Б2.Ч.02</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	семестр 2 - 4 семестр 3 - 10 всего - 14
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>504</b>
<b>Контактная работа по практике</b>	семестр 2 - 1,5 часа семестр 3 - 4,5 часа всего - 6 часов
<b>Иные формы работы по практике</b>	семестр 2 - 142 часа семестр 3 - 355 часов всего - 497 часов
<b>Промежуточная аттестация</b> <i>Зачет</i> <i>Зачет с оценкой</i>	семестр 2 - 0,5 часа семестр 3 - 0,5 часа всего - 1 час

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волков П.В.
	Идентификатор	Rae5921e8-VolkovPV-971cc7f4

П.В. Волков

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волков П.В.
	Идентификатор	Rae5921e8-VolkovPV-971cc7f4

П.В. Волков

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гончаров А.Л.
	Идентификатор	R1e4b7e3c-GoncharovAL-b043abe

А.Л.  
Гончаров

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

**Цель практики** – развитие способности осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в современных условиях.

### **Задачи практики:**

- совершенствование умений и навыков научно-исследовательской работы;
- изучение методик проведения научно-исследовательских и опытно-экспериментальных работ, а также измерительной аппаратуры или программных пакетов при проведении исследований;
- сбор материалов и их обработка для подготовки магистерской диссертации;
- подготовка выводов по научно-исследовательской работе.

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 проведении научных исследований в области производства объектов профессиональной деятельности, а также контроля и диагностики свойств и структуры материалов этих объектов	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует понимание механизмов упругопластической деформации материалов при их нагружении и основ методов определения механических свойств материалов энергооборудования	знать: - основные понятия о прочности, механико-технологических испытаниях и свойствах конструкционных материалов, а также характеристики трещиностойкости материалов.  уметь: - анализировать методики, результаты экспериментов по определению характеристик механических и технологических свойств, а также влияние нагрева на механические свойства материалов.
	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Понимает назначение, основы методов и технических средств контроля и диагностики материалов энергооборудования	знать: - общие понятия об оперативной диагностике структурно-механического состояния металла и современные подходы к прогнозированию ресурса энергооборудования и трубопроводов.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать кинетические диаграммы вдавливания и процессы накопления микроповреждаемости жаропрочной стали при длительной эксплуатации в условиях ползучести.</li> </ul>
	<p>ИД-3<sub>ПК-1</sub> Демонстрирует понимание влияния особенностей структуры на свойства конструкционных материалов энергетического оборудования</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строение и свойства, принципы легирования, закономерности формирования и фазовых превращений в конструкционных сталях и сплавах различных структурных классов и сварных соединениях из них, применяемых в энергомашиностроении, особенности их термической обработки;</li> <li>- особенности изменения свойств сварных соединений разнородных металлов и сплавов в зависимости от их структуры, а также закономерности физико-химических и металлургических процессов, которые определяют формирование химического состава и структуры сварных соединений из разнородных металлов и сплавов.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ диаграмм равновесия и термокинетических диаграмм, а также обосновывать взаимосвязи строения, структуры и свойств конструкционных материалов, применяемых в энергомашиностроении;</li> <li>- анализировать термоэлектрические свойства сталей различных структурных классов и их</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		влияние на параметры сварки, а также изменение основных параметров сварки разнородных металлов при наличии магнитных полей и определять степень проплавления основных материалов.
	ИД-4 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует понимание основ моделирования сварочных процессов	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания, связанные с моделированием сварочных процессов для самостоятельной разработки и алгоритмизации комплексных моделей сварочных процессов.</li> </ul>
	ИД-5 <sub>ПК-1</sub> Выполняет экспериментальные исследования процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и методики сбора и обработки экспериментальной информации, а также метод планирования эксперимента.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать средства измерения и определять погрешность измерения, а также составлять матрицу планирования многофакторного эксперимента и проводить регрессионный анализ экспериментальных данных.</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 «Производство энергетического оборудования» направления 13.04.03 «Энергетическое машиностроение».

## 3. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Практика проводится в 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 14 зачетных единиц, 504 академических часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
<b>Семестр 2</b>			
<b>1</b>	<b>Подготовительный этап</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>
1.1	Инструктаж по программе производственной практики, подготовке отчета и процедуре защиты (на кафедре)	0,2	-
1.2	Инструктаж по технике безопасности	0,3	-
<b>2</b>	<b>Основной этап</b>	<b>0,8</b>	<b>122</b>
2.1	Знакомство с базой производственной практики (МЭИ)	0,5	10
2.2	Выполнение индивидуального задания	0,3	112
<b>3</b>	<b>Отчетный этап</b>	<b>0,2</b>	<b>20</b>
3.1	Подготовка отчета и презентации к защите	0,2	20
<b>4</b>	<b>Формы контроля</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>
4.1	Зачет	0,5	-
<b>Итого за 2 семестр:</b>		<b>2</b>	<b>142</b>
<b>Семестр 3</b>			

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
<b>5</b>	<b>Подготовительный этап</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>
5.1	Инструктаж по программе производственной практики, подготовке отчета и процедуре защиты (на кафедре)	0,2	-
5.2	Инструктаж по технике безопасности	0,3	-
<b>6</b>	<b>Основной этап</b>	<b>3</b>	<b>335</b>
6.1	Знакомство с базой производственной практики (МЭИ)	0,5	10
6.2	Выполнение индивидуального задания	2,5	325
<b>7</b>	<b>Отчетный этап</b>	<b>1</b>	<b>20</b>
7.1	Подготовка отчета и презентации к защите	1	20
<b>8</b>	<b>Формы контроля</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>
8.1	Зачет с оценкой	0,5	-
	<b>Итого за 3 семестр:</b>	<b>5</b>	<b>355</b>
	<b>Всего:</b>	<b>7</b>	<b>497</b>

## 5. ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

1. Ознакомиться с задачами практики.

2. Изучить:

- современные методики проведения научно-исследовательских работ;
- приборы, установки и измерительную аппаратуру или программные пакеты для выполнения исследований.

3. Выполнить:

- индивидуальное задание руководителя практики по теме НИР;

- сбор материалов и их обработку для подготовки магистерской диссертации.

4. Приобрести профессиональные умения и опыт профессиональной деятельности применительно к научно-исследовательскому типу задач профессиональной деятельности.

5. Выполнить иные задания руководителя практики.

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 2 семестре: зачет

Зачет проводится 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» - Отчет представлен отчет в электронном (и/или бумажном) виде;
- оценка «не зачтено» - Не выполнены условия для получения оценки «зачтено».

Зачет проставляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе НИУ "МЭИ" на основе семестровой и зачетной составляющих.

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

Зачет с оценкой в форме защиты отчета с представлением отчета и презентации на бумажном носителе и/или 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 и презентации.

По результатам практики выставляется:

– оценка 5 («отлично») - если на все вопросы даны правильные ответы с наличием небольших недочетов;

– оценка 4 («хорошо») - если на все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок;

– оценка 3 («удовлетворительно») - если не менее чем на половину вопросов даны правильные ответы или были допущены принципиальные ошибки, но студент смог их самостоятельно исправить;

– оценка 2 («неудовлетворительно») - если правильно даны ответы менее чем на половину вопросов, либо были допущены грубые ошибки и студент не смог их самостоятельно исправить.

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. 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. 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/>
11. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
12. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
13. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
14. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
15. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
16. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
17. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
18. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/>
19. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
20. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
21. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
22. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
23. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>
24. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>
25. Информиио - <https://www.informio.ru/>
26. АНО «Россия – страна возможностей» - <https://rsv.ru/education/>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Профильная организация и (или) структурное подразделение МЭИ.

Плановые характеристики помещений указаны в таблице.

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, 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
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ; Б-103, Учебная аудитория каф. "ТМ"; Х-101в, Лаборатория неразрушающего контроля	сервер, кондиционер, коммутатор, светильник потолочный с люминесцентными лампами, стол преподавателя, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, парта, стул, шкаф для документов, доска меловая, стол компьютерный, тумба, кондиционер, стол преподавателя, парта, стул, светильник потолочный с люминесцентными лампами, доска маркерная, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Помещения для консультирования	Б-02, Лаборатория электроннолучевой обработки; Б-102, Кабинет сотрудников; Б-104, Кабинет заведующего кафедрой ТМ; Б-404/1, Помещение сотрудников кафедры ТМ; Б-406/а, Лаборатория механико-технологических испытаний; Х-101а, Лаборатория неразрушающего контроля; Х-202а, Кабинет сотрудников кафедры "Технологии металлов"	кресло рабочее, стол, компьютер персональный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, стул, светильник потолочный с люминесцентными лампами, шкаф для хранения инвентаря, шкаф для документов, шкаф для одежды, светильник потолочный, компьютер персональный, многофункциональный центр, шкаф для одежды, шкаф для документов, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, стол для работы с документами, стул, кондиционер, компьютер персональный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, светильник потолочный с люминесцентными лампами, стул, кресло рабочее, шкаф для одежды, шкаф для документов, стол для работы с документами, стол для совещаний, кондиционер, светильник потолочный с люминесцентными лампами, стол компьютерный, шкаф для одежды, шкаф для документов, кресло рабочее, стол, стул, кондиционер, компьютер персональный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, принтер, вешалка для одежды, стол, светильник потолочный с люминесцентными лампами, кресло рабочее, стул, шкаф для документов, стол, стол для работы с документами, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, светильник потолочный с люминесцентными лампами, многофункциональный центр, компьютер персональный, стул, стол письменный, шкаф, компьютер персональный, светильник потолочный с люминесцентными лампами
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Х-202в, Помещение кафедры "Технологии"	стул, стол, шкаф, светильник потолочный с люминесцентными лампами

	МЕТАЛЛОВ"	
--	-----------	--

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

**2 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:**

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

**Вид промежуточной аттестации – зачет**

Трудоемкость практики - 4 з.е.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	1	8	16
Текущий контроль прохождения практики		+	+	+
	Вес КМ:	10	30	60

**3 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:**

- КМ-4 Своевременность получения задания и начала его выполнения
- КМ-5 Равномерность работы в течение практики
- КМ-6 Выполнение задания на практику в полном объеме
- КМ-7 Готовность к решению поставленных задач профессиональной деятельности
- КМ-8 Качество оформления отчетной документации
- КМ-9 Степень самостоятельности при выполнении работы

**Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой**

Трудоемкость практики - 10 з.е.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9
	Срок КМ:	1	8	16	16	16	16
Текущий контроль прохождения практики		+	+	+	+	+	+
	Вес КМ:	10	30	30	20	10	0