

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**имени Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

Образовательно-научный институт ядерной энергетики и технической физики  
имени академика Ф.М. Митенкова (ИЯЭиТФ)

Выпускающая кафедра Атомные и тепловые станции

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЯЭиТФ  
М.А Легчанов  
«20» марта 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**  
(вид практики)

**Ознакомительная**  
(тип практики)

Направление подготовки: 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
(код и наименование направления подготовки или специальности)

Направленность (программа): Тепломассообменные процессы и установки  
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Квалификация выпускника: магистр  
(бакалавр, магистр, инженер-физик)

Форма обучения: очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год приема 2024, 2025

Нижний Новгород, 2025 г.

## Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы учебной (ознакомительной) практики

Доцент кафедры «Атомные  
и тепловые станции»

\_\_\_\_\_ А.Н. Терёхин  
(подпись)

Рабочая программа учебной (ознакомительной) практики рассмотрена на заседании кафедры «Атомные и тепловые станции» (протокол заседания от «10» марта 2025 г. № 3).

Заведующий кафедрой «Атомные  
и тепловые станции»

\_\_\_\_\_ С.М. Дмитриев  
(подпись)

Рабочая программа учебной (ознакомительной) практики утверждена на заседании совета ИЯЭиТФ (протокол заседания от «19» марта 2025 г. № 1).

Председатель совета ИЯЭиТФ,  
директор ИЯЭиТФ

\_\_\_\_\_ М.А. Легчанов  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующая отделом комплектования НТБ

\_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
(подпись)

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером \_\_РППм-167/2025\_\_

Начальник ОПиТ \_\_\_\_\_ Е.В. Троицкая \_\_\_\_\_ 20.03.2025 \_\_\_\_\_

Рабочая программа учебной (ознакомительной) практики согласована с профильными предприятиями (организациями).

Заместитель технического директора АО «Теплоэнерго» \_\_\_\_\_ А.Ю. Титов  
(подпись)

Начальник отдела научно-технического  
развития АО «Атомэнергопроект»

\_\_\_\_\_ Н.Я. Леонтьев  
(подпись)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Вид и форма проведения практики                                                                                                                            | 4  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП                                   | 4  |
| 3. Место ознакомительной практики в структуре ОП                                                                                                              | 5  |
| 4. Объем практики                                                                                                                                             | 5  |
| 5. Содержание ознакомительной практики                                                                                                                        | 8  |
| 6. Формы отчетности по практике                                                                                                                               | 10 |
| 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике                                                                                     | 10 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике                                                                               | 11 |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики                                                                                   | 12 |
| 10. Материально-техническое обеспечение практики                                                                                                              | 13 |
| 11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов | 15 |
| 12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий                                             | 15 |

## 1. Вид и форма проведения практики

**Вид практики** - учебная

**Тип практики** - ознакомительная

**Форма проведения практики** – дискретно: *концентрированная*

**Время проведения практики:** курс – 1, семестр – 2

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

2.1. В результате прохождения ознакомительной практики у обучающегося должны быть сформированы следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции; студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

| Код компетенции | Содержание компетенции и ее части                                                                                                                                                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                             | Дескрипторы достижения компетенций<br>(Планируемые результаты обучения при прохождении практики)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2           | Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы                                                                                                                                                            | ИОПК-2.1. Применяет современные методы исследования<br>ИОПК-2.2. Оценивает и представляет результаты выполненной работы                                                                                                                                          | <b>Знать</b> современные традиционные и инновационные методы и средства для решения исследовательских задач и оценки результатов.<br><b>Уметь</b> решать исследовательские задачи различными методами.<br><b>Владеть</b> навыками визуального представления результатов исследования.                                                                                                                                                                           |
| ПКС-2           | Способен к организации сбора и изучению научно-технической информации по теме исследований и разработок, к систематизации, анализу, теоретическому обобщению, применению актуальной нормативной документации и научных данных, результатов экспериментов и наблюдений | ИПКС-2.1. Организует сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок<br>ИПКС-2.2. Систематизирует, анализирует, обобщает и применяет актуальную нормативную документацию и научные данные, результаты экспериментов и наблюдений | <b>Знать</b> методику сбора и обработки (систематизации, анализа и теоретического обобщения) научно-технической информации по конкретной теме исследования.<br><b>Уметь</b> применять правила и принципы рассуждения на основе эмпирических данных об объекте, полученных в ходе наблюдений и экспериментов.<br><b>Владеть</b> навыками поиска и использования информационных ресурсов для сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований. |

2.2. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена данная практика:

Прохождение ознакомительной практики позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенные трудовые функции:

1. ОТФ В «Проведение научно -исследовательских и опытно - конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем» 40.011 «Специалист по научно - исследовательским и опытно - конструкторским разработкам»

| Код и наименование ПС                                                                | Обобщенная трудовая функция |                                                                                                              |                      | Трудовая функция                                                                                 |        |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|
|                                                                                      | Код                         | Наименование                                                                                                 | Уровень квалификации | Наименование                                                                                     | Код    | Уровень квалификации |
| 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» | В                           | Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем | 6                    | Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | В/02.6 | 6                    |

### 3. Место ознакомительной практики в структуре ОП

Ознакомительная практика является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

**Разделы ОП:** Ознакомительная практика относится к разделу М.2 Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ОПК-2, ПКС-2 вместе с ознакомительной практикой

| Наименования дисциплин и практик                                     | Семестр  | Коды и индикаторы компетенций |                           |
|----------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------|---------------------------|
|                                                                      |          | ОПК-2                         | ПКС-2                     |
| Организация теплофизического эксперимента                            | 1        | ИОПК-2.1, ИОПК-2.2            | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2        |
| <b>Ознакомительная практика</b>                                      | <b>2</b> | <b>ИОПК-2.1, ИОПК-2.2</b>     | <b>ИПКС-2.1, ИПКС-2.2</b> |
| Организация и проведение научных исследований                        | 3        | ИОПК-2.1, ИОПК-2.2            | -                         |
| Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии | 3        | -                             | ИПКС-2.2                  |
| Научно-исследовательская работа                                      | 2-4      | -                             | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2        |
| Преддипломная практика                                               | 4        | -                             | ИПКС-2.1, ИПКС-2.2        |

3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы ознакомительной практики  
**ЗНАТЬ:**

-роль и место эксперимента в общем процессе создания оборудования для тепловых электростанций;

-материалы, применяемые на ТЭС;

-устройство и принцип работы основного оборудования тепловых станций;

-законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и тепломеханическим установкам и системам;

-основные физические свойства жидкостей и газов;

-общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов.

**УМЕТЬ:**

-рассчитать температурные поля (поля концентрации веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена, обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты;

- рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течении в каналах (трубах), проточных частях гидро-газодинамических машин;
- проводить гидравлический расчет трубопроводов;
- разрабатывать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД;
- рассчитывать тепломеханические нагрузки, действующие на конструкцию и определять напряженно-деформированное состояния конструкции;
- составлять алгоритм решения поставленной задачи;
- классифицировать основное оборудование ТЭС.

#### **ВЛАДЕТЬ:**

- основами расчета процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и тепло-технологического оборудования;
- методиками проведения типовых гидродинамических расчетов энергетического оборудования и трубопроводов;
- знаниями, необходимыми для решения аналитических задач различного характера;
- основами фундаментальной подготовки в области организации и планирования теплофизического эксперимента.

### **4. Объем практики**

4.1. Продолжительность практики – 2 недели.

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

#### 4.2. Этапы практики

##### График ознакомительной практики при прохождении практики в профильной организации

| №<br>п/п | Этапы практики                                                                                                                                                                                   | Трудоемкость, ч                   |                              |                                    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                  | Контактная работа с руководителем |                              | Самостоятельная<br>работа студента |
|          |                                                                                                                                                                                                  | от кафедры                        | от профильной<br>организации |                                    |
| 1.       | Подготовительный (организационный) этап                                                                                                                                                          |                                   |                              |                                    |
| 1.1      | Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику                                                                                                               | 2                                 | -                            | -                                  |
| 1.2      | Ознакомление студентов с программой практики                                                                                                                                                     | -                                 | -                            | 2                                  |
| 1.3      | Разработка рабочего графика (плана) проведения практики                                                                                                                                          | -                                 | 2                            | -                                  |
| 1.4      | Оформление пропусков на предприятия                                                                                                                                                              | -                                 | 2                            | -                                  |
| 1.5      | Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка                                     | -                                 | 2                            | -                                  |
| 2.       | Основной (производственный) этап                                                                                                                                                                 |                                   |                              |                                    |
| 2.1      | Выбор и обоснование темы исследования                                                                                                                                                            | -                                 | 2                            | 6                                  |
| 2.2      | Составление рабочего плана и графика выполнения исследования                                                                                                                                     | -                                 | 2                            | 4                                  |
| 2.3      | Проведение исследования (постановка целей и конкретных задач, формулировка рабочей гипотезы, обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования) | -                                 | 2                            | 10                                 |
| 2.4      | Составление библиографии по теме работы                                                                                                                                                          | -                                 | 2                            | 10                                 |
| 2.5      | Описание объекта и предмета исследования                                                                                                                                                         | -                                 | 2                            | 10                                 |
| 2.6      | Сбор и анализ информации о предмете исследования                                                                                                                                                 | -                                 | 2                            | 10                                 |
| 2.7      | Изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы                                                                                                                                             | -                                 | 2                            | 4                                  |
| 2.8      | Статистическая и математическая обработка информации                                                                                                                                             | 2                                 | -                            | 8                                  |
| 3.       | Заключительный этап                                                                                                                                                                              |                                   |                              |                                    |
| 3.1      | Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры                                                                                                       | 2                                 | -                            | 8                                  |
| 3.2      | Формирование отчетной документации, написание отчета по практике                                                                                                                                 | -                                 | -                            | 8                                  |
| 3.3      | Защита отчета по практике                                                                                                                                                                        | 2                                 | -                            | -                                  |
| ИТОГО:   |                                                                                                                                                                                                  | 8                                 | 20                           | 80                                 |
| ВСЕГО:   |                                                                                                                                                                                                  | 108                               |                              |                                    |

## График ознакомительной практики при прохождении практики на кафедре

| №<br>п/п  | Этапы практики                                                                                                                                                                                   | Трудоемкость, ч                         |                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|
|           |                                                                                                                                                                                                  | Контактная<br>работа<br>с руководителем | Самостоятельная<br>работа студента |
| <b>1.</b> | <b>Подготовительный (организационный) этап</b>                                                                                                                                                   |                                         |                                    |
| 1.1       | Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий                                                                                                                                     | 2                                       | -                                  |
| 1.2       | Ознакомление студентов с программой практики                                                                                                                                                     | -                                       | 2                                  |
| 1.3       | Разработка рабочего графика (плана) проведения практики                                                                                                                                          | 2                                       | -                                  |
| 1.4       | Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии                                                                                | 4                                       | -                                  |
| <b>2.</b> | <b>Основной этап</b>                                                                                                                                                                             |                                         |                                    |
| 2.1       | Выбор и обоснование темы исследования                                                                                                                                                            | 2                                       | 6                                  |
| 2.2       | Составление рабочего плана и графика выполнения исследования                                                                                                                                     | 2                                       | 4                                  |
| 2.3       | Проведение исследования (постановка целей и конкретных задач, формулировка рабочей гипотезы, обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования) | 2                                       | 10                                 |
| 2.4       | Составление библиографии по теме работы                                                                                                                                                          | 2                                       | 10                                 |
| 2.5       | Описание объекта и предмета исследования                                                                                                                                                         | 2                                       | 10                                 |
| 2.6       | Сбор и анализ информации о предмете исследования                                                                                                                                                 | 2                                       | 10                                 |
| 2.7       | Изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы                                                                                                                                             | 2                                       | 4                                  |
| 2.8       | Статистическая и математическая обработка информации                                                                                                                                             | 2                                       | 8                                  |
| <b>3.</b> | <b>Заключительный этап</b>                                                                                                                                                                       |                                         |                                    |
| 3.1       | Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры                                                                                                       | 2                                       | 8                                  |
| 3.2       | Формирование отчетной документации, написание отчета по практике                                                                                                                                 | -                                       | 8                                  |
| 3.3       | Защита отчета по практике                                                                                                                                                                        | 2                                       | -                                  |
| ИТОГО:    |                                                                                                                                                                                                  | 28                                      | 80                                 |
| ВСЕГО:    |                                                                                                                                                                                                  | 108                                     |                                    |

### 5. Содержание ознакомительной практики

#### Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника:

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)     | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Объекты профессиональной деятельности (или области знания)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности | Научно - исследовательский               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;</li> <li>• Сбор, обработка, анализ и систематизация научно - технической информации по теме исследования, выбор методов и средств решения задачи;</li> <li>• Разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;</li> <li>• Подготовка научно - технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;</li> <li>• Разработка физических, математических и компьютерных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Атомные и тепловые электрические станции;</li> <li>• Установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии;</li> <li>• Паровые и водогрейные котлы различного назначения;</li> <li>• Тепловые насосы;</li> <li>• Вспомогательное теплотехническое оборудование;</li> <li>• Тепло - и массообменные аппараты различного назначения</li> </ul> |



Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Основные места проведения практики: лаборатории кафедры «АТС» НГТУ, АО «Теплоэнерго», Нижегородский филиал АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт.

Во время прохождения практики студент обязан:

**Ознакомиться:**

- с основными проблемами научно-технического развития предприятий тепловой отрасли;
- со способами охраны труда и техникой безопасности на предприятии;
- с правами и обязанностями специалиста среднего звена;
- с порядком аттестации продукции по категориям качества в соответствии с ЕСКД;
- с историей развития конкретной научной проблемы, ее ролью и местом в изучаемом научном направлении;
- со спецификой технического изложения научного материала.

**Изучить:**

- методы составления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД;
- способы расчета тепломеханических нагрузок, действующих на конструкцию и методы определения напряженно-деформированное состояния конструкции;
- способы проведения экспериментальных исследований характеристик оборудования тепловых электрических станций;
- методы практического осуществления научных исследований, экспериментальных работ в той или иной научной сфере;
- способы осуществления поиска библиографических источников;
- методы работы с информационными программными продуктами и ресурсами сети Интернет и т.п.

**Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:**

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;
- анализ достоверности полученных результатов;
- сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований.

**Собрать материал** по теме индивидуального задания для подготовки отчета по практике.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Разработка вводной части (актуальность, научная новизна, практическая значимость) магистерской диссертации.
2. Составление литературного обзора по теме исследования.
3. Проведение патентного поиска по теме исследования.
4. Постановка целей и задач исследования.
5. Выбор средств и методов решения поставленных задач.
6. Описание существующих методик проведения исследований для характерных процессов (теплогидравлических, механических, нейтронно-физических).
7. Составление обзора современных контрольно-измерительных приборов, используемых при проведении работ.
8. Описание методов моделирования процессов в энергетическом и теплообменном оборудовании.
9. Составление обзора отечественного и зарубежного опыта разработок, соответствующего теме исследования.
10. Примеры использования разработок, соответствующей тематике диссертации.
11. Составление обзора программных продуктов, используемых при решении профильных задач.
12. Составление обзора основных технических и организационных мероприятий, связан-

ных сповышением экологической безопасности проектируемого и модернизируемого энергетического оборудования.

## 6. Формы отчетности по практике

Организация проведения практик, предусмотренных ОП ВО, осуществляется на основе договоров о практической подготовке обучающихся между НГТУ и профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП ВО.

Направление студентов на практику осуществляется путем издания соответствующих приказов ректора, в которых указываются места прохождения практики каждого обучающегося, вид и сроки прохождения практики, руководители практики от НГТУ и от профильной организации.

При проведении практики в профильной организации руководителем практики от НГТУ и руководителем практики от профильной организации составляется совместный рабочий график (план) проведения практики.

Отчетные документы по практике включают в себя:

- индивидуальное задание, согласованное с руководителем практики от предприятия;
- совместный рабочий график (план) проведения практики;
- отчет студента по прохождению практики;
- подтверждение с места практики (ответная часть бланка путевки) или характеристика (отзыв) руководителя практики от предприятия.

**Форма промежуточной аттестации по практике – зачет с оценкой.**

Магистранты оцениваются по итогам всех видов деятельности при наличии у них документации по практике, которая включает в себя:

- индивидуальный план работы по выполнению программы учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков;
- отчет по практике с оформленным титульным листом.

В процессе оформления документации магистрант должен обратить внимание на правильность оформления документов:

- индивидуальный план должен иметь отметку о выполнении запланированной работы;
- оформление отчета должно соответствовать требованиям Методических указаний по составлению отчета об итогах прохождения учебной и производственной практик, одобренных учебно-методическим советом ИЯЭиТФ (протокол № 6 от 8 декабря 2020 года).

Текст отчёта должен включать следующие основные структурные элементы:

- введение, в котором указываются: цель, задачи, место, дата начала и продолжительность практики, а также перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики;
- основную часть, содержащую: аналитический обзор по теме работы, используемые методы, обработку результатов;
- заключение, включающее описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики;
- список использованных источников;
- приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц;
- к отчёту также могут прилагаться документы, в которых содержатся сведения о результатах работы обучающегося в период прохождения учебной практики (например, тексты статей или докладов, подготовленных магистрантом по материалам, собранным на практике).

Сроки представления отчетной документации по НИР устанавливаются в соответствии с Методическими указаниями по составлению отчета об итогах прохождения учебной и производственной практик.

## 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по всем видам и типам практик, предусмотренных учебным планом по данной ОП ВО, оформляются отдельным документом в качестве Приложения к РПП.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике

### 8.1 Основная литература:

| № п/п | Автор(ы)               | Заглавие                                                                                      | Издательство, год издания, гриф           | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1.    | А.А. Александров и др. | Теплотехника. Учебник под общ. ред. А.М. Архарова, В.Н. Афанасьева. 3-е изд., перераб. и доп. | М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011           | 7                                   |
| 2.    | В.А. Кудинов           | Техническая термодинамика и теплопередача. Учебник для бакалавров. 2-е изд. перераб. и доп.   | М.: Юрайт, 2013                           | 22                                  |
| 3.    | С.М. Дмитриев          | Краткий курс тепломассообмена. Учеб. пособие.. 2-е изд. испр. Н.Новгород.                     | Н.Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2012 | 1                                   |

### 8.2 Дополнительная литература:

| № п/п | Автор(ы)           | Заглавие                                                                                                                                               | Издательство, год издания, гриф | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1.    | М.С. Алхутов       | Теплоэнергетика и теплотехника. Справочник в 4-х кн. Кн.3: Тепловые и атомные электростанции. Под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. 4-е изд. стер. | М.: Изд. дом МЭИ, 2007          | 2                                   |
| 2.    | А.Г. Костюк и др.  | Паровые и газовые турбины для электростанций. Учебник. Под ред. А.Г. Костюка. 3-е изд. перераб. и доп.                                                 | М.: Изд. дом, МЭИ, 2008         | 10                                  |
| 3.    | Л.Н. Сидельковский | Котельные установки промышленных предприятий. Учебник для вузов. 4-е изд. репр.                                                                        | М.: Изд. дом «БАС-ТЕТ», 2009    | 5                                   |
| 4.    | В.Н. Воронов и др. | Водно-химические режимы ТЭС и АЭС. Учеб. пособие                                                                                                       | М.: Изд. дом МЭИ, 2009          | 7                                   |
| 5.    | Г.Н. Делягин       | Теплогенерирующие установки. Учебник. 2-е изд. перераб. и доп.                                                                                         | М. Изд. дом «БАС-ТЕТ», 2010     | 5                                   |

### 8.3. Ресурсы сети «Интернет»:

#### 1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов

1.1. Федеральный портал. Российское образование: <http://www.edu.ru/>

1.2. Российский образовательный портал: <http://www.school.edu.ru>

1.3. Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент: <http://ecsocman.hse.ru>

#### 2. Научно-техническая библиотека НГТУ

Электронный адрес: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>

Электронный каталог книг: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>

Электронный каталог периодических изданий: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru>

Электронные библиотечные системы:

- ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа): <http://www.studentlibrary.ru>

#### 3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ

ЦДОТ «Нижегородский Центр дистанционных образовательных технологий»:

<http://cdot-nntu.ru>

Электронная библиотека:

<http://cdot-nntu.ru/wp/электронный-каталог/>

Сервисы: <http://cdot-nntu.ru/wp/сервисы/>

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики**

### **Перечень информационных технологий**

- Подготовка отчета по практике.
- Проверка отчета и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

–Поисковая работа с использованием сети Интернет

Практика предполагает использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения задач, таких как:

- оформление учебных работ, отчетов;
- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;
- использование электронной образовательной среды университета;
- использование специализированного программного обеспечения;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

Состав программного обеспечения, ЭБС, профессиональных базы данных и информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом, подлежит ежегодному обновлению.

#### **Программное обеспечение:**

1. ОС Windows 7 Профессиональная ServicePack 1, Microsoft 2009, подписка MSDNAADeveloperOriginalMembership, ID: 700493608, бессрочная;

2. Распространяемое по свободной лицензии: - OpenOffice.org 2.3.0 Professional, SunMicrosystemsInc. 2000-2007, свободное ПО; - AdobeAcrobatReaderDC, версия 2015.010.20060, <https://get.adobe.com/reader>, бесплатное ПО; - GoogleChrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО; - MATLAB, версия R2008a, бесплатное ПО.

3. Windows 10 Pro для учебных заведений (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14);

4. MS Office 2010 MS Open License, 60853088, Academic;

5. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)

6. Распространяемое по свободной лицензии:

- OpenOffice.org 2.3.0 Professional, SunMicrosystemsInc.

- GoogleChrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО

7. Windows 10 Pro (Лицензия на ПО в комплекте с ноутбуком);

8. Microsoft Office 2010 (Номер лицензии 1632408076711620000)

#### **ЭБС, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа): <http://www.studentlibrary.ru>

2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com> (Периодические издания)

3. Научная электронная библиотека - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>

5. ИПС «Законодательство России» - <http://pravo.fso.gov.ru/ips.html>

6. База данных «Библиотека управления» - Корпоративный менеджмент - <https://www.cfin.ru/rubricator.shtml>

7. СПС «КонсультантПлюс» (в локальной сети ВУЗа)

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

Практика организуется на базе профильных организаций, с которыми заключены договоры о практической подготовке обучающихся, и которые обладают необходимой материально-технической базой:

| № | Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики                                                                                                | Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Перечень лицензионного программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | Нижегородский филиал АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт, научно-исследовательская лаборатория специальной водоочистки и водно-химических режимов | 1. ПЭВМ – 6 шт.<br>2. Программное обеспечение (AutoCAD 2009, Grapher 10, Surfer 11, Mathcad 15, Microsoft Office, SmartPlant Foundation).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | •Операционная система UbuntuLinux18.01 (freeware)<br>•GNS3 (freeware)<br>•Snort (freeware)<br>•Waresnark (freeware)<br>•OpenVPN (freeware)<br>•Libre Office (freeware)<br>•Outpost Firewall Free (freeware)<br>•Bro Network Security Monitor (freeware)<br>•Security Onion (freeware)<br>•Radmin VPN (freeware)<br>•IP scanner (freeware)<br>•Nemesis (freeware)<br>•Eycap (freeware) |
| 7 | АО «Теплоэнерго», управление энергетического надзора                                                                                                                   | 1. Дальномер лазерный.<br>2. Тепловизор.<br>3. Термометр инфракрасный.<br>4. Штангенциркуль.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | •Операционная система Windows<br>•СПС «Консультант Плюс»<br>•ПО «MSOffice»<br>•ПО «1С: Энергонадзор»<br>•СЭД «DIRECTUM»<br>•ГИПК «ТеплоЭксперт»<br>•ИГС «Теплограф»<br>•ПО «Мобильный инспектор»<br>•ФГИС «Аришин»                                                                                                                                                                    |
| 8 | АО «Теплоэнерго», отдел диагностики и неразрушающего контроля                                                                                                          | 1. Течеискатель акустический.<br>2. Течеискатель корреляционный.<br>3. Акустический детектор.<br>4. Трассоискатель.<br>5. Металлодетектор.<br>6. Течеискатель корреляционный.<br>7. Томограф акустический.<br>8. Рефлектометр.<br>9. Детектор повреждений.<br>10. Измеритель концентрации напряжений.<br>11. Тепловизор.<br>12. Курвиметр полевой.<br>13. Мегомметр.<br>14. Мультиметр цифровой.<br>15. Виброметр.<br>16. Виброанализатор.<br>17. Дефектоскоп ультразвуковой.<br>18. Газосигнализатор.<br>19. Пирометр.<br>20. Дальномер лазерный.<br>21. Толщиномер ультразвуковой. | •Операционная система Windows<br>•ПО «Word»<br>•ПО «Excel»<br>•ПО «Power Point»<br>•ПО «1С: Предприятие»                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9 | АО «Теплоэнерго», метрологическая служба                                                                                                                               | 1. Измерительные комплексы по учету газа, тепловой энергии и теплоносителя, холодного водоснабжения.<br>2. Калибратор TRX-II.<br>3. Калибратор АМ-7111.<br>4. Калибратор Метран-501.<br>5. Калибратор Метран-510.<br>6. Осциллограф цифровой ADS-2072M.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | •ПО «ГазСеть: Стандарт»<br>•ПО «Пролог»<br>•ПО «ЛЭРС-учет»<br>•ПО «СОДЭК»<br>•ПО «ИРВИС-РИ 3/4»<br>•ПО «RiCom»                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| № | Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики | Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики                                                                                                                                                                                                                                                  | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|   |                                                                         | 7. Стенд поверочный СКС-6.<br>8. Частотомер универсальный GFC-8131H.<br>9. Генератор сигналов специальной формы AWG-4150.<br>10. Нагрузка электронная программируемая АКИП-8036.<br>11. Вольтметр универсальный цифровой GDM - 78341.<br>12. Термостат жидкостный Т-3,0.<br>13. Термостат переливной прецизионный ТПП-1. |                                                 |

По месту прохождения практики в профильной организации обучающимся предоставлено рабочее место, оборудованное необходимыми средствами для работы с документами и подготовки письменных материалов к отчету.

#### Материально-техническое оснащение аудиторий и лабораторий кафедры:

| № | Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики       | Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Перечень лицензионного программного обеспечения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Информационно-образовательный центр (ауд. 5214)                               | 1. Доска меловая;<br>2. ПЭВМ – 14 шт. (процессор Inter® Core™ 2 CPU 6320 @ 1.86 GHz 1.87 GHz, ОЗУ 2 ГБ) с доступом к сети «Интернет» и ЭБС НГТУ                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1. Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMPot 15.10.18);<br>2. Astra Linux (Orel) 2.12.432;<br>3. P7 Офис (с/н 5260001439);<br>4. Распространяемое по свободной лицензии:<br>- Visual Studio 2010 (подписка MSDN AA Developer Original Membership, ID: 700493608, бессрочная);<br>- Adobe Acrobat Reader DC, версия 2015.010.20060, <a href="http://get.adobe.com/reader">//get.adobe.com/reader</a> , бесплатное ПО;<br>- Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО;<br>•- MATLAB, версия R2008a, бесплатное ПО. |
| 2 | Лаборатория «Парогенерирующие системы» (ауд. 5113)                            | Теплофизический стенд ФТ-80                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3 | Лаборатория «Комплекс экспериментальных теплофизических стендов» (ауд. 5114а) | Теплофизический стенд ФТ-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4 | Лаборатория «Реакторная гидродинамика» (бокс)                                 | 1. Экспериментальная установка – высоконпорный аэродинамический стенд.<br>2. Ресиверная емкость.<br>3. Инвертор.<br>4. Газоанализатор.<br>5. Газовый расходомер.<br>6. Набор пневмометрических зондов.<br>7. КИП.<br>8. ПЭВМ Intel Core (TM) 2 Duo E7400.<br>9. Экспериментальный теплофизический стенд ФТ-4 со свинцовым теплоносителем.<br>10. Экспериментальная установка по исследованию смешения потоков жидкостей в элементах ЯЭУ | Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMPot 15.10.18)<br>Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)<br>Astra Linux (Orel) 2.12.432;<br>P7 Офис (с/н 5260001439)<br>Visual Studio 2010 (подписка MSDN AA Developer Original Membership, ID: 700493608, бессрочная);<br>Adobe Acrobat Reader DC, версия 2015.010.20060, <a href="http://get.adobe.com/reader">//get.adobe.com/reader</a> , бесплатное ПО;<br>GoogleChrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО                                                            |

## **11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов**

Практика для обучающихся с ОВЗ и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся.

Для организации практики и процедуры промежуточной аттестации по итогам практики для обучающихся, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, могут быть приняты РПП, устанавливающие:

- фонды оценочных средств, адаптированные для данной категории обучающихся и позволяющие оценить достижение ими запланированных в РПП результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в РПП;

- формы проведения аттестации по итогам практики с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет, проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.

Конкретное содержание РПП и условия ее организации и проведения для обучающихся с ОВЗ и инвалидов разрабатывается при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий.

## **12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий**

При необходимости, практика может быть организована частично без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в профильной организации либо в вузе (дистанционная форма).

Примерный календарный график практики может предусматривать проведение организационного и производственного этапа с использованием дистанционных образовательных технологий (веб-соборания с руководителем практики, онлайн-консультации с руководителем практики, обмен документами с использованием электронной почты и другие).

Для организации дистанционной работы разрабатываются и направляются студентам индивидуальное задание на практику, график проведения практики.

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью, которые будут выполняться обучающимися в формате дистанционной (удаленной) работы при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии с руководителями практики как со стороны вуза, так и со стороны профильной организации:

1. Разработка вводной части (актуальность, научная новизна, практическая значимость) магистерской диссертации;
2. Составление литературного обзора по теме исследования;
3. Проведение патентного поиска по теме исследования;
4. Постановка целей и задач исследования;
5. Выбор средств и методов решения поставленных задач;
6. Описание существующих методик проведения исследований для характерных процессов (тепло-гидравлических, прочностных, нейтронно-физических);
7. Составление обзора современных контрольно-измерительных приборов, используемых при проведении работ;
8. Описание методов моделирования процессов в энергетическом и теплообменном оборудовании;
9. Составление обзора отечественного и зарубежного опыта разработок, соответствующего теме исследования;
10. Примеры использования разработок, соответствующих тематике диссертации;
11. Составление обзора программных продуктов, используемых при решении профильных задач;
12. Составление обзора основных технических и организационных мероприятий, связанных с повышением экологической безопасности проектируемого и модернизируемого энергетического оборудования.

В случае осуществления практики в дистанционной форме, отчет направляется студентом в электронном виде руководителю практики для контроля и согласования. Защита отчета по практике осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

1. Электронная платформа дистанционного обучения e-Learning НГТУ.
2. Система управления обучением Moodle НГТУ.
3. Обмен документами и материалами через электронную почту.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЯЭиТФ

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Дополнения и изменения в рабочей программе практики  
на 20\_\_\_/20\_\_\_ уч. г.**

В рабочую программу практики вносятся следующие изменения:

- 1) в рабочую программу изменения на 20\_\_\_/20\_\_\_ уч. г. не вносятся;
- 2)

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_

Заведующий кафедрой «Атомные  
и тепловые станции»

\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО на заседании учебно-методического совета ИЯЭиТФ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
протокол № \_\_\_

Председатель совета ИЯЭиТФ,  
директор ИЯЭиТФ

\_\_\_\_\_  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующая отделом комплектования НТБ

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Н.И. Кабанина

Начальник отдела практик  
и трудоустройства

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Е.В. Троицкая