

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Учебная практика**  
**Б2.О.01.01(У) Практика по получению первичных навыков**  
**научно-исследовательской работы**  
рабочая программа практики

Кафедра: **Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки: **13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация: **Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования: **Магистратура**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **8 з.е.**

Составитель(и):

Гридин С.В.

Безбородов Д.Л.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа практики: «Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2024 года приёма, очная форма обучения.

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Цель:</b> | приобретение первичных профессиональных навыков и практического опыта ведения самостоятельной научно-исследовательской работы при исследовании и экспериментировании на лабораторных установках в условиях учебных заведений и/или в научно-исследовательских организациях, выделения актуальных научно-технических задач, выбора темы, составления плана и разработки оригинальных научных предложений и научных идей для подготовки и выполнения теоретической части выпускной квалификационной работы; приобретение навыков и компетенций творческого подхода к решению научно-технических задач, связанных с проектированием, исследованием и эксплуатацией объектов профессиональной деятельности; развитие у магистрантов способности к самостоятельным теоретическим и практическим суждениям и выводам, умений объективной оценки научной информации, свободы научного поиска и стремления к применению научных знаний в образовательной и профессиональной деятельности; сбор и накопление теоретических материалов для выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации). |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Задачи:

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | приобретение опыта работы с научно-технической литературой по теме исследования, методами ее поиска, отбора, обработки, анализа, обобщения и систематизации; формирование у магистрантов первичных профессиональных навыков самостоятельного изучения и умений выявления актуальных проблем в теплоэнергетике и теплотехнике; формирование умений выбора темы исследования, определения цели, задач и составления программы исследований, выбора методики и средств решения задач исследования для выполнения выпускной квалификационной магистерской работы; представление итогов выполненной работы в виде сформулированной темы, составленного плана работы, систематизированного списка литературы и подбора современных информационных Интернет-ресурсов по теме исследования. |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|        |                                                                          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.   | Практика относится к обязательной части Блока 2 Практика учебного плана. |
| 2.3.   | <b>Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:</b>    |
| 2.3.1. | Научно-исследовательская работа                                          |
| 2.3.2. | Преддипломная практика                                                   |
| 2.3.3. | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

### 3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

|      |                                                                                       |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1. | Вид практики: учебная                                                                 |
| 3.2. | Тип практики: практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы |
| 3.3. | Форма проведения практики: дискретно                                                  |
| 3.4. | Способ проведения практики: стационарная                                              |

### 4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ, СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ, ВИДЫ КОНТРОЛЯ И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ

|      |                                                                        |
|------|------------------------------------------------------------------------|
| 4.1. | Распределение часов, отведенных на прохождении практики, на виды работ |
|------|------------------------------------------------------------------------|

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>)         | 1 (1.1) |     | Итого |     |
|---------------------------------------------------|---------|-----|-------|-----|
| Неделя                                            | 17      |     |       |     |
| Вид занятий                                       | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Контактная работа<br>(консультации и<br>контроль) | 64      | 64  | 64    | 64  |
| Контактная работа                                 | 64      | 64  | 64    | 64  |
| Сам. работа                                       | 224     | 224 | 224   | 224 |
| Итого                                             | 288     | 288 | 288   | 288 |

|                                                                                                                     |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 4.2. Сроки проведения практики устанавливаются приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным графиком. |                   |
| 4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 1 сем.                                                                          |                   |
| 4.4. Формы отчетности:                                                                                              | Отчёт по практике |

### 5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

|                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки                                      |
| ОПК-1.1: Формулирует цели и задачи исследования                                                                                                            |
| ОПК-1.2: Определяет последовательность решения задач                                                                                                       |
| ОПК-1.3: Формулирует критерии принятия решения                                                                                                             |
| ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы                                          |
| ОПК-2.1: Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи                                                                           |
| ОПК-2.2: Проводит анализ полученных результатов                                                                                                            |
| ОПК-2.3: Представляет результаты выполненной работы                                                                                                        |
| ПК-3: Способен к научно-исследовательской деятельности в сфере теплоэнергетики и теплотехники                                                              |
| ПК-3.1: Способен проводить работы по сбору, обработке, систематизации и анализу отобранной научно-технической информации по теме исследований и разработок |

### 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

| Код занятия | Вид занятия | Наименование разделов и тем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Семестр | Часов | Индикаторы достижения компетенций                      | Литература                                                                        |
|-------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|             |             | <b>Раздел 1. 1. Подготовительный этап</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |       |                                                        |                                                                                   |
| 1.1         | Ср          | Проведение установочного организационного собрания (знакомство с целями, задачами, планом проведения учебной практики и требованиями, предъявляемыми к магистрантам в процессе ее реализации в ДОННТУ, их обсуждение и форма отчетности;<br>Составление календарного плана проведения практики; вводный инструктаж по технике безопасности с заполнением журнала по охране труда и пожарной безопасности); знакомство с техническим оснащением учебной и лабораторной баз, со структурой и организацией научно-исследовательской работы выпускающей кафедры промышленной теплоэнергетики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1       | 8     | ПК-3.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 |
|             |             | <b>Раздел 2. 2. Основной этап</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |       |                                                        |                                                                                   |
| 2.1         | Ср          | Выполнение про-граммы практики (научно-исследовательский этап): исследование теоретических проблем в рамках программы магистерской подготовки (выбор и обоснование темы исследования; составление рабочего плана и графика выполнения исследования); проведение исследования (постановка целей и конкретных задач; формулировка рабочей гипотезы; изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы, обобщение и критический анализ научной литературы -первоисточников, монографий, авторефератов, диссертационных исследований, патентов и других трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования с использованием различных методик доступа к информации: посещение библиотек, работа в Интернет, консультации с научным руководителем и преподавателями кафедры). Рабочий план представляет собой схему предпринимаемого исследования и состоит из перечня связанных внутренней логикой направлений работ в рамках планируемого исследования. График исследования определяет конкретные сроки выполнения этих работ. Рабочий план исследования составляется магистрантом под руководством руководителя магистерской диссертации и согласуется с руководителем практики. | 1       | 162   | ПК-3.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 |

|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |    |                                                        |                                                                                   |
|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 2.2 | КРКК | Консультации и контрольные мероприятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 | 54 | ПК-3.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 |
|     |      | <b>Раздел 3.3. Завершающий этап</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |    |                                                        |                                                                                   |
| 3.1 | Ср   | Подготовка отчета (посещение и работа в библиотеках, работа в Интернет; обработка, подбор и структурирование материалов практики для раскрытия со-ответствующих тем и вопросов для отчёта; оформление результатов проведенного исследования и их согласование с научным руководителем магистерской диссертации; оформление и предоставление руководителю практики дневника практики и письменного отчета в виде реферата по теоретической части магистерской диссертации, включающего литературный обзор и библиографию по теме научно-исследовательской работы); исправление замечаний, проверка отчетной документации магистрантов о прохождении учебной практики и итоговая аттестация магистрантов по результатам прохождения практики руководителем от кафедры; сдача дифференцированного зачёта по практике, итоговое собрание (подведение итогов практики). | 1 | 54 | ПК-3.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 |
| 3.2 | КРКК | Консультации и контрольные мероприятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 | 10 | ПК-3.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 |

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Рекомендуемые вопросы для подготовки к защите отчёта по результатам прохождения практики:

1. Какие мероприятия позволяют повысить энергоэффективность в зданиях и сооружениях?
2. Какие основные показатели принимались в разработке методики учета энергоресурсов?
3. Какие основные этапы энергетического аудита. Значение энергетического паспорта?
4. Какие мероприятия планируются по энергосбережению и повышению энергетической эффективности промышленных объектов?
5. Какое оборудование предполагается модернизировать для повышения эффективности работы котельной?
6. Мероприятия по оптимизации работы котлоагрегата БКЗ.
7. Основные показатели анализа эффективности мероприятий по энергосбережению на ТЭС.
8. За счет модернизации, какого теплообменного оборудования повышается энергоэффективность работы котельной?
9. Какие показатели работы ТЭЦ значительно влияют на повышение энергоэффективности?
10. Значение энергомониторинга промышленного предприятия.
11. Влияние качества водного носителя на теплообмен в жаротрубных котлах.
12. В чем сущность методики совершенствования коммунальных тепло-энергетических систем
13. Какие современные технологии производства тепловой и электрической энергии планируется внедрять?
14. Как можно снизить затраты на собственные нужды на предприятии?
15. Какие системы теплоснабжения существуют? Какая система теплоснабжения на предприятии?
16. Какие методы регулирования тепловой нагрузки существуют?
17. Как оценивали технико-экономическое обоснование предлагаемых мероприятий по повышению эффективности работы модернизируемого оборудования?
18. Как осуществляется регулирование расхода питательной воды энергетического котла в зависимости от ее нагрузки?
19. Приборы и системы автоматического регулирования отпуска тепловой энергии, применяемые на предприятии.
20. Какие возможные направления использования скрытой теплоты парообразования водяных паров в дымовых газах существуют?
21. Какие вторичные энергоресурсы при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии имеются на предприятии?
22. Какие современные теплоизолирующие материалы для прокладки теплопроводов используются?
23. Какие дополнительные возможности снижения температуры обратной сетевой воды на ТЭЦ имеются?
24. Перечислите перспективные технологии сжигания и использования низкокалорийных твердых топлив.
25. Осуществление преобразования солнечной энергии в электрическую.

### 7.2. Варианты заданий на практику

Примерная тематика заданий:

1. Разработка мероприятий по повышению энергоэффективности в зданиях и сооружениях.
  2. Повышение энергоэффективности строящегося многофункционального здания.
  3. Повышение энергетической эффективности ТЭЦ путем разработки методики учета энергоресурсов.
  4. Энергетический аудит здания.
  5. Оптимизация системы обработки воды ТЭС.
  6. Энергообследований административного здания с целью создания энергосберегательных мер и роста энергоэффективности.
  7. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности на промышленных объектах.
  8. Повышение энергоэффективности работы котельной путем модернизации теплообменного оборудования.
  9. Оптимизация работы парового котлоагрегата с целью повышения его энергоэффективности.
  10. Анализ эффективности мероприятий по энергосбережению на приме-ре ТЭЦ.
  11. Энергомониторинг промышленного предприятия.
  12. Анализ показателей работы ТЭС с целью повышения энергоэффективности
  13. Оптимизация работы котельной с целью повышения энергоэффективности.
  14. Повышение эффективности работы ТЭС за счет снижения затрат на собственные нужды.
  15. Изучение возможности глубокой утилизации тепла дымовых газов в энергетических котлах.
  16. Применение современных теплообменных аппаратов для предвари-тельного нагрева регенеративный воздухоподогреватель от обратной сетевой во-ды.
  17. Изучение тепловой нагрузки ТЭЦ и методы их надежного и экономичного выполнения.
  18. Анализ собственного потребления тепловой энергии на ТЭС.
  19. Пути снижения себестоимости отпускаемой тепловой энергии.
  20. Современные способы очистки сточных вод на ТЭС.
  21. Использование современных теплообменных аппаратов для подогрева сетевой воды на ТЭЦ.
  22. Модернизация установки деаэратора конденсата, добавочной, питательной, подпиточной воды теплосети, устройства для деаэрации, их характеристики и эксплуатация.
  23. Современные способы организации водного режима при эксплуата-ции котла.
  24. Изучение возможности полезного использования энергии избыточно-го давления природного газа, транспортируемого по трубопроводу для дополнительной выработки электрической энергии.
  25. Теплоэнергетические основы использования древесного биотоплива.
  26. Разработка методологии совершенствования промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем.
  27. Исследование процессов теплообмена в жаротрубных котлах с учетом качества водного теплоносителя
- Тематика заданий может не ограничиваться приведенным перечнем.

### 7.3. Критерии оценивания

По результатам учебной практики оформляется отчет магистра с приложением тезисов докладов и подготовленных статей, осуществляется подготовка к зачету. Защита отчета: сдача дифференцированного зачёта по практике. Положительную оценку получает студент, который на должном уровне выполнил отчет по соответствующему виду практики и показал владение материалом при устной защите отчета. Итоговое оценивание результатов прохождения практики обучающимся может складываться из оценивания основных видов работ, предусмотренных программой практики.

Характеристика результатов прохождения обучающимся практики по принятой в ГОУВПО «ДОННТУ» системе оценивания имеет вид:

«Отлично» А (90-100) – содержание и оформление отчета по практике полностью соответствуют предъявляемым требованиям, характеристика практиканта положительная, ответы на вопросы по программе практики полные и точные, индивидуальное задание выполнено без замечаний.

«Хорошо» В (80-89) – выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчета, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе обучающийся допускает определенные неточности, хотя в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, индивидуальное задание выполнено с незначительными замечаниями.

«Хорошо» С (75-79) – знания и приобретенные практические навыки обучающегося удовлетворяют основным требованиям уровня В, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе обучающийся допускает неточности, но в целом, демонстрирует достаточно хорошие знания, выполненное индивидуальное задание имеет незначительные замечания.

«Удовлетворительно» D (70-74) – изложение материала в отчёте достаточно полное, но имеют место отдельные погрешности, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы обучающийся не всегда демонстрирует понимание связи теоретического материала с практическими вопросами, по индивидуальному заданию имеются отдельные замечания.

«Удовлетворительно» E (60-69) – имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте, характеристика практиканта положительная, при ответах на вопросы студент допускает ошибки, индивидуальное задание выполнено с замечаниями.

«Неудовлетворительно» FX (35-59) – в отчете освещены не все разделы программы практики, выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала, неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, по индивидуальному заданию имеются существенные замечания.

«Неудовлетворительно» F (0-34) – отчет по результатам прохождения практики неполный, с существенными замечаниями по изложенному мате-риалу, на вопросы обучающийся не дает удовлетворительных ответов, индивидуальное задание не выполнено.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающегося.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

### 8.1. Рекомендуемая литература

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛП.1  | Беляев, С. А., Воробьев, А. В., Литвак, В. В. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2015. - 248 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/55198.html">https://www.iprbookshop.ru/55198.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ЛП.2  | Кузнецова, И. В., Гильмутдинов, И. И., Сабирзянов, А. Н. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 125 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/79603.html">https://www.iprbookshop.ru/79603.html</a>                                                                                                                                                                                                |
| ЛП.3  | Жихар, Г. И. Котельные установки ТЭС. Теплотехнические расчеты [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 224 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/90783.html">https://www.iprbookshop.ru/90783.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ЛП.4  | Мунц, В. А., Мунц, Ю. Г., Дубинина, А. М. Энергосбережение при производстве тепловой энергии и анализ его экономической эффективности [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. - 232 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/106554.html">https://www.iprbookshop.ru/106554.html</a>                                                                                                                                                                                                 |
| ЛП.5  | Лубков, В. И., Новичков, С. В. Основы эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 285 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/82563.html">https://www.iprbookshop.ru/82563.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ЛП.6  | Краснова, Н. П., Макаров, И. В., Горшенин, А. С., Рахимова, Ю. И. Нетрадиционные источники энергии. Ч.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 48 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/111387.html">https://www.iprbookshop.ru/111387.html</a>                                                                                                                                                                                                                |
| ЛП.7  | Пергаменщик, Б. К., Белов, В. В. Ситуационные планы ТЭС и АЭС [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. - 99 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/101830.html">https://www.iprbookshop.ru/101830.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ЛП.8  | Краснова, Н. П., Горшенин, А. С., Рахимова, Ю. И., Макаров, И. В. Нетрадиционные источники энергии. Ч.2 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 60 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/105218.html">https://www.iprbookshop.ru/105218.html</a>                                                                                                                                                                                                                |
| ЛП.9  | Костин, В. Н., Паничев, В. В. Теория эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 209 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/30132.html">https://www.iprbookshop.ru/30132.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ЛП.10 | Ноздренко, Г. В., Щинников, П. А. Комплексный энергетический анализ энергоблоков ТЭС с новыми технологиями [Электронный ресурс]: монография. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009. - 188 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/45100.html">https://www.iprbookshop.ru/45100.html</a>                                                                                                                                                                                                                   |
| ЛП.11 | Ноздренко, Г. В., Томилов, В. Г., Григорьева, О. К. Надежность ТЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009. - 74 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/45117.html">https://www.iprbookshop.ru/45117.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ЛП.1  | Ушаков, В. Я., Харлов, Н. Н., Чубик, П. С. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2015. - 283 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/55203.html">https://www.iprbookshop.ru/55203.html</a>                                                                                                                                                                                                                                      |
| ЛП.2  | Боруш, О. В., Григорьева, О. К. Парогазовые установки [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 64 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/91651.html">https://www.iprbookshop.ru/91651.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ЛП.3  | Рыжков, А. Ф., Богатова, Т. Ф., Левин, Е. И., Берг, Б. В. Парогазовые технологии на твердом топливе [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2018. - 160 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/106486.html">https://www.iprbookshop.ru/106486.html</a>                                                                                                                                                                                                                                      |
| ЛП.4  | Кудинов, А. А., Зиганшина, С. К. Парогазовые установки тепловых электрических станций [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 220 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/111399.html">https://www.iprbookshop.ru/111399.html</a>                                                                                                                                                                                                                                 |
| ЛП.1  | Кураковская А. В., Яковлева В. А. Методические указания по проведению учебной практики: по получению навыков научно-исследовательской работы [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся направления подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" магистерской программы: "Теплоэнергетика", "Тепловые электрические станции", "Энергетический менеджмент" (всех форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6299.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6299.pdf</a> |

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

|       |               |
|-------|---------------|
| 8.4.1 | ЭБС IPR SMART |
| 8.4.2 | ЭБС ДОННТУ    |

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

|      |                                                        |
|------|--------------------------------------------------------|
| 9.1. | Материально-техническое обеспечение ФГБОУ ВО "ДонНТУ": |
|------|--------------------------------------------------------|

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.1.1. | Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 9.1.2. | Аудитория 5.153 - Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (стационарные компьютеры с возможностью подключения к сети "Интернет")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9.1.3. | Аудитория 5.151 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для изучения процессов теплопередачи, лабораторная установка «Исследование коэффициента теплоотдачи», лабораторная установка исследования теплопроводности, лабораторная установка «Исследование теплопроводности - ТМО 1б», лабораторная установка ТМО 2А, лабораторная установка ТМО 2б, лабораторная установка ТМО 3А; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой).                                                                                                                                                                                                                   |
| 9.1.4. | Аудитория 5.147 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для определения теплоемкости воздуха, лабораторная установка «Исследование физико-химической депрессии», лабораторная установка «Изучение процессов во влажном воздухе», лабораторная установка «Исследование политропного процесса», лабораторная установка «Испытание холодильной компрессорной машины», лабораторная установка «Определение энтальпии водяного пара», лабораторная установка «Изучение изохорного процесса», лабораторная установка по моделированию гидравлических и тепловых процессов, печь муфельная, печь трубчатая; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой) |
| 9.1.5. | Аудитория 5.148 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (весы аналитические, весы технические для взвешивания образцов, лабораторная установка по изучения теплообмена, электропечь; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 9.1.6. | Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9.1.7. | Аудитория 4.005пт - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Учебная практика**  
**Б2.О.01.02(У) Научно-исследовательская работа**  
рабочая программа практики

Кафедра: **Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки: **13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация: **Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования: **Магистратура**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **16 з.е.**

Составитель(и):

Салмаш И.Н.

Гридин С.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа практики: «Научно-исследовательская работа»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2024 года приёма, очная форма обучения.

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Цель:</b> | расширить и углубить знания магистрантов в области теоретических основ изучаемых дисциплин, получить и развить определенные практические навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности; проводить научные изыскания для решения актуальных задач, выдвигаемых наукой и практикой; формирование навыков обоснования целей и задач научного исследования, выбора и методики исследования, грамотного изложения результатов собственных научных исследований (отчеты, рефераты, доклады и др.) и способности аргументировано интерпретировать, представлять, защищать и обосновывать полученные результаты; привить навыки применять вычислительную технику, методы математического анализа и моделирования при проведении научных исследований и обработке полученных результатов; выявление способной молодежи для дальнейшего обучения в аспирантуре и для формирования резерва научно-педагогических и научных кадров университета, организаций и предприятий теплоэнергетики. |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Задачи:

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | развитие творческого мышления и самостоятельности, навыков научной, творческой и исследовательской деятельности; знакомство с современными научными методологиями, работа с научной и периодической литературой; освоение методов исследования и проведения экспериментальных работ, правил эксплуатации приборов и установок, навыков практики проведения научных исследований и работы на экспериментальных установках, приборах и стендах; совершенствование и поиск новых форм интеграции системы высшего образования с наукой и производственной деятельностью в рамках единой системы учебно-воспитательного процесса; знакомство с современными научными методологиями; освоение современных технологий в области науки, техники, производства; участие магистрантов в научных исследованиях и реальных разработках. |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|        |                                                                          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.   | Практика относится к обязательной части Блока 2 Практика учебного плана. |
| 2.2.   | <b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:</b>      |
| 2.2.1. | Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы  |
| 2.3.   | <b>Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:</b>    |
| 2.3.1. | Преддипломная практика                                                   |
| 2.3.2. | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

### 3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

|      |                                               |
|------|-----------------------------------------------|
| 3.1. | Вид практики: учебная                         |
| 3.2. | Тип практики: научно-исследовательская работа |
| 3.3. | Форма проведения практики: дискретно          |
| 3.4. | Способ проведения практики: стационарная      |

### 4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ, СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ, ВИДЫ КОНТРОЛЯ И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ

|      |                                                                        |
|------|------------------------------------------------------------------------|
| 4.1. | Распределение часов, отведенных на прохождении практики, на виды работ |
|------|------------------------------------------------------------------------|

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>)         | 2 (1.2) |     | 3 (2.1) |     | Итого |     |
|---------------------------------------------------|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
| Неделя                                            | 17      |     | 17      |     |       |     |
| Вид занятий                                       | УП      | РП  | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Контактная работа<br>(консультации и<br>контроль) | 5       | 5   | 5       | 5   | 10    | 10  |
| Контактная работа                                 | 5       | 5   | 5       | 5   | 10    | 10  |
| Сам. работа                                       | 283     | 283 | 283     | 283 | 566   | 566 |
| Итого                                             | 288     | 288 | 288     | 288 | 576   | 576 |

|                                                                                                                     |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 4.2. Сроки проведения практики устанавливаются приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным графиком. |                   |
| 4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 2,3 сем.                                                                        |                   |
| 4.4. Формы отчетности:                                                                                              | Отчёт по практике |

### 5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

|                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки                                      |
| ОПК-1.1: Формулирует цели и задачи исследования                                                                                                            |
| ОПК-1.2: Определяет последовательность решения задач                                                                                                       |
| ОПК-1.3: Формулирует критерии принятия решения                                                                                                             |
| ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы                                          |
| ОПК-2.1: Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи                                                                           |
| ОПК-2.2: Проводит анализ полученных результатов                                                                                                            |
| ОПК-2.3: Представляет результаты выполненной работы                                                                                                        |
| ПК-3: Способен к научно-исследовательской деятельности в сфере теплоэнергетики и теплотехники                                                              |
| ПК-3.1: Способен проводить работы по сбору, обработке, систематизации и анализу отобранной научно-технической информации по теме исследований и разработок |

### 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

| Код занятия | Вид занятия | Наименование разделов и тем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Семестр | Часов | Индикаторы достижения компетенций                      | Литература                                                                        |
|-------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|             |             | <b>Раздел 1. 1. Подготовительный этап</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |       |                                                        |                                                                                   |
| 1.1         | Ср          | Учебная практика: научно-исследовательская работа (далее – НИР-1) проводится дискретно в течение первого семестра и осуществляется в форме самостоятельной работы по выбору темы исследования и ее обоснованию. Тематика исследования соотносится с выбранной темой магистерской диссертации. Целями освоения НИР-1 являются: закрепление теоретических и практических знаний, полученных при прохождении учебной практики: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы; выбор направления научных исследований и темы магистерской диссертации; консультации с руководителем ВКР на регулярной основе; написание главы 1 ВКР «Литературный обзор». НИР-1 содержит следующие элементы: ознакомление с рабочей программой, целями и задачами научно-исследовательской работы и получаемыми в результате ее проведения компетенциями; изучение специальной отечественной и зарубежной литературы и другой научной информации в области исследования; разбор одного из источников отечественной (зарубежной) литературы; выбор темы, постановка целей и задач проводимого исследования; подготовка плана выполнения научно-исследовательской работы; выбор методов и средств научного исследования; обоснование актуальности темы исследования; сбор, обработка, анализ и систематизация литературных источников и другой информации по теме ВКР; конкретизация задач исследования; определение элементов научной новизны по теме исследования и практического значения результатов исследования; подготовка списка основных источников по теме исследования; подготовка отчета по научным исследованиям (написание главы 1 ВКР «Литературный обзор»); подготовка отчета по НИР-1 к сдаче и сдача отчета. | 2       | 140   | ПК-3.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 |
|             |             | <b>Раздел 2. 2. Основной этап</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |       |                                                        |                                                                                   |

|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |     |                                                        |                                                                                   |
|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Ср   | Учебная практика: научно-исследовательская работа (далее – НИР2) во втором семестре проводится дискретно и осуществляется в форме самостоятельной работы. Целями освоения НИР2 являются: закрепление теоретических и практических знаний, полученных при изучении дисциплин первого семестра и при прохождении учебной практики: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы, производственной практики: научно-исследовательской работы (НИР1) и производственной практики: эксплуатационной; составление плана и методики проведения исследований по теме ВКР; консультации с руководителем ВКР на регулярной основе; написание главы 2 ВКР «Объекты и методы исследования». НИР2 содержит следующие элементы: ознакомление с рабочей программой, целями и задачами научно-исследовательской работы и получаемыми в результате ее проведения компетенциями; анализ специальной отечественной и зарубежной литературы и другой научной информации в области исследования; разбор одного из источников отечественной (зарубежной) литературы; подготовка плана выполнения экспериментальной части научно-исследовательской работы; анализ литературы для выбора объектов и методов экспериментального исследования; выбор и описание объектов и методов экспериментального исследования; описание методики выполнения эксперимента; подготовка отчета по научным исследованиям (написание главы 2 ВКР «Объекты и методы исследования»); подготовка отчета по НИР2 к сдаче и сдача отчета. Знания, приобретенные при проведении НИР2, будут использованы для НИР последующих семестров и написания соответствующих разделов ВКР. | 2 | 143 | ПК-3.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 |
| 2.2 | КРКК | Консультации и контрольные мероприятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | 5   | ПК-3.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 |
|     |      | <b>Раздел 3. 3. Завершающий этап</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |     |                                                        |                                                                                   |

|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |     |                                                        |                                                                                   |
|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1 | Ср   | <p>Производственная практика: научно-исследовательская работа (далее – НИР3) в третьем семестре проводится дискретно и осуществляется в форме самостоятельной работы. Целями освоения НИР3 являются: закрепление теоретических и практических знаний, полученных при изучении дисциплин первого и второго семестров и при прохождении учебной практики: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы, производственных практик: научно-исследовательская работа (НИР1 и НИР2) и производственной практики: эксплуатационная; проведение экспериментальных исследований по теме ВКР; консультации с руководителем ВКР на регулярной основе; написание главы 3 ВКР «Исследовательская часть».</p> <p>НИР3 содержит следующие элементы: ознакомление с рабочей программой, целями и задачами научно-исследовательской работы и получаемыми в результате ее проведения компетенциями; анализ специальной отечественной и зарубежной литературы и другой научной информации в области исследования; подготовка плана выполнения научно-исследовательской работы; анализ литературы для описания экспериментальной части исследований; описание экспериментальных исследований; выполнение эксперимента ;подготовка отчета по научным исследованиям (написание главы 3 ВКР «Исследовательская часть»; подготовка отчета по НИР3 к сдаче и сдача отчета. Знания, приобретенные при проведении НИР3, будут использованы для написания соответствующих разделов ВКР. Результаты производственной практики: научно-исследовательской работы (НИР1, НИР2 и НИР3) носят библиографический, теоретический и исследовательский характер и являются основой успешного завершения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).</p> | 3 | 283 | ПК-3.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 |
| 3.2 | КРКК | Консультации и контрольные мероприятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3 | 5   | ПК-3.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 |

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

1. Какие мероприятия позволят повысить энергоэффективность в зданиях и сооружениях?
2. Какие основные показатели принимались в разработке методики учета энергоресурсов?
3. Какие основные этапы энергетического аудита. Значение энергетического паспорта?
4. Какие мероприятия планируются по энергосбережению и повышению энергетической эффективности промышленных объектов?
5. Какое оборудование предполагается модернизировать для повышения эффективности работы котельной?
6. Мероприятия по оптимизации работы котлоагрегата БКЗ.
7. Основные показатели анализа эффективности мероприятий по энергосбережению на ТЭС.
8. За счет модернизации, какого теплообменного оборудования повышается энергоэффективность работы котельной
9. Какие показатели работы ТЭЦ значительно влияют на повышение энергоэффективности?
10. Значение энергомониторинга промышленного предприятия.
11. Влияние качества водного носителя на теплообмен в жаротрубных котлах.
12. В чем сущность методики совершенствования коммунальных тепло-энергетических систем
13. Какие современные технологии производства тепловой и электрической энергии планируется внедрять?
14. Как можно снизить затраты на собственные нужды на предприятии?
15. Какие системы теплоснабжения существуют? Какая система теплоснабжения на предприятии?
16. Какие методы регулирования тепловой нагрузки существуют?
17. Как оценивали технико-экономическое обоснование предлагаемых мероприятий по повышению эффективности работы модернизируемого оборудования?
18. Как осуществляется регулирование расхода питательной воды энергетического котла в зависимости от ее нагрузки?
19. Приборы и системы автоматического регулирования отпуска тепловой энергии, применяемые на предприятии.
20. Какие возможные направления использования скрытой теплоты парообразования водяных паров в дымовых

газах существуют?

21. Какие вторичные энергоресурсы при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии имеются на предприятии?
22. Какие современные теплоизолирующие материалы для прокладки теплопроводов используются?
23. Какие дополнительные возможности снижения температуры обратной сетевой воды на ТЭЦ имеются?
24. Перечислите перспективные технологии сжигания и использования низкалорийных твердых топлив.
25. Осуществление преобразования солнечной энергии в электрическую.

## 7.2. Варианты заданий на практику

Форма промежуточной аттестации: аттестация по учебные практики: научно-исследовательская работа проводится на основании письменного отчета, оформленного в соответствии с требованиями выпускающей кафедры и отзыва руководителя производственной практики: научно-исследовательская работа. Отчет должен содержать: цели и задачи производственной практики: научно-исследовательская работа, тема задания; актуальность темы, основанная на анализе литературных источников; методика выполнения производственной практики: научно-исследовательская работа; описание объекта и предмета исследования (краткая характеристика энергетического предприятия и теплосилового оборудования); сбор и анализ информации о предмете исследования; изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы; анализ проблемы с позиций поиска решений по повышению эффективности производства; статистическая и математическая обработка информации; анализ научной литературы, выполненный с использованием различных методик доступа к информации (посещение библиотек, работа в Интернет); результаты проведенного научно-практического исследования, согласованные с научным руководителем магистерской диссертации; анализ результатов; выводы.

Отчет является основным документом, характеризующим работу студента во время производственной практики.

Подготовка отчета осуществляется студентами в течение всего времени практики.

Составляется отчет на основании ежедневных практических действий студентов, изучения оборудования, производственных и должностных инструкций и наблюдений за работой теплоэнергетических установок и систем завода.

Отчет должен быть написан технически грамотно. Текстовая часть отчета должна сопровождаться необходимыми таблицами, схемами, поясняющими содержание отчета. Отчет может быть написан от руки или напечатан на машинке (одобряется компьютерное оформление) на одной стороне листа белой бумаги формата А4 с полями: левое 2,5 см, правое 1,0 см, верхнее 2,0 см, нижнее 2,0 см. Размер машинописного текста должен быть высотой не менее 2,5 мм через два интервала. Рукописный текст должен выполняться буквами такой же высоты черного или синего цвета.

По результатам прохождения практики обучающийся представляет на кафедру следующие документы:

— дневник практики;

— отчет в сброшюрованном виде по результатам прохождения практики; объем отчета должен быть от 20 стр.

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Титульный лист (образец приложен в Приложении А данных методических указаний).
2. Введение, в котором указываются: цель, задачи, место и продолжительность практики.
3. Основная часть, содержащая: перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики, анализ полученных результатов.
4. Заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики; анализ возможности внедрения результатов практики, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта, или технологии; индивидуальные выводы о практической значимости проведенной работы.
5. Список использованных источников.
6. Приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц; листинги разработанных и использованных программ; промежуточные расчеты; дневники испытаний.

Защита отчета по результатам прохождения практики проводится в установленные сроки. Защита включает в себя выступление обучающегося с информацией о проделанной работе, результаты которой выносятся на презентацию, а также ответы на вопросы преподавателя.

Форма аттестации - дифференцированный зачет по 5-балльной системе.

Аттестация по итогам практики проводится руководителем практики от кафедры в форме дифференцированного зачета с аттестационными оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитываются при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Примерная тематика заданий:

1. Разработка мероприятий по повышению энергоэффективности в зданиях и сооружениях.
2. Повышение энергоэффективности строящегося многофункционально-го здания.
3. Повышение энергетической эффективности ТЭЦ путем разработки методики учета энергоресурсов.
4. Энергетический аудит здания.
5. Оптимизация системы обработки воды ТЭС.
6. Энергообследования административного здания с целью создания энергосберегательных мер и роста энергоэффективности.
7. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности на промышленных объектах.
8. Повышение энергоэффективности работы котельной путем модернизации теплообменного оборудования.
9. Оптимизация работы парового котлоагрегата с целью повышения его энергоэффективности.
10. Анализ эффективности мероприятий по энергосбережению на приме-ре ТЭЦ.
11. Энергомониторинг промышленного предприятия.

12. Анализ показателей работы ТЭС с целью повышения энергоэффективности
  13. Оптимизация работы котельной с целью повышения энергоэффективности.
  14. Повышение эффективности работы ТЭС за счет снижения затрат на собственные нужды.
  15. Изучение возможности глубокой утилизации тепла дымовых газов в энергетических котлах.
  16. Применение современных теплообменных аппаратов для предварительного нагрева регенеративный воздухоподогреватель от обратной сетевой воды.
  17. Изучение тепловой нагрузки ТЭЦ и методы их надежного и экономичного выполнения.
  18. Анализ собственного потребления тепловой энергии на ТЭС.
  19. Пути снижения себестоимости отпускаемой тепловой энергии.
  20. Современные способы очистки сточных вод на ТЭС.
  21. Использование современных теплообменных аппаратов для подогрева сетевой воды на ТЭЦ.
  22. Модернизация установки деаэратора конденсата, добавочной, питательной, подпиточной воды теплосети, устройства для деаэрации, их характеристики и эксплуатация.
  23. Современные способы организации водного режима при эксплуатации котла.
  24. Изучение возможности полезного использования энергии избыточного давления природного газа, транспортируемого по трубопроводу для дополнительной выработки электрической энергии.
  25. Теплоэнергетические основы использования древесного биотоплива.
  26. Разработка методологии совершенствования промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем.
  27. Исследование процессов теплообмена в жаротрубных котлах с учетом качества водного теплоносителя
- Тематика заданий может не ограничиваться приведенным перечнем.

### 7.3. Критерии оценивания

По результатам учебной практики оформляется отчет магистра с приложением тезисов докладов и подготовленных статей, осуществляется подготовка к зачету. Защита отчета: сдача дифференцированного зачёта по практике. Положительную оценку получает студент, который на должном уровне выполнил отчет по соответствующему виду практики и показал владение материалом при устной защите отчета. Итоговое оценивание результатов прохождения практики обучающимся может складываться из оценивания основных видов работ, предусмотренных программой практики.

Характеристика результатов прохождения обучающимся практики по принятой в ГОУВПО «ДОННТУ» системе оценивания имеет вид:

«Отлично» А (90-100) – содержание и оформление отчета по практике полностью соответствуют предъявляемым требованиям, характеристика практиканта положительная, ответы на вопросы по программе практики полные и точные, индивидуальное задание выполнено без замечаний.

«Хорошо» В (80-89) – выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчета, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает определенные неточности, хотя в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, индивидуальное задание выполнено с незначительными замечаниями.

«Хорошо» С (75-79) – знания и приобретенные практические навыки обучающегося удовлетворяют основным требованиям уровня В, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом, демонстрирует достаточно хорошие знания, выполненное индивидуальное задание имеет незначительные замечания.

«Удовлетворительно» D (70-74) – изложение материала в отчете достаточно полное, но имеют место отдельные погрешности, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы обучающийся не всегда демонстрирует понимание связи теоретического материала с практическими вопросами, по индивидуальному заданию имеются отдельные замечания.

«Удовлетворительно» E (60-69) – имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчете, характеристика практиканта положительная, при ответах на вопросы студент допускает ошибки, индивидуальное задание выполнено с замечаниями.

«Неудовлетворительно» FX (35-59) – в отчете освещены не все разделы программы практики, выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала, неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, по индивидуальному заданию имеются существенные замечания.

«Неудовлетворительно» F (0-34) – отчет по результатам прохождения практики неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу, на вопросы обучающийся не дает удовлетворительных ответов, индивидуальное задание не выполнено.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающегося.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

### 8.1. Рекомендуемая литература

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛП.1 | Беляев, С. А., Воробьев, А. В., Литвак, В. В. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2015. - 248 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/55198.html">https://www.iprbookshop.ru/55198.html</a>                                                   |
| ЛП.2 | Кузнецова, И. В., Гильмутдинов, И. И., Сабирзянов, А. Н. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 125 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/79603.html">https://www.iprbookshop.ru/79603.html</a> |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.3  | Жихар, Г. И. Котельные установки ТЭС. Теплотехнические расчеты [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 224 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/90783.html">https://www.iprbookshop.ru/90783.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Л1.4  | Мунц, В. А., Мунц, Ю. Г., Дубинина, А. М. Энергосбережение при производстве тепловой энергии и анализ его экономической эффективности [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. - 232 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/106554.html">https://www.iprbookshop.ru/106554.html</a>                                                                                                                                                                                                 |
| Л1.5  | Лубков, В. И., Новичков, С. В. Основы эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 285 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/82563.html">https://www.iprbookshop.ru/82563.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Л1.6  | Краснова, Н. П., Макаров, И. В., Горшенин, А. С., Рахимова, Ю. И. Нетрадиционные источники энергии. Ч.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 48 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/111387.html">https://www.iprbookshop.ru/111387.html</a>                                                                                                                                                                                                                |
| Л1.7  | Пергаменщик, Б. К., Белов, В. В. Ситуационные планы ТЭС и АЭС [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. - 99 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/101830.html">https://www.iprbookshop.ru/101830.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Л1.8  | Краснова, Н. П., Горшенин, А. С., Рахимова, Ю. И., Макаров, И. В. Нетрадиционные источники энергии. Ч.2 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 60 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/105218.html">https://www.iprbookshop.ru/105218.html</a>                                                                                                                                                                                                                |
| Л1.9  | Костин, В. Н., Паничев, В. В. Теория эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 209 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/30132.html">https://www.iprbookshop.ru/30132.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Л1.10 | Ноздренко, Г. В., Щинников, П. А. Комплексный энергетический анализ энергоблоков ТЭС с новыми технологиями [Электронный ресурс]: монография. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009. - 188 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/45100.html">https://www.iprbookshop.ru/45100.html</a>                                                                                                                                                                                                                   |
| Л1.11 | Ноздренко, Г. В., Томилов, В. Г., Григорьева, О. К. Надежность ТЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009. - 74 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/45117.html">https://www.iprbookshop.ru/45117.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Л2.1  | Ушаков, В. Я., Харлов, Н. Н., Чубик, П. С. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2015. - 283 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/55203.html">https://www.iprbookshop.ru/55203.html</a>                                                                                                                                                                                                                                      |
| Л2.2  | Боруш, О. В., Григорьева, О. К. Парогазовые установки [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 64 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/91651.html">https://www.iprbookshop.ru/91651.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Л2.3  | Рыжков, А. Ф., Богатова, Т. Ф., Левин, Е. И., Берг, Б. В. Парогазовые технологии на твердом топливе [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2018. - 160 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/106486.html">https://www.iprbookshop.ru/106486.html</a>                                                                                                                                                                                                                                      |
| Л2.4  | Кудинов, А. А., Зиганшина, С. К. Парогазовые установки тепловых электрических станций [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 220 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/111399.html">https://www.iprbookshop.ru/111399.html</a>                                                                                                                                                                                                                                 |
| Л3.1  | Кураковская А. В., Яковлева В. А. Методические указания по проведению учебной практики: по получению навыков научно-исследовательской работы [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся направления подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" магистерской программы: "Теплоэнергетика", "Тепловые электрические станции", "Энергетический менеджмент" (всех форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6299.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6299.pdf</a> |

### 8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

### 8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

|       |               |
|-------|---------------|
| 8.4.1 | ЭБС ДОННТУ    |
| 8.4.2 | ЭБС IPR SMART |

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.1.   | Материально-техническое обеспечение ФГБОУ ВО "ДонНТУ":                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 9.1.1. | Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.1.2. | Аудитория 5.153 - Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (стационарные компьютеры с возможностью подключения к сети "Интернет")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9.1.3. | Аудитория 5.151 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для изучения процессов теплопередачи, лабораторная установка «Исследование коэффициента теплоотдачи», лабораторная установка исследования теплопроводности, лабораторная установка «Исследование теплопроводности - ТМО 1б», лабораторная установка ТМО 2А, лабораторная установка ТМО 2б, лабораторная установка ТМО 3А; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой).                                                                                                                                                                                                                   |
| 9.1.4. | Аудитория 5.147 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для определения теплоемкости воздуха, лабораторная установка «Исследование физико-химической депрессии», лабораторная установка «Изучение процессов во влажном воздухе», лабораторная установка «Исследование политропного процесса», лабораторная установка «Испытание холодильной компрессорной машины», лабораторная установка «Определение энтальпии водяного пара», лабораторная установка «Изучение изохорного процесса», лабораторная установка по моделированию гидравлических и тепловых процессов, печь муфельная, печь трубчатая; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой) |
| 9.1.5. | Аудитория 5.148 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (весы аналитические, весы технические для взвешивания образцов, лабораторная установка по изучения теплообмена, электропечь; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 9.1.6. | Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9.1.7. | Аудитория 4.005пт - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Производственная практика**  
**Б2.О.02.01(П) Технологическая практика**  
рабочая программа практики

Кафедра: **Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки: **13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) /  
специализация: **Теплоэнергетика**

Уровень высшего  
образования: **Магистратура**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **12 з.е.**

Составитель(и):

Салмаш И.Н.

Безбородов Д.Л.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа практики: «Технологическая практика»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2024 года приёма, очная форма обучения.

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Цель:</b>   | закрепление и углубление теоретической подготовки магистров, и приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности при решении конкретных производственных задач, связанных с совершенствованием технологических процессов производства, транспорта, распределения и потребления энергетической продукции, соблюдением технологической дисциплины и совершенствованием методов организации труда в коллективе; получение профессиональных умений и первоначального практического опыта профессиональной деятельности; формирование навыков проведения всестороннего анализа реального технологического процесса одного из предприятий (организаций) с целью выбора оптимальных профессионально-практических технологических решений; приобретение практических навыков по обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, реконструкции и модернизации оборудования систем тепло- и энергоснабжения в областях профессиональной деятельности; формирование практических аспектов профессиональных компетенций, обучающихся на основе изучения деятельности конкретного предприятия (организации); сбор практического материала для подготовки и выполнения магистерской диссертации. |
| <b>Задачи:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.1            | применение, закрепление и углубление студентами теоретических знаний, полученных во время обучения, при решении конкретных производственно-технологических и организационно-управленческих задач профессиональной деятельности; ознакомить студентов с производственными, технологическими процессами и действующим оборудованием; привить практические навыки и компетенции в сфере профессиональной деятельности, в соответствии с требованиями к уровню подготовки магистра по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

### 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|        |                                                                                            |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.   | Практика относится к обязательной части Блока 2 Практика учебного плана.                   |
| 2.2.   | <b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:</b>                        |
| 2.2.1. | Методология и методы научных исследований                                                  |
| 2.2.2. | Современные технологии в топливно-энергетическом комплексе                                 |
| 2.2.3. | Тепловые и атомные электрические станции и установки                                       |
| 2.2.4. | Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы                    |
| 2.2.5. | Проектирование, монтаж, эксплуатация теплоэнергетического оборудования                     |
| 2.2.6. | Оценка воздействия объектов генерации тепловой и электрической энергии на окружающую среду |
| 2.2.7. | Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты                                    |
| 2.3.   | <b>Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:</b>                      |
| 2.3.1. | Преддипломная практика                                                                     |
| 2.3.2. | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                   |

### 3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

|      |                                                   |
|------|---------------------------------------------------|
| 3.1. | Вид практики: производственная                    |
| 3.2. | Тип практики: технологическая практика            |
| 3.3. | Форма проведения практики: дискретно              |
| 3.4. | Способ проведения практики: выездная стационарная |

**4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ, СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ, ВИДЫ КОНТРОЛЯ И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ****4.1. Распределение часов, отведенных на прохождении практики, на виды работ**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на курсе>)         | <b>4 (2.2)</b> |     | Итого |     |
|------------------------------------------------|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                         |                |     |       |     |
| Вид занятий                                    | УП             | РП  | УП    | РП  |
| Контактная работа<br>(консультации и контроль) | 8              | 8   | 8     | 8   |
| В том числе в<br>форме<br>практ.подготовки     | 212            | 212 | 212   | 212 |
| Контактная работа                              | 8              | 8   | 8     | 8   |
| Сам. работа                                    | 424            | 424 | 424   | 424 |
| Итого                                          | 432            | 432 | 432   | 432 |

4.2. Сроки проведения практики устанавливаются приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным графиком.

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 4 сем.

4.4. Формы отчетности: Отчёт по практике

**5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ОПК-2.1: Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи

ОПК-2.2: Проводит анализ полученных результатов

ОПК-2.3: Представляет результаты выполненной работы

ПК-2: Готовностью участвовать в мероприятиях по освоению, разработке, модернизации и эксплуатации теплоэнергетического и теплотехнического оборудования, проводить техническое обоснование принимаемых решений с учетом экологических требований

ПК-2.1: Способен участвовать в сборе и анализе данных для определения потребности производства в топливно-энергетических ресурсах и оценки энергетической эффективности объектов теплоэнергетики и теплотехники

ПК-2.2: Демонстрирует способность к подготовке обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем тепло- и энергоснабжения объектов теплоэнергетики и теплотехники с учетом требований экологической безопасности, энергосбережения и повышения энергетической эффективности

ПК-2.3: Демонстрирует способность к организации бесперебойной работы, правильной эксплуатации и модернизации объектов теплоэнергетики и теплотехники с учетом современных проблем теплоэнергетики, экологической безопасности и с технико-экономическим обоснованием принимаемых решений

ПК-2.4: Способен участвовать в разработке мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе

ПК-2.5: Демонстрирует способность участвовать в разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства продукции на своем участке

ПК-2.6: Способен участвовать в составлении инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний

**6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

| Код занятия | Вид занятия | Наименование разделов и тем        | Семестр | Часов | Индикаторы достижения компетенций | Литература |
|-------------|-------------|------------------------------------|---------|-------|-----------------------------------|------------|
|             |             | Раздел 1. 1. Подготовительный этап |         |       |                                   |            |

|     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |    |                         |                                                                                                        |
|-----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Ср | Проведение установочного организационного собрания (знакомство с целями, задачами, планом проведения технологической практики и требованиями, предъявляемыми к магистрантам в процессе ее реализации в ДОННТУ, их обсуждение и форма отчетности; составление календарного плана и программы проведения практики; вводный инструктаж по технике безопасности, правилам поведения на территории предприятия и правилам внутреннего распорядка с заполнением журнала по охране труда и пожарной безопасности); получение индивидуального задания для выполнения в ходе технологической практики. | 4 | 54 | ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11 Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л3.1 |
|     |    | <b>Раздел 2. 2. Основной этап</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |    |                         |                                                                                                        |

|     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |     |                         |                                                                                                                      |
|-----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Ср | <p>Выполнение программы практики (теоретическая часть):определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование целей, задач исследования и рабочей гипотезы; ознакомление со всеми имеющимися на предприятии (базе практики) видами технической литературы и, прежде всего, с теми, которых нет в библиотеке университета (пояснительная записка предприятия, техническое задание на проектирование, технические условия на производство конкретного вида продукции, нормативные материалы расчетов топлива и других видов энергии, наглядные пособия, формы журналов учета режимов работы основных теплотехнических и теплоиспользующих агрегатов и т.п.);осуществление поиска информации по теме задания.</p> <p>Выполнение программы практики (практическая часть):выбор и апробация современных методов сбора, обработки и анализа данных; составление краткого описания предприятия (базы практики) как объекта исследования (производственная структура, источники теплоэнергоснабжения); изучение и описание технологического процесса предприятия (цеха); изучение и описание основных тепломеханических и теплоиспользующих установок, систем отопления, систем вентиляции и кондиционирования рабочих мест или технологических процессов; описание функциональных, технологических, электрических и тепловых схем производства, распределения и передачи тепловой и электрической энергии, схем собственных нужд предприятия, цеха или производственного участка предприятия, распределительных устройств и т.д.; составление описания технических и технологических характеристик основного и вспомогательного теплоэнергетического и теплотехнического оборудования предприятия (цеха), порядок его пуска, останова и работы; изучение технико-экономических показателей работы тепловой части основного теплоэнергетического и теплотехнического оборудования предприятия и анализ отклонений от технических условий в процессе производства; описание методов учета тепловой, электрической и других видов энергии; оценка действующих на предприятии мероприятий по экономии разных видов энергии и первичных энергоресурсов; изучение состояния уровня автоматизации, контроля и управления теплоэнергетическим и теплотехнологическим оборудованием, действующих и разрабатываемых систем САПР; изучение состояния техники безопасности при обслуживании теплоэнергетического оборудования; изучение состояния противопожарной безопасности и мероприятий по охране труда при обслуживании и эксплуатации теплоэнергетического оборудования; изучение вопросов, связанных с охраной окружающей среды от вредных выбросов (нормы вредных выбросов в воздух, водоемы и землю при работе основного технологического оборудования, учет количества выбросов, ПДК); изучение мер по охране окружающей среды и ознакомление с состоянием гражданской обороны на базе практики.</p> <p>Выполнение программы практики (выполнение задания). Задание по практике может быть составной частью научно-исследовательской работы студента, которая ляжет в основу выпускной квалификационной работы. Тематика заданий может быть связана с: построением теплового баланса предприятия; определением затрат всех видов энергии на собственные нужды предприятия и разработкой путей снижения некоторых составных частей этих затрат; изучением параметров отработанных продуктов производства и возможностей их использования; ознакомление с контрольно-измерительными приборами основного технологического процесса (их перечень, методы контроля и обслуживание, качество, надежность, дублирование систем контроля, продолжительность эксплуатации); вопросами экономики, организации и управления производством; стандартизацией и</p> | 4 | 316 | ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 | <p>Л1.1 Л1.2<br/>Л1.3 Л1.4<br/>Л1.5 Л1.6<br/>Л1.7 Л1.8<br/>Л1.9 Л1.10<br/>Л1.11 Л2.1<br/>Л2.2 Л2.3<br/>Л2.4 Л3.1</p> |
|-----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |    |                         |                                                                                                        |
|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |      | контролем качества продукции; повышением производительности труда; исследованием режимов расхода энергии на предприятии как функции времени на протяжении недели; исследованием зависимости нагрузки предприятия от количества затраченной энергии; наблюдениями и измерениями, проводимыми на одной или нескольких технологических установках или на одном из технологических процессов (например, наблюдения за технологическим процессом получения тепловой и электрической энергии на предприятии; измерения параметров технологического процесса образования теплоносителя на предприятии; измерения параметров микроклимата помещений); поиском альтернативных источников энергии для осуществления конкретных технологических операций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |    |                         |                                                                                                        |
| 2.2 | КРКК | Консультации и контрольные мероприятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 | 6  | ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11 Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л3.1 |
|     |      | <b>Раздел 3. 3. Завершающий этап</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |    |                         |                                                                                                        |
| 3.1 | Ср   | Подготовка отчета (посещение и работа в библиотеках, работа в Интернет; обработка, подбор и структурирование материалов практики для раскрытия соответствующих тем и вопросов для отчёта; оформление результатов про-веденного исследования и их согласование с научным руководителем магистерской диссертации; подготовка внешне-го иллюстративного материала для презентации отчета; оформление и предоставление руководителю практики дневника практики и письменного отчета в виде реферата по теоретической и практической части магистерской диссертации, включающего скорректированный и обновленный литературный обзор (черновик главы 1 ВКР), описание объектов и методов исследования (черновик главы 2 ВКР), от-чет о выполнении и библиографию по теме задания по практике; исправление замечаний, проверка отчетной документации магистрантов о прохождении практики и итоговая аттестация магистрантов по результатам прохождения практики руководителем от кафедры; сдача дифференцированного зачёта по практике, итоговое собрание (подведение итогов практики). | 4 | 54 | ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11 Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л3.1 |
| 3.2 | КРКК | Консультации и контрольные мероприятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 | 2  | ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11 Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л3.1 |

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Рекомендуемые вопросы для подготовки к защите отчёта по результатам прохождения практики:

1. Особенности предприятия или организации, где проходила технологическая практика.
3. Какие методы исследования применялись для решения и разработки исследуемой технологии?
4. Какие разработаны мероприятия по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию технологии производства продукции?
5. Какая технологическая документация, действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по разработке технологических процессов необходимы для конкретного технологического оборудования?
6. Перечислите современные технологические процессы и оборудование на изучаемом производстве.

### 7.2. Варианты заданий на практику

Форма промежуточной аттестации: аттестация по технологической практике проводится на основании письменного отчета, оформленного в соответствии с требованиями выпускающей кафедры, и отзыва руководителя практики. Результаты производственной практики: технологической оформляются в виде отчета, который должен содержать:

краткую характеристику энергетического предприятия и теплосилового оборудования; цели и задачи производственной практики, тема задания; актуальность темы, основанная на анализе литературных источников; методика выполнения работы; результаты научно-практического исследования, таблицы, графики; анализ результатов; выводы.

Отчет является основным документом, характеризующим работу студента во время производственной практики.

Подготовка отчета осуществляется студентами в течение всего времени практики.

Составляется отчет на основании ежедневных практических действий студентов, изучения оборудования, производственных и должностных инструкций и наблюдений за работой теплоэнергетических установок и систем завода.

Отчет должен быть написан технически грамотно. Текстовая часть отчета должна сопровождаться необходимыми таблицами, схемами, поясняющими содержание отчета. Отчет может быть написан от руки или напечатан на машинке (одобряется компьютерное оформление) на одной стороне листа белой бумаги формата А4 с полями: левое 2,5 см, правое 1,0 см, верхнее 2,0 см, нижнее 2,0 см. Размер машинописного текста должен быть высотой не менее 2,5 мм через два интервала. Рукописный текст должен выполняться буквами такой же высоты черного или синего цвета.

По результатам прохождения практики обучающийся представляет на кафедру следующие документы:

– дневник практики;

– отчет в сброшюрованном виде по результатам прохождения практики; объем отчета должен быть от 20 стр.

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Титульный лист (образец приложен в Приложении А данных методических указаний).
2. Введение, в котором указываются: цель, задачи, место и продолжительность практики.
3. Основная часть, содержащая: перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики, анализ полученных результатов.
4. Заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики; анализ возможности внедрения результатов практики, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии; индивидуальные выводы о практической значимости проведенной работы.
5. Список использованных источников.
6. Приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц; листинги разработанных и использованных программ; промежуточные расчеты; дневники испытаний.

Защита отчета по результатам прохождения практики проводится в установленные сроки. Защита включает в себя выступление обучающегося с информацией о проделанной работе, результаты которой выносятся на презентацию, а также ответы на вопросы преподавателя.

Форма аттестации □ дифференцированный зачет (зачет).

Аттестация по итогам практики проводится руководителем практики от кафедры в форме дифференцированного зачета с аттестационными оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитываются при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Примерная тематика заданий:

1. Разработка мероприятий по повышению энергоэффективности в зданиях и сооружениях.
2. Повышение энергоэффективности строящегося многофункционального здания.
3. Повышение энергетической эффективности ТЭЦ путем разработки методики учета энергоресурсов.
4. Энергетический аудит здания.
5. Оптимизация системы обработки воды ТЭС.
6. Энергообследований административного здания с целью создания энергосберегательных мер и роста энергоэффективности.
7. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности на промышленных объектах.
8. Повышение энергоэффективности работы котельной путем модернизации теплообменного оборудования.
9. Оптимизация работы парового котлоагрегата с целью повышения его энергоэффективности.
10. Анализ эффективности мероприятий по энергосбережению на примере ТЭЦ.
11. Энергомониторинг промышленного предприятия.
12. Анализ показателей работы ТЭС с целью повышения энергоэффективности.
13. Оптимизация работы котельной с целью повышения энергоэффективности.
14. Повышение эффективности работы ТЭС за счет снижения затрат на собственные нужды.
15. Изучение возможности глубокой утилизации тепла дымовых газов в энергетических котлах.
16. Применение современных теплообменных аппаратов для предварительного нагрева регенеративный воздухоподогреватель от обратной сетевой воды.
17. Изучение тепловой нагрузки ТЭЦ и методы их надежного и экономичного выполнения.
18. Анализ собственного потребления тепловой энергии на ТЭС.
19. Пути снижения себестоимости отпускаемой тепловой энергии.
20. Современные способы очистки сточных вод на ТЭС.
21. Использование современных теплообменных аппаратов для подогрева сетевой воды на ТЭЦ.
22. Модернизация установки деаэратора конденсата, добавочной, питательной, подпиточной воды теплосети, устройства для деаэрации, их характеристики и эксплуатация.
23. Современные способы организации водного режима при эксплуатации котла.
24. Изучение возможности полезного использования энергии избыточно-го давления природного газа, транспортируемого по трубопроводу для дополнительной выработки электрической энергии.
25. Теплоэнергетические основы использования древесного биотоплива.

26. Разработка методологии совершенствования промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем.  
 27. Исследование процессов теплообмена в жаротрубных котлах с учетом качества водного теплоносителя  
 Тематика заданий может не ограничиваться приведенным перечнем.

### 7.3. Критерии оценивания

По результатам производственной практики оформляется отчет магистра с приложением тезисов докладов и подготовленных статей, осуществляется подготовка к зачету. Защита отчета: сдача дифференцированного зачёта по практике.

Положительную оценку получает студент, который на должном уровне вы-полнил отчет по соответствующему виду практики и показал владение материалом при устной защите отчета.

Итоговое оценивание результатов прохождения практики обучающимся может складываться из оценивания основных видов работ, предусмотренных программой практики.

Характеристика результатов прохождения обучающимся практики по принятой в ГОУВПО «ДОННТУ» системе оценивания имеет вид:

«Отлично» А (90-100) – содержание и оформление отчета по практике полностью соответствуют предъявляемым требованиям, характеристика практиканта положительная, ответы на вопросы по программе практики полные и точные, индивидуальное задание выполнено без замечаний.

«Хорошо» В (80-89) – выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчета, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает определенные неточности, хотя в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, индивидуальное задание выполнено с незначительными замечаниями.

«Хорошо» С (75-79) – знания и приобретенные практические навыки обучающегося удовлетворяют основным требованиям уровня В, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом, демонстрирует достаточно хорошие знания, выполненное индивидуальное задание имеет незначительные замечания.

«Удовлетворительно» D (70-74) – изложение материала в отчёте достаточно полное, но имеют место отдельные погрешности, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы обучающийся не всегда демонстрирует понимание связи теоретического материала с практическими вопросами, по индивидуальному заданию имеются отдельные замечания.

«Удовлетворительно» E (60-69) – имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте, характеристика практиканта положительная, при ответах на вопросы студент допускает ошибки, индивидуальное задание выполнено с замечаниями.

«Неудовлетворительно» FX (35-59) – в отчете освещены не все разделы программы практики, выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала, неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, по индивидуальному заданию имеются существенные замечания.

«Неудовлетворительно» F (0-34) – отчет по результатам прохождения практики неполный, с существенными замечаниями по изложенному мате-риалу, на вопросы обучающийся не дает удовлетворительных ответов, индивидуальное задание не выполнено.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающегося.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

### 8.1. Рекомендуемая литература

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛП.1 | Беляев, С. А., Воробьев, А. В., Литвак, В. В. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2015. - 248 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/55198.html">https://www.iprbookshop.ru/55198.html</a>                                                   |
| ЛП.2 | Кузнецова, И. В., Гильмутдинов, И. И., Сабирзянов, А. Н. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 125 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/79603.html">https://www.iprbookshop.ru/79603.html</a> |
| ЛП.3 | Жихар, Г. И. Котельные установки ТЭС. Теплотехнические расчеты [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 224 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/90783.html">https://www.iprbookshop.ru/90783.html</a>                                                                                                        |
| ЛП.4 | Мунц, В. А., Мунц, Ю. Г., Дубинина, А. М. Энергосбережение при производстве тепловой энергии и анализ его экономической эффективности [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. - 232 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/106554.html">https://www.iprbookshop.ru/106554.html</a>  |
| ЛП.5 | Лубков, В. И., Новичков, С. В. Основы эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 285 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/82563.html">https://www.iprbookshop.ru/82563.html</a>                                                                              |
| ЛП.6 | Краснова, Н. П., Макаров, И. В., Горшенин, А. С., Рахимова, Ю. И. Нетрадиционные источники энергии. Ч.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 48 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/111387.html">https://www.iprbookshop.ru/111387.html</a>                 |
| ЛП.7 | Пергаменщик, Б. К., Белов, В. В. Ситуационные планы ТЭС и АЭС [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. - 99 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/101830.html">https://www.iprbookshop.ru/101830.html</a>                                                                                       |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.8  | Краснова, Н. П., Горшенин, А. С., Рахимова, Ю. И., Макаров, И. В. Нетрадиционные источники энергии. Ч.2 [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 60 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/105218.html">https://www.iprbookshop.ru/105218.html</a>                                                                                                                                                                                                                |
| Л1.9  | Костин, В. Н., Паничев, В. В. Теория эксперимента [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 209 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/30132.html">https://www.iprbookshop.ru/30132.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Л1.10 | Ноздренко, Г. В., Щинников, П. А. Комплексный эксергетический анализ энергоблоков ТЭС с новыми технологиями [Электронный ресурс]:монография. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009. - 188 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/45100.html">https://www.iprbookshop.ru/45100.html</a>                                                                                                                                                                                                                  |
| Л1.11 | Ноздренко, Г. В., Томилов, В. Г., Григорьева, О. К. Надежность ТЭС [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009. - 74 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/45117.html">https://www.iprbookshop.ru/45117.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Л2.1  | Ушаков, В. Я., Харлов, Н. Н., Чубик, П. С. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2015. - 283 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/55203.html">https://www.iprbookshop.ru/55203.html</a>                                                                                                                                                                                                                                      |
| Л2.2  | Боруш, О. В., Григорьева, О. К. Парогазовые установки [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 64 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/91651.html">https://www.iprbookshop.ru/91651.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Л2.3  | Рыжков, А. Ф., Богатова, Т. Ф., Левин, Е. И., Берг, Б. В. Парогазовые технологии на твердом топливе [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2018. - 160 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/106486.html">https://www.iprbookshop.ru/106486.html</a>                                                                                                                                                                                                                                      |
| Л2.4  | Кудинов, А. А., Зиганшина, С. К. Парогазовые установки тепловых электрических станций [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 220 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/111399.html">https://www.iprbookshop.ru/111399.html</a>                                                                                                                                                                                                                                 |
| Л3.1  | Кураковская А. В., Яковлева В. А. Методические указания по проведению учебной практики: по получению навыков научно-исследовательской работы [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся направления подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" магистерской программы: "Теплоэнергетика", "Тепловые электрические станции", "Энергетический менеджмент" (всех форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6299.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6299.pdf</a> |

### **8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

### **8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

|       |               |
|-------|---------------|
| 8.4.1 | ЭБС ДОННТУ    |
| 8.4.2 | ЭБС IPR SMART |

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.1.   | Материально-техническое обеспечение ФГБОУ ВО "ДонНТУ":                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 9.1.1. | Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9.1.2. | Аудитория 5.153 - Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (стационарные компьютеры с возможностью подключения к сети "Интернет")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 9.1.3. | Аудитория 5.151 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для изучения процессов теплопередачи, лабораторная установка «Исследование коэффициента теплоотдачи», лабораторная установка исследования теплопроводности, лабораторная установка «Исследование теплопроводности - ТМО 1б», лабораторная установка ТМО 2А, лабораторная установка ТМО 2б, лабораторная установка ТМО 3А; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой). |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.1.4. | Аудитория 5.147 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для определения теплоемкости воздуха, лабораторная установка «Исследование физико-химической депрессии», лабораторная установка «Изучение процессов во влажном воздухе», лабораторная установка «Исследование политропного процесса», лабораторная установка «Испытание холодильной компрессорной машины», лабораторная установка «Определение энтальпии водяного пара», лабораторная установка «Изучение изохорного процесса», лабораторная установка по моделированию гидравлических и тепловых процессов, печь муфельная, печь трубчатая; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой) |
| 9.1.5. | Аудитория 5.148 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (весы аналитические, весы технические для взвешивания образцов, лабораторная установка по изучения теплообмена, электропечь; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 9.1.6. | Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9.1.7. | Аудитория 4.005пт - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9.2.   | Материально-техническая база профильной организации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 10. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА И ПРИОБРЕТЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ

Студенты в процессе прохождения практики могут работать на рабочих местах по направлению подготовки, если это не приведет к снижению качества выполнения практики. Конкретные виды работ, выполняемых студентами на рабочих местах, согласовываются с руководителем практики от ДонНТУ. Студенты в период практики могут сдать экзамен на соответствующую квалификационную группу по технике безопасности и на приобретение рабочих профессий, и получить квалификационное удостоверение.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

А. А. Каракозов

**Производственная практика**  
**Б2.О.02.02(П) Преддипломная практика**  
рабочая программа практики

|                                           |                                                |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Кафедра:                                  | <b>Промышленная теплоэнергетика</b>            |
| Направление подготовки:                   | <b>13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника</b> |
| Направленность (профиль) / специализация: | <b>Теплоэнергетика</b>                         |
| Уровень высшего образования:              | <b>Магистратура</b>                            |
| Форма обучения:                           | <b>очная</b>                                   |
| Общая трудоемкость:                       | <b>9 з.е.</b>                                  |
| Составитель(и):                           | Салмаш И.Н.<br>Гридин С.В.                     |

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа практики: «Преддипломная практика»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2024 года приёма, очная форма обучения.

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Цель:</b> | закрепление, углубление и систематизация теоретических знаний и практических навыков, полученных магистрантами при изучении дисциплин профессиональной направленности и связанных с темой будущей выпускной квалификационной работы; приобретение необходимых компетенций и практических умений, навыков и опыта в области проектно-конструкторской; производственно-технологической; научно-исследовательской; организационно-управленческой и педагогической деятельности; анализ мировых тенденций развития проектирования, конструирования, исследования, монтажа и эксплуатации энергетических машин, агрегатов, установок и систем их управления, в основу рабочих процессов которых положены различные формы преобразования энергии; выбор стандартных и разработка частных методик проведения экспериментов и испытаний в области профессиональной деятельности, анализ их результатов; подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; овладение исследовательскими умениями, связанными с применением методов сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования (задания по практике); приобретение практического опыта научно-исследовательской деятельности и планирования научно-исследовательской работы; создание условий для формирования практических компетенций, сбора и накопления материалов для выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации). |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Задачи:

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | изучение, анализ, систематизация, обобщение и оформление научно-технической информации по теме исследования; изучение всех сторон деятельности объекта исследования; реализация требований ГОСТ и стандартных методик при выполнении и анализе результатов исследовательских работ; применение стандартных пакетов прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов; разработка методики и проведение экспериментов по разработанной методике в соответствии с планом выпускной квалификационной работы; составление описания проводимых исследований и анализ полученных результатов; ознакомление с типовыми проектными решениями по поставленной в выпускной квалификационной работе проблеме; выполнение проектирования на основе собранных данных; расчет схем и параметров исследуемого оборудования или его элементов; обобщение и анализ данных, полученных во время прохождения практики, а также знаний, приобретенных в ходе самостоятельного изучения рекомендованной технической литературы и электронных источников информации; изучение требований к оформлению научно-технической документации; выявление совместно с руководителем вопросов, требующих индивидуальной проработки; проверка профессиональной готовности будущего магистра к самостоятельной трудовой деятельности; оформление результатов преддипломной практики. |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|        |                                                                                            |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.   | Практика относится к обязательной части Блока 2 Практика учебного плана.                   |
| 2.2.   | <b>Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:</b>                        |
| 2.2.1. | Методология и методы научных исследований                                                  |
| 2.2.2. | Современные технологии в топливно-энергетическом комплексе                                 |
| 2.2.3. | Тепловые и атомные электрические станции и установки                                       |
| 2.2.4. | Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы                    |
| 2.2.5. | Проектирование, монтаж, эксплуатация теплоэнергетического оборудования                     |
| 2.2.6. | Оценка воздействия объектов генерации тепловой и электрической энергии на окружающую среду |
| 2.2.7. | Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты                                    |
| 2.2.8. | Технологическая практика                                                                   |
| 2.3.   | <b>Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:</b>                      |
| 2.3.1. | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                   |

**3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ**

3.1. Вид практики: производственная

3.2. Тип практики: преддипломная практика

3.3. Форма проведения практики: непрерывно

3.4. Способ проведения практики: выездная  
стационарная**4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ, СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ, ВИДЫ КОНТРОЛЯ И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ**

4.1. Распределение часов, отведенных на прохождении практики, на виды работ

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>)         | <b>4 (2.2)</b> |     | Итого |     |
|---------------------------------------------------|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                            |                |     |       |     |
| Вид занятий                                       | УП             | РП  | УП    | РП  |
| Контактная работа<br>(консультации и<br>контроль) | 6              | 6   | 6     | 6   |
| Контактная работа                                 | 6              | 6   | 6     | 6   |
| Сам. работа                                       | 318            | 318 | 318   | 318 |
| Итого                                             | 324            | 324 | 324   | 324 |

4.2. Сроки проведения практики устанавливаются приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным графиком.

4.3. Виды контроля: зачет с оценкой 4 сем.

4.4. Формы  
отчетности: Отчёт по практике**5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

ПК-1: Способностью использовать знания фундаментальных разделов для понимания и описания процессов в машинах и аппаратах теплотехнического оборудования, системах генерации, транспорта и потребления тепла и технологических энергоносителей

ПК-1.1: Выполняет технические расчеты при проектировании схем и конструкций отдельных элементов объектов теплоэнергетики и теплотехники

ПК-1.2: Принимает обоснованные технические решения при проектировании объекта профессиональной деятельности с учетом обеспечения экономической и экологической безопасности

ПК-1.3: Демонстрирует способность к проведению технико-экономических расчетов и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений

ПК-1.4: Демонстрирует знание основ теории надежности для расчета сложных систем, способов и методов повышения их надежности

ПК-1.5: Принимает обоснованные технические решения по организации строительно-монтажных работ при проектировании объекта профессиональной деятельности

ПК-1.6: Демонстрирует способность участвовать в разработке и совершенствовании оборудования, оптимизации режимов работы и технологических систем

ПК-1.7: Демонстрирует знание основных принципов, методов и основ проектирования объектов профессиональной деятельности с использованием стандартных средств автоматизации проектирования

ПК-1.8: Способен осуществлять поиск и отбор патентной и другой документации для оценки степени новизны проектных решений

ПК-2: Готовностью участвовать в мероприятиях по освоению, разработке, модернизации и эксплуатации теплоэнергетического и теплотехнического оборудования, проводить техническое обоснование принимаемых решений с учетом экологических требований

ПК-2.1: Способен участвовать в сборе и анализе данных для определения потребности производства в топливно-энергетических ресурсах и оценки энергетической эффективности объектов теплоэнергетики и теплотехники

ПК-2.2: Демонстрирует способность к подготовке обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем тепло- и энергоснабжения объектов теплоэнергетики и теплотехники с учетом требований экологической безопасности, энергосбережения и повышения энергетической эффективности

ПК-2.3: Демонстрирует способность к организации бесперебойной работы, правильной эксплуатации и модернизации объектов теплоэнергетики и теплотехники с учетом современных проблем теплоэнергетики, экологической безопасности и с технико-экономическим обоснованием принимаемых решений

|                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2.4: Способен участвовать в разработке мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе                                     |
| ПК-2.5: Демонстрирует способность участвовать в разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства продукции на своем участке                                               |
| ПК-2.6: Способен участвовать в составлении инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний                                                                                      |
| ПК-3: Способен к научно-исследовательской деятельности в сфере теплоэнергетики и теплотехники                                                                                                |
| ПК-3.1: Способен проводить работы по сбору, обработке, систематизации и анализу отобранной научно-технической информации по теме исследований и разработок                                   |
| ПК-3.2: Демонстрирует способность участвовать в разработке методики и организации проведения экспериментов и испытаний, к анализу и теоретическому обобщению их результатов                  |
| ПК-3.3: Демонстрирует умение оформлять научно-технические отчеты (разделы отчетов), обзоры, публикации по теме или по результатам проведенных экспериментов                                  |
| ПК-3.4: Имеет навыки физического и математического описания исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности                                     |
| ПК-4: Способен к организационно-управленческой деятельности в сфере теплоэнергетики и теплотехники                                                                                           |
| ПК-4.1: Способен участвовать в организации деятельности малого коллектива исполнителей и планировании порядка выполнения работ                                                               |
| ПК-4.2: Демонстрирует навыки поиска оптимальных решений при создании продукции с учетом требований промышленной и экологической безопасности теплоэнергетического производства               |
| ПК-4.3: Способен участвовать в сборе и подготовке исходных данных для проведения технико-экономического анализа при обосновании научно-технических, организационных и управленческих решений |
| ПК-4.4: Способен проводить оценку и анализ затрат при организации и проведении практической и инновационной деятельности производственных подразделений                                      |
| ПК-4.5: Демонстрирует знание основных принципов, планов и программ организации инновационной деятельности на предприятия                                                                     |

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

| Код занятия | Вид занятия | Наименование разделов и тем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Семестр | Часов | Индикаторы достижения компетенций | Литература                                                                                             |
|-------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |             | <b>Раздел 1. 1. Подготовительный этап</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |       |                                   |                                                                                                        |
| 1.1         | Ср          | Проведение установочного организационного собрания (знакомство с целями, задачами, планом проведения преддипломной практики и требованиями, предъявляемыми к магистрантам в процессе ее реализации в ДОННТУ, их обсуждение и форма отчетности; составление календарного плана и программы проведения практики; вводный инструктаж по технике безопасности, правилам поведения на территории предприятия и правилам внутреннего распорядка с заполнением журнала по охране труда и пожарной безопасности); знакомство со структурой и организацией научно-исследовательской работы (тематика научных исследований и инженерных разработок, техническое оснащение учебной и лабораторной баз) на базе практики; получение индивидуального задания, обязательного для выполнения в ходе преддипломной практики. | 4       | 54    |                                   | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11 Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л3.1 |
|             |             | <b>Раздел 2. 2. Основной этап</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |       |                                   |                                                                                                        |

|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |     |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                        |
|-----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Ср   | <p>Выполнение программы практики (теоретическая часть): углубленное изучение источников научно технической информации по теме исследования; осуществление поиска информации по полученному заданию, сбор, осмысление и критический анализ научной информации и данных, необходимых для решения поставленных задач; определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование целей, задач исследования и рабочей гипотезы.</p> <p>Выполнение программы практики (практическая часть): выбор и апробация современных методов сбора, обработки и анализа данных; составление краткого описания предприятия (базы практики) как объекта исследования (производственная структура, источники теплоэнергоснабжения); изучение и описание технологического процесса предприятия (цеха); изучение и описание основных тепломеханических и теплоиспользующих установок; описание схем теплоэнергоснабжения, технологических схем цеха или производственного участка; составление описания технических и технологических характеристик основного и вспомогательного теплоэнергетического и теплотехнического оборудования предприятия (цеха); изучение технико-экономических показателей работы тепловой части основного теплоэнергетического и теплотехнического оборудования предприятия; оценка действующих на предприятии мероприятий по экономии разных видов энергии и первичных энергоресурсов; изучение состояния уровня автоматизации, контроля и управления теплоэнергетическим и теплотехнологическим оборудованием; изучение состояния техники безопасности при обслуживании теплоэнергетического оборудования; изучение состояния противопожарной безопасности и мероприятий по охране труда при обслуживании и эксплуатации теплоэнергетического оборудования; изучение мер по охране окружающей среды и ознакомление с состоянием гражданской обороны на базе практики.</p> <p>Выполнение программы практики (исследовательская часть): выбор базы проведения исследования; выбор и апробация современных методов и приемов анализа явлений и процессов с помощью проведения физического (натурный эксперимент, при его наличии) и/или математического моделирования (вычислительный эксперимент, при его наличии); создание новой или модернизация имеющейся исследовательской установки; проведение экспериментального и/или численного исследования по теме диссертации; статистическая обработка результатов моделирования с использованием современных компьютерных и информационных технологий; интерпретация и представление результатов научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях; разработка нормативных, методических и производственных документов на основе обобщения результатов исследований; разработка предложений по использованию результатов исследований, включая внедрения в производство и учебный процесс; окончательное оформление диссертации, корректировка введения и глав диссертации, написание выводов, написание чернового варианта основной части магистерской диссертации.</p> | 4 | 216 | ПК-1.1 ПК-1.2<br>ПК-1.3 ПК-1.4<br>ПК-1.5 ПК-1.6<br>ПК-1.7 ПК-1.8<br>ПК-2.1 ПК-2.2<br>ПК-2.3 ПК-2.4<br>ПК-2.5 ПК-2.6<br>ПК-3.1 ПК-3.2<br>ПК-3.4 ПК-4.1<br>ПК-4.2 ПК-4.3<br>ПК-4.4 ПК-4.5 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11 Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л3.1 |
| 2.2 | КРКК | Консультации и контрольные мероприятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4 | 4   |                                                                                                                                                                                         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11 Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л3.1 |
|     |      | <b>Раздел 3. 3. Завершающий этап</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |     |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                        |

|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |    |  |                                                                                                        |
|-----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1 | Ср   | Подготовка отчета (посещение и работа в библиотеках, работа в Интернет; обработка, подбор и структурирование материалов практики для раскрытия соответствующих тем и вопросов для отчёта; оформление результатов проведенного исследования и их согласование с научным руководителем магистерской диссертации; подготовка внешнего иллюстративного материала для презентации отчета; оформление и предоставление руководителю практики дневника практики и письменного отчета в виде реферата по теоретической части магистерской диссертации, включающего литературный обзор(глава 1 ВКР) и библиографию по теме ВКР); исправление замечаний, проверка отчетной документации магистрантов о прохождении практики и итоговая аттестация магистрантов по результатам прохождения практики руководителем от кафедры; сдача дифференцированного зачёта по практике, итоговое собрание (подведение итогов практики). | 4 | 48 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11 Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л3.1 |
| 3.2 | КРКК | Консультации и контрольные мероприятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 | 2  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11 Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л3.1 |

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

### 7.1. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Рекомендуемые вопросы для подготовки к защите отчёта по результатам прохождения практики:

1. Особенности предприятия или организации, где проходила преддипломная практика.
2. Какие существуют на настоящее время способы повышения энергоэффективности исследуемого объекта?
3. Какие методы исследования применялись для решения и разработки темы магистерской работы?
4. Какова научная новизна и значимость проведенной исследовательской работы?
5. Какие основные результаты исследования, выполненного вами в период практики?
6. Какова практическая значимость полученных результатов исследования?
7. Какое оборудование, приборы и методики Вы освоили в период прохождения практики?

### 7.2. Варианты заданий на практику

Форма промежуточной аттестации: аттестация по преддипломной практике проводится на основании письменного отчета, оформленного в соответствии с требованиями выпускающей кафедры, и отзыва руководителя практики. Отчет должен содержать: краткую характеристику энергетического предприятия и теплосилового оборудования; цели и задачи преддипломной практики, тема спецзадания; актуальность темы, основанная на анализе литературных источников; методика выполнения работы, метрологическая аттестация измерений; результаты научно-практического исследования, таблицы, графики; анализ результатов; вы-воды.

Отчет является основным документом, характеризующим работу студента во время производственной практики. Подготовка отчета осуществляется студентами в течение всего времени практики.

Составляется отчет на основании ежедневных практических действий студентов, изучения оборудования, производственных и должностных инструкций и наблюдений за работой теплоэнергетических установок и систем предприятия.

Отчет должен быть написан технически грамотно. Текстовая часть отчета должна сопровождаться необходимыми таблицами, схемами, поясняющими содержание отчета. Отчет может быть написан от руки или напечатан на машинке (одобряется компьютерное оформление) на одной стороне листа белой бумаги формата А4 с полями: левое 2,5 см, правое 1,0 см, верхнее 2,0 см, нижнее 2,0 см. Размер машинописного текста должен быть высотой не менее 2,5 мм через два интервала. Рукописный текст должен выполняться буквами такой же высоты черного или синего цвета.

По результатам прохождения практики обучающийся представляет на кафедру следующие документы:

- дневник практики;
- отчёт в сброшюрованном виде по результатам прохождения практики; объем отчета должен быть от 30 стр.

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Титульный лист (образец приложен в Приложении А данных методических указаний).
2. Введение, в котором указываются: цель, задачи, место и продолжительность практики.
3. Основная часть, содержащая: перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики, анализ полученных результатов.
4. Заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики; анализ возможности внедрения результатов практики, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии; индивидуальные выводы о практической значимости проведенной работы.
5. Список использованных источников.
6. Приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц;

лестинги разработанных и использованных программ; промежуточные расчеты; дневники испытаний. Защита отчёта по результатам прохождения практики проводится в установленные сроки. Защита включает в себя выступление обучающегося с информацией о проделанной работе, результаты которой выносятся на презентацию, а также ответы на вопросы преподавателя.

Форма аттестации - дифференцированный зачёт по 5-ти балльной системе.

Аттестация по итогам практики проводится руководителем практики от кафедры в форме дифференцированного зачёта с аттестационными оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитываются при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Примерная тематика заданий:

1. Разработка мероприятий по повышению энергоэффективности в зданиях и сооружениях.
  2. Повышение энергоэффективности строящегося многофункционального здания.
  3. Повышение энергетической эффективности ТЭЦ путем разработки методики учета энергоресурсов.
  4. Энергетический аудит здания.
  5. Оптимизация системы обработки воды ТЭС.
  6. Энергообследований административного здания с целью создания энергосберегательных мер и роста энергоэффективности.
  7. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности на промышленных объектах.
  8. Повышение энергоэффективности работы котельной путем модернизации теплообменного оборудования.
  9. Оптимизация работы парового котлоагрегата с целью повышения его энергоэффективности.
  10. Анализ эффективности мероприятий по энергосбережению на приме-ре ТЭЦ.
  11. Энергомониторинг промышленного предприятия.
  12. Анализ показателей работы ТЭС с целью повышения энергоэффективности
  13. Оптимизация работы котельной с целью повышения энергоэффективности.
  14. Повышение эффективности работы ТЭС за счет снижения затрат на собственные нужды.
  15. Изучение возможности глубокой утилизации тепла дымовых газов в энергетических котлах.
  16. Применение современных теплообменных аппаратов для предвари-тельного нагрева регенеративный воздухоподогреватель от обратной сетевой во-ды.
  17. Изучение тепловой нагрузки ТЭЦ и методы их надежного и экономичного выполнения.
  18. Анализ собственного потребления тепловой энергии на ТЭС.
  19. Пути снижения себестоимости отпускаемой тепловой энергии.
  20. Современные способы очистки сточных вод на ТЭС.
  21. Использование современных теплообменных аппаратов для подогрева сетевой воды на ТЭЦ.
  22. Модернизация установки деаэра-тора конденсата, добавочной, питательной, подпиточной воды теплосети, устройства для деаэрации, их характеристики и эксплуатация.
  23. Современные способы организации водного режима при эксплуата-ции котла.
  24. Изучение возможности полезного использования энергии избыточно-го давления природного газа, транспортируемого по трубопроводу для дополнительной выработки электрической энергии.
  25. Теплоэнергетические основы использования древесного биотоплива.
  26. Разработка методологии совершенствования промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем.
  27. Исследование процессов теплообмена в жаротрубных котлах с учетом качества водного теплоносителя
- Тематика заданий может не ограничиваться приведенным перечнем.

### 7.3. Критерии оценивания

По результатам производственной практики оформляется отчет магистра с приложением тезисов докладов и подготовленных статей, осуществляется подготовка к зачету. Защита отчета: сдача дифференцированного зачёта по практике.

Положительную оценку получает студент, который на должном уровне вы-полнил отчет по соответствующему виду практики и показал владение материалом при устной защите отчета.

Итоговое оценивание результатов прохождения практики обучающимся может складываться из оценивания основных видов работ, предусмотренных программой практики.

Характеристика результатов прохождения обучающимся практики по принятой в ГОУВПО «ДОННТУ» системе оценивания имеет вид:

«Отлично» А (90-100) – содержание и оформление отчета по практике полностью соответствуют предъявляемым требованиям, характеристика практиканта положительная, ответы на вопросы по программе практики полные и точные, индивидуальное задание выполнено без замечаний.

«Хорошо» В (80-89) – выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчета, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает определенные неточности, хотя в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, индивидуальное задание выполнено с незначительными замечаниями.

«Хорошо» С (75-79) – знания и приобретенные практические навыки обучающегося удовлетворяют основным требованиям уровня В, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом, демонстрирует достаточно хорошие знания, выполненное индивидуальное задание имеет незначительные замечания.

«Удовлетворительно» D (70-74) – изложение материала в отчёте достаточно полное, но имеют место отдельные погрешности, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы обучающийся не всегда

демонстрирует понимание связи теоретического материала с практическими вопросами, по индивидуальному заданию имеются отдельные замечания.

«Удовлетворительно» Е (60-69) – имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчете, характеристика практиканта положительная, при ответах на вопросы студент допускает ошибки, индивидуальное задание выполнено с замечаниями.

«Неудовлетворительно» FX (35-59) – в отчете освещены не все разделы программы практики, выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала, неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, по индивидуальному заданию имеются существенные замечания.

«Неудовлетворительно» F (0-34) – отчет по результатам прохождения практики неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу, на вопросы обучающийся не дает удовлетворительных ответов, индивидуальное задание не выполнено.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающегося.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

### **8.1. Рекомендуемая литература**

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1  | Беляев, С. А., Воробьев, А. В., Литвак, В. В. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2015. - 248 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/55198.html">https://www.iprbookshop.ru/55198.html</a>                                                   |
| Л1.2  | Кузнецова, И. В., Гильмутдинов, И. И., Сабирзянов, А. Н. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 125 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/79603.html">https://www.iprbookshop.ru/79603.html</a> |
| Л1.3  | Жихар, Г. И. Котельные установки ТЭС. Теплотехнические расчеты [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 224 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/90783.html">https://www.iprbookshop.ru/90783.html</a>                                                                                                        |
| Л1.4  | Мунц, В. А., Мунц, Ю. Г., Дубинина, А. М. Энергосбережение при производстве тепловой энергии и анализ его экономической эффективности [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. - 232 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/106554.html">https://www.iprbookshop.ru/106554.html</a>  |
| Л1.5  | Лубков, В. И., Новичков, С. В. Основы эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 285 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/82563.html">https://www.iprbookshop.ru/82563.html</a>                                                                              |
| Л1.6  | Краснова, Н. П., Макаров, И. В., Горшенин, А. С., Рахимова, Ю. И. Нетрадиционные источники энергии. Ч.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 48 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/111387.html">https://www.iprbookshop.ru/111387.html</a>                 |
| Л1.7  | Пергаменщик, Б. К., Белов, В. В. Ситуационные планы ТЭС и АЭС [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. - 99 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/101830.html">https://www.iprbookshop.ru/101830.html</a>                                                                                       |
| Л1.8  | Краснова, Н. П., Горшенин, А. С., Рахимова, Ю. И., Макаров, И. В. Нетрадиционные источники энергии. Ч.2 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 60 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/105218.html">https://www.iprbookshop.ru/105218.html</a>                 |
| Л1.9  | Костин, В. Н., Паничев, В. В. Теория эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 209 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/30132.html">https://www.iprbookshop.ru/30132.html</a>                                                                               |
| Л1.10 | Ноздренко, Г. В., Щинников, П. А. Комплексный энергетический анализ энергоблоков ТЭС с новыми технологиями [Электронный ресурс]: монография. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009. - 188 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/45100.html">https://www.iprbookshop.ru/45100.html</a>                    |
| Л1.11 | Ноздренко, Г. В., Томилов, В. Г., Григорьева, О. К. Надежность ТЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009. - 74 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/45117.html">https://www.iprbookshop.ru/45117.html</a>                                                        |
| Л2.1  | Ушаков, В. Я., Харлов, Н. Н., Чубик, П. С. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2015. - 283 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/55203.html">https://www.iprbookshop.ru/55203.html</a>                                       |
| Л2.2  | Боруш, О. В., Григорьева, О. К. Парогазовые установки [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 64 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/91651.html">https://www.iprbookshop.ru/91651.html</a>                                                                     |
| Л2.3  | Рыжков, А. Ф., Богатова, Т. Ф., Левин, Е. И., Берг, Б. В. Парогазовые технологии на твердом топливе [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2018. - 160 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/106486.html">https://www.iprbookshop.ru/106486.html</a>                                       |
| Л2.4  | Кудинов, А. А., Зиганшина, С. К. Парогазовые установки тепловых электрических станций [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 220 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/111399.html">https://www.iprbookshop.ru/111399.html</a>                                  |

|                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛЗ.1                                                                                                                  | Кураковская А. В., Яковлева В. А. Методические указания по проведению учебной практики: по получению навыков научно-исследовательской работы [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся направления подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" магистерской программы: "Теплоэнергетика", "Тепловые электрические станции", "Энергетический менеджмент" (всех форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: <a href="http://ed.donntu.ru/books/21/m6299.pdf">http://ed.donntu.ru/books/21/m6299.pdf</a> |
| <b>8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 8.4.1                                                                                                                 | ЭБС IPR SMART                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 8.4.2                                                                                                                 | ЭБС ДОННТУ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.1.   | Материально-техническое обеспечение ФГБОУ ВО "ДонНТУ":                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 9.1.1. | Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 9.1.2. | Аудитория 5.153 - Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (стационарные компьютеры с возможностью подключения к сети "Интернет")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9.1.3. | Аудитория 5.151 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для изучения процессов теплопередачи, лабораторная установка «Исследование коэффициента теплоотдачи», лабораторная установка исследования теплопроводности, лабораторная установка «Исследование теплопроводности - ТМО 1б», лабораторная установка ТМО 2А, лабораторная установка ТМО 2б, лабораторная установка ТМО 3А; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой).                                                                                                                                                                                                                   |
| 9.1.4. | Аудитория 5.147 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для определения теплоемкости воздуха, лабораторная установка «Исследование физико-химической депрессии», лабораторная установка «Изучение процессов во влажном воздухе», лабораторная установка «Исследование политропного процесса», лабораторная установка «Испытание холодильной компрессорной машины», лабораторная установка «Определение энтальпии водяного пара», лабораторная установка «Изучение изохорного процесса», лабораторная установка по моделированию гидравлических и тепловых процессов, печь муфельная, печь трубчатая; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой) |
| 9.1.5. | Аудитория 5.148 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (весы аналитические, весы технические для взвешивания образцов, лабораторная установка по изучения теплообмена, электропечь; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.1.6. | Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.           |
| 9.1.7. | Аудитория 4.005пт - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой |
| 9.2.   | Материально-техническая база профильной организации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

#### **10. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА И ПРИОБРЕТЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ**

Студенты в процессе прохождения практики могут работать на рабочих местах по направлению подготовки, если это не приведет к снижению качества выполнения практики. Конкретные виды работ, выполняемых студентами на рабочих местах, согласовываются с руководителем практики от ДонНТУ. Студенты в период практики могут сдать экзамен на соответствующую квалификационную группу по технике безопасности и на приобретение рабочих профессий, и получить квалификационное удостоверение.