

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

| | |
|---|--|
| Блок: | Блок 2 «Практики» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| Индекс практики по учебному плану: | Б2.Ч.02 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | семестр 2 - 4 семестр 3 - 10 всего - 14 |
| Часов (всего) по учебному плану: | 504 |
| Контактная работа по практике | семестр 2 - 1,5 часа семестр 3 - 4,5 часа всего - 6 часов |
| Иные формы работы по практике | семестр 2 - 142 часа семестр 3 - 355 часов всего - 497 часов |
| Промежуточная аттестация <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**:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|--|---|
| РПК-7 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 _{РПК-7} 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 _{РПК-7} 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"> - анализировать кинетические диаграммы вдавливания и процессы накопления микрповреждаемости жаропрочной стали при длительной эксплуатации в условиях ползучести. |
| | <p>ИД-ЗрПК-7 Демонстрирует понимание влияния особенностей структуры на свойства конструкционных материалов энергетического оборудования</p> | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - 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. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать термоэлектрические свойства сталей различных структурных классов и их влияние на параметры сварки, а также изменение основных параметров сварки разнородных металлов при наличии магнитных полей и определять степень проплавления основных материалов; |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--------------------------------|---|--|
| | | <p>- проводить анализ диаграмм равновесия и термокинетических диаграмм, а также обосновывать взаимосвязи строения, структуры и свойств конструкционных материалов, применяемых в энергомашиностроении.</p> |
| | <p>ИД-4_{РПК-7} Демонстрирует понимание основ моделирования сварочных процессов</p> | <p>уметь: - применять знания, связанные с моделированием сварочных процессов для самостоятельной разработки и алгоритмизации комплексных моделей сварочных процессов.</p> |
| | <p>ИД-5_{РПК-7} Выполняет экспериментальные исследования процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности</p> | <p>знать: - методы и методики сбора и обработки экспериментальной информации, а также метод планирования эксперимента.</p> <p>уметь: - выбирать средства измерения и определять погрешность измерения, а также составлять матрицу планирования многофакторного эксперимента и проводить регрессионный анализ экспериментальных данных.</p> |

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 |
| Семестр 2 | | | |
| 1 | Подготовительный этап | 0,5 | 0 |
| 1.1 | Инструктаж по программе производственной практики, подготовке отчета и процедуре защиты (на кафедре) | 0,2 | - |
| 1.2 | Инструктаж по технике безопасности | 0,3 | - |
| 2 | Основной этап | 0,8 | 122 |
| 2.1 | Знакомство с базой производственной практики (МЭИ) | 0,5 | 10 |
| 2.2 | Выполнение индивидуального задания | 0,3 | 112 |
| 3 | Отчетный этап | 0,2 | 20 |
| 3.1 | Подготовка отчета и презентации к защите | 0,2 | 20 |
| 4 | Формы контроля | 0,5 | 0 |
| 4.1 | Зачет | 0,5 | - |
| Итого за 2 семестр: | | 2 | 142 |
| Семестр 3 | | | |

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

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
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, Лекционная аудитория | стол компьютерный, стол письменный, стул, принтер, кондиционер, вешалка для одежды, светильник потолочный с диодными лампами, компьютерная сеть с выходом в |

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|---|--|
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Ж-120, Машинный зал ИВЦ; Б-103, Учебная аудитория каф. "ТМ"; Х-101в, Лаборатория неразрушающего контроля | Интернет, компьютер персональный 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 | Х-202в, Помещение | стул, стол, шкаф, светильник потолочный с люминесцентными лампами |

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|----------------------|--|------------------|
| и учебного инвентаря | кафедры "Технологии 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 |