

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

---

Направление подготовки: 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Теплофизика

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

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 5 - 1<br>семестр 6 - 1<br>семестр 7 - 1<br>семестр 8 - 1<br>всего - 4                                     |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>                                                                                                 | <b>144</b>                                                                                                        |
| <b>Контактная работа по практике</b>                                                                                                    | семестр 5 - 0,5 часа<br>семестр 6 - 0,5 часа<br>семестр 7 - 0,5 часа<br>семестр 8 - 0,5 часа<br>всего - 2 часа    |
| <b>Иные формы работы по практике</b>                                                                                                    | семестр 5 - 35 часов<br>семестр 6 - 35 часов<br>семестр 7 - 35 часов<br>семестр 8 - 35 часов<br>всего - 140 часов |
| <b>Промежуточная аттестация</b><br><i>Зачет с оценкой</i><br><i>Зачет с оценкой</i><br><i>Зачет с оценкой</i><br><i>Зачет с оценкой</i> | семестр 5 - 0,5 часа<br>семестр 6 - 0,5 часа<br>семестр 7 - 0,5 часа<br>семестр 8 - 0,5 часа<br>всего - 2 часа    |

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Разработчик

|                                                                                   |                                                    |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|                                                                                   | Владелец                                           | Герасимов Д.Н.                |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Ra5495398-GerasimovDN-6b58615 |

Д.Н.  
Герасимов**СОГЛАСОВАНО:**Руководитель  
образовательной  
программы

|                                                                                   |                                                    |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|                                                                                   | Владелец                                           | Яньков Г.Г.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Rbb1f0c84-YankovGG-11a2e4dc |

Г.Г. Яньков

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|                                                                                   |                                                    |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|                                                                                   | Владелец                                           | Герасимов Д.Н.                |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Ra5495398-GerasimovDN-6b58615 |

Д.Н.  
Герасимов

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

**Цель практики** – Получение навыков научно-исследовательской работы..

**Задачи практики:**

- Получение навыков применения теоретического материала к решению практических задач;
- Закрепление навыков экспериментально-расчетных исследований на практике.

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                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен проводить расчеты теплофизических характеристик процессов, протекающих в конкретных технических устройствах и аппаратах энергетического оборудования | ИД-ЗПК-1 Демонстрирует знание типов современного энергетического оборудования и понимание принципов его работы | знать:<br>- Теоретический аппарат для решения практических задач..<br><br>уметь:<br>- Уметь применять навыки экспериментально-расчетных исследований для решения практических задач.. |

## 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) бакалавриата «Теплофизика» направления 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика».

## 3. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Практика проводится в 5, 6, 7 и 8 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 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

| №<br>п/п  | Разделы (этапы) практики                                                   | Трудоемкость, ак. часов |                      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|
|           |                                                                            | Контактная<br>работа    | Иная форма<br>работы |
| Семестр 5 |                                                                            |                         |                      |
| 1         | Выбор и обоснование тематики исследования пятого семестра                  | 0                       | 4                    |
| 1.1       | Выбор и обоснование тематики исследования пятого семестра                  | -                       | 4                    |
| 2         | Разработка технического задания на проведение исследования пятого семестра | 0                       | 7                    |
| 2.1       | Разработка технического задания на проведение исследования пятого семестра | -                       | 7                    |
| 3         | Проведение исследования пятого семестра                                    | 0,5                     | 16                   |
| 3.1       | Проведение исследования пятого семестра                                    | 0,5                     | 16                   |
| 4         | Подготовка отчета и презентации к защите                                   | 0                       | 8                    |
| 4.1       | Подготовка отчета и презентации к защите                                   | -                       | 8                    |
| 5         | Формы контроля                                                             | 0,5                     | 0                    |
| 5.1       | Зачет с оценкой                                                            | 0,5                     | -                    |
|           | Итого за 5 семестр:                                                        | 1                       | 35                   |
| Семестр 6 |                                                                            |                         |                      |

| №<br>п/п         | Разделы (этапы) практики                                                            | Трудоемкость, ак. часов |                      |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|
|                  |                                                                                     | Контактная<br>работа    | Иная форма<br>работы |
| <b>6</b>         | <b>Выбор и обоснование тематики исследования шестого семестра</b>                   | <b>0</b>                | <b>4</b>             |
| 6.1              | Выбор и обоснование тематики исследования шестого семестра                          | -                       | 4                    |
| <b>7</b>         | <b>Разработка технического задания на проведение исследования шестого семестра</b>  | <b>0</b>                | <b>7</b>             |
| 7.1              | Разработка технического задания на проведение исследования шестого семестра         | -                       | 7                    |
| <b>8</b>         | <b>Проведение исследования шестого семестра</b>                                     | <b>0,5</b>              | <b>16</b>            |
| 8.1              | Проведение исследования шестого семестра                                            | 0,5                     | 16                   |
| <b>9</b>         | <b>Подготовка отчета и презентации к защите</b>                                     | <b>0</b>                | <b>8</b>             |
| 9.1              | Подготовка отчета и презентации к защите                                            | -                       | 8                    |
| <b>10</b>        | <b>Формы контроля</b>                                                               | <b>0,5</b>              | <b>0</b>             |
| 10.1             | Зачет с оценкой                                                                     | 0,5                     | -                    |
|                  | <b>Итого за 6 семестр:</b>                                                          | <b>1</b>                | <b>35</b>            |
| <b>Семестр 7</b> |                                                                                     |                         |                      |
| <b>11</b>        | <b>Выбор и обоснование тематики исследования седьмого семестра</b>                  | <b>0</b>                | <b>4</b>             |
| 11.1             | Выбор и обоснование тематики исследования седьмого семестра                         | -                       | 4                    |
| <b>12</b>        | <b>Разработка технического задания на проведение исследования седьмого семестра</b> | <b>0</b>                | <b>7</b>             |
| 12.1             | Разработка технического задания на проведение исследования седьмого семестра        | -                       | 7                    |
| <b>13</b>        | <b>Проведение исследования седьмого семестра</b>                                    | <b>0,5</b>              | <b>16</b>            |
| 13.1             | Проведение исследования седьмого семестра                                           | 0,5                     | 16                   |
| <b>14</b>        | <b>Подготовка отчета и презентации к защите</b>                                     | <b>0</b>                | <b>8</b>             |
| 14.1             | Подготовка отчета и презентации к защите                                            | -                       | 8                    |
| <b>15</b>        | <b>Формы контроля</b>                                                               | <b>0,5</b>              | <b>0</b>             |

| №<br>п/п         | Разделы (этапы) практики                                                            | Трудоемкость, ак. часов |                      |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|
|                  |                                                                                     | Контактная<br>работа    | Иная форма<br>работы |
| 15.1             | Зачет с оценкой                                                                     | 0,5                     | -                    |
|                  | <b>Итого за 7 семестр:</b>                                                          | <b>1</b>                | <b>35</b>            |
| <b>Семестр 8</b> |                                                                                     |                         |                      |
| <b>16</b>        | <b>Выбор и обоснование тематики исследования восьмого семестра</b>                  | <b>0</b>                | <b>4</b>             |
| 16.1             | Выбор и обоснование тематики исследования восьмого семестра                         | -                       | 4                    |
| <b>17</b>        | <b>Разработка технического задания на проведение исследования восьмого семестра</b> | <b>0</b>                | <b>7</b>             |
| 17.1             | Разработка технического задания на проведение исследования восьмого семестра        | -                       | 7                    |
| <b>18</b>        | <b>Проведение исследования п восьмого семестра</b>                                  | <b>0,5</b>              | <b>16</b>            |
| 18.1             | Проведение исследования п восьмого семестра                                         | 0,5                     | 16                   |
| <b>19</b>        | <b>Подготовка отчета и презентации к защите</b>                                     | <b>0</b>                | <b>8</b>             |
| 19.1             | Подготовка отчета и презентации к защите                                            | -                       | 8                    |
| <b>20</b>        | <b>Формы контроля</b>                                                               | <b>0,5</b>              | <b>0</b>             |
| 20.1             | Зачет с оценкой                                                                     | 0,5                     | -                    |
|                  | <b>Итого за 8 семестр:</b>                                                          | <b>1</b>                | <b>35</b>            |
|                  | <b>Всего:</b>                                                                       | <b>4</b>                | <b>140</b>           |

## 5. ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

1. Численное моделирование турбулентных течений.
2. Экспериментальное определение коэффициента теплоотдачи.
3. Экспериментальное определение коэффициента температуропроводности.

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 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.;

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

.

#### **Форма промежуточной аттестации в 6 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.;

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

.

#### **Форма промежуточной аттестации в 7 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.;

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

.

#### **Форма промежуточной аттестации в 8 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.;

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

.

В приложение к диплому выносится оценка за 8 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. Python

### **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/>

## **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 консультирования                            | Т-205, Учебная аудитория                          | стол преподавателя, стол учебный, стул, доска маркерная, светильник потолочный, шкаф                                                                                                                                   |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Т-209, Учебная аудитория                          | стол преподавателя, стол учебный, стул, доска маркерная, мультимедийный проектор, экран интерактивный, светильник потолочный, шкаф, вешалка для одежды, компьютер персональный, компьютерная сеть с выходом в Интернет |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря  | Т-213, Подсобное помещение                        |                                                                                                                                                                                                                        |
| Помещения для самостоятельной работы                      | Т-412, Учебная лаборатория вычислительной техники | стол преподавателя, стол учебный, стул, доска маркерная, компьютер персональный, компьютерная сеть с выходом в Интернет                                                                                                |



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

**5 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 - 1 з.е.

| Раздел дисциплины                     | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                                       | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 |
|                                       | Срок КМ:                        | 1    | 8    | 16   | 16   | 16   | 16   |
| Текущий контроль прохождения практики |                                 | +    | +    | +    | +    | +    | +    |
| Вес КМ:                               |                                 | 10   | 30   | 30   | 20   | 10   | 0    |

**6 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:**

- КМ-7 Своевременность получения задания и начала его выполнения  
 КМ-8 Равномерность работы в течение практики  
 КМ-9 Выполнение задания на практику в полном объеме  
 КМ-10 Готовность к решению поставленных задач профессиональной деятельности  
 КМ-11 Качество оформления отчетной документации  
 КМ-12 Степень самостоятельности при выполнении работы

**Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой**

Трудоемкость практики - 1 з.е.

| Раздел дисциплины                     | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |       |       |       |
|---------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|
|                                       | Индекс КМ:                      | КМ-7 | КМ-8 | КМ-9 | КМ-10 | КМ-11 | КМ-12 |
|                                       | Срок КМ:                        | 1    | 8    | 14   | 14    | 14    | 14    |
| Текущий контроль прохождения практики |                                 | +    | +    | +    | +     | +     | +     |
| Вес КМ:                               |                                 | 10   | 30   | 30   | 20    | 10    | 0     |

**7 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:**

- КМ-13 Своевременность получения задания и начала его выполнения  
 КМ-14 Равномерность работы в течение практики  
 КМ-15 Выполнение задания на практику в полном объеме  
 КМ-16 Готовность к решению поставленных задач профессиональной деятельности  
 КМ-17 Качество оформления отчетной документации  
 КМ-18 Степень самостоятельности при выполнении работы

**Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой**

Трудоемкость практики - 1 з.е.

| Раздел дисциплины                     | Веса контрольных мероприятий, % |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                       | Индекс КМ:                      | КМ-13 | КМ-14 | КМ-15 | КМ-16 | КМ-17 | КМ-18 |
|                                       | Срок КМ:                        | 1     | 8     | 16    | 16    | 16    | 16    |
| Текущий контроль прохождения практики |                                 | +     | +     | +     | +     | +     | +     |
| Вес КМ:                               |                                 | 10    | 30    | 30    | 20    | 10    | 0     |

**8 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:**

- КМ-19 Своевременность получения задания и начала его выполнения  
 КМ-20 Равномерность работы в течение практики  
 КМ-21 Выполнение задания на практику в полном объеме  
 КМ-22 Готовность к решению поставленных задач профессиональной деятельности  
 КМ-23 Качество оформления отчетной документации  
 КМ-24 Степень самостоятельности при выполнении работы

**Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой**

Трудоемкость практики - 1 з.е.

| Раздел дисциплины                     | Веса контрольных мероприятий, % |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                       | Индекс КМ:                      | КМ-19 | КМ-20 | КМ-21 | КМ-22 | КМ-23 | КМ-24 |
|                                       | Срок КМ:                        | 1     | 8     | 14    | 14    | 14    | 14    |
| Текущий контроль прохождения практики |                                 | +     | +     | +     | +     | +     | +     |
| Вес КМ:                               |                                 | 10    | 30    | 30    | 20    | 10    | 0     |