

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) Ознакомительная практика**  
рабочая программа практики

Кафедра: **Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

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

Уровень высшего  
образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **1 з.е.**

Составитель(и):  
Кураковская А.В.  
Гридин С.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа практики: «Ознакомительная практика»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 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 знаний, полученных студентами во время теоретического обучения, подготовка к изучению последующих специальных дисциплин; знакомство с историей топливно-энергетического комплекса региона; предоставление студентам объективного и полного представления о будущей профессиональной деятельности, ее сферах и направлениях; овладение студентом первичным профессиональным опытом в ходе ознакомления с одним из базовых предприятий, его структурой и перспективами развития, характером деятельности; выбор направления профессиональной деятельности будущего выпускника ДОННТУ.
--------------	--

**Задачи:**

1.1	ознакомление студентов с предприятиями теплоснабжения, основными аспектами их деятельности, перспективами развития и совершенствования;
1.2	с назначением и вопросами эксплуатации теплоэнергетического оборудования, систем теплоснабжения предприятий, потребителями тепловой энергии;
1.3	с видами энергоносителей (электроэнергия, горячая вода, пар, сжатый воздух, кислород, горячие газы, топливо и т.д.), применяемыми при получении тепловой энергии на котельной;
1.4	с процессами преобразования энергии при использовании теплоэнергетических ресурсов по всей технологической цепочке от топлива и энергоснабжения предприятия до выпуска готовой продукции (тепловой энергии); с организацией рабочих мест оператора котельной;
1.5	с лабораторной базой ведущих кафедр ДОННТУ.

### **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.	Безопасность жизнедеятельности
2.2.2.	Введение в специальность
2.2.3.	Физика
2.3.	<b>Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:</b>
2.3.1.	Производственно-технологическая практика
2.3.2.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.3.	Научно-исследовательская работа
2.3.4.	Преддипломная практика

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

3.1.	Вид практики: учебная
3.2.	Тип практики: ознакомительная практика
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 (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>4 (2.2)</b>	Итого	
Недель	<b>17</b>		
Вид занятий	УП	РП	УП РП
Контактная работа (консультации и контроль)	8	8	8
Контактная работа	8	8	8
Сам. работа	28	28	28
Итого	36	36	36

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**

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1: Осуществляет поиск и критический анализ информации, применяет системный подход для решения поставленных задач

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-3.1: Определяет свою роль в команде, эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе, участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи

**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 собрания по организации практики; знакомство с целями, задачами, требованиями к учебной практике в ДонНТУ и формой отчетности; инструктаж по технике безопасности.	4	2	УК-1.1 УК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 2. 2. Основной этап</b>				
2.1	Ср	Ознакомительные лекции, практические занятия: ознакомление с общепринятыми техническими терминами, прежде всего, теми, которые будут иметь широкое применение в последующем учебном процессе; виды и назначение потребителей тепло-вой энергии; способы доставки тепловой энергии к ее потребителям; разновидности систем производства и потребления тепловой энергии; наиболее энергоемкие технологические процессы и установки, мероприятия по снижению ресурсо- и энергопотребления. Ознакомительные экскурсии: ознакомление с принципиальной тепловой схемой котельной, с компоновкой, размещением и назначением основного (водогрейные котлы ТВГ-8Г, их режимная карта) и вспомогательного оборудования (насосы, вентиляторы, дымососы, регенеративные воздухоподогреватели, деаэраторы, системы подачи топлива и воздуха и т.д.) в котельной; наблюдения, измерения и другие виды работ, выполняемые обучающимися в ходе экскурсий самостоятельно.	4	20	УК-1.1 УК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 3. 3. Завершающий этап</b>				

3.1	Ср	Подготовка отчета: обработка материалов ознакомительной практики(результатов личных наблюдений и исследований, а также по технической документации, к которой студент был допущен во время практики), подбор и структурирование учебного материала для раскрытия соответствующих тем и вопросов для отчёта; оформление письменного отчета; предоставление отчета руководителю; исправление замечаний.	4	6	УК-1.1 УК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2
		<b>Раздел 4. Консультации и контрольные мероприятия</b>				
4.1	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	4	8	УК-1.1 УК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

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

### 7.2. Варианты заданий на практику

Форма промежуточной аттестации: аттестация по учебной практике проводится на основании письменного отчета в виде реферата. Отчет является основным документом, характеризующим работу студента во время учебной 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 во время ознакомительной экскурсии.

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 15 до 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.
4. Заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики; индивидуальные выводы о практической значимости проведенной работы.
5. Список использованных источников.

6. Приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц.

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- 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.

Темы индивидуального задания:

1. Контроль процесса горения топлива. Оптимизация процесса сжигания топлива.
2. Газоснабжение предприятий.
3. Газорегуляторные пункты и газорегуляторные установки.
4. Новые перспективные направления развития котельной техники малой и средней мощности.
5. Естественная и искусственная тяга.
6. Устройство и принцип работы дутьевого вентилятора и дымососа.
7. Вредные примеси в продуктах горения.
8. Абразивный износ поверхностей нагрева.
9. Коррозия поверхностей нагрева.
10. Коррозия металла внутренних поверхностей нагрева.
11. Загрязнение и очистка наружных поверхностей нагрева.
12. Современные способы очистки воды.
13. Центробежные насосы.
14. Паровые поршневые насосы.
15. Инжекторы.
16. Классификация арматуры котельного агрегата.
17. Запорная арматура
18. Предохранительные клапаны

19. Обратные и регулирующие клапаны.
20. Водоуказательные приборы.
21. Классификация трубопроводов.
22. Питательные трубопроводы.
23. Паропроводы.
24. Дренажные трубопроводы.
25. Термовая изоляция трубопроводов.
26. Металлы и сплавы, используемые в котельной технике.
27. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы.
28. Общие положения из эксплуатации котельных установок.
29. Подготовка котельного агрегата и вспомогательного оборудования к пуску котла.
30. Обслуживание котельной установки во время работы.
31. Очистка котельного агрегата от накипи и предохранение его от коррозии.
32. Неполадки и аварии в котельной.
33. Системы водяного отопления.
34. Системы парового отопления.
35. Организация сжигания газового топлива.
36. Обслуживание котлоагрегатов и котельного оборудования.
37. Показатели эффективности сжигания топлива.
38. Снижение тепловых потерь в котлоагрегатах.
39. Предотвращение накипи и коррозии.
40. Улучшение водного режима паровых котлов.
41. Особенности эксплуатации котлов при сжигании газообразного топлива.
42. Условия эффективного сжигания топлива.
43. Повышение эффективности горелочного устройства.
44. Системы водяного отопления с естественной и искусственной циркуляцией.
45. Однотрубные и двухтрубные системы отопления.
46. Теплоснабжение
47. Горячее водоснабжение.

### **7.3. Критерии оценивания**

По результатам учебной практики оформляется отчет студента, осуществляется подготовка к зачету. Защита отчета: сдача дифференцированного зачета 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 «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» 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: Вышшая школа, 2017. - 224 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/90783.html">https://www.iprbookshop.ru/90783.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	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>

### **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 5.147 - 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)
9.1.3.	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)
9.1.4.	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.

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: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

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

Уровень высшего  
образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **15 з.е.**

Составитель(и):  
Гридин С.В.

Кураковская А.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа практики: «Научно-исследовательская работа»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2024 года приёма, очная форма обучения.

### **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

<b>Цель:</b>	приобретение практических навыков самостоятельной исследовательской и аналитической деятельности, а также формирование научно-информационной базы для выполнения выпускной квалификационной работы.
<b>Задачи:</b>	
1.1	применение на практике аппарата методов научных исследований и методов решения изобретательских задач в теплоэнергетике;
1.2	определение направления научного исследования,
1.3	формулирование студентом целей и задач научного исследования,
1.4	проведение научного исследования,
1.5	разработка студентом научно-исследовательского отчета по избранной им и утвержденной преподавателем теме научного исследования.

### **2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

<b>2.1.</b>	Практика относится к обязательной части Блока 2 Практика учебного плана.
<b>2.2. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:</b>	
2.2.1.	Топливо, топки и котельные установки
2.2.2.	Гидрогазодинамика
2.2.3.	Тепломассообмен
2.2.4.	Топливо и топливосжигающие устройства
2.2.5.	Электроснабжение промышленных предприятий
2.2.6.	Альтернативные источники энергии
2.2.7.	Нагнетатели и тепловые двигатели
2.2.8.	Котельные установки промышленных предприятий
2.2.9.	Производственно-технологическая практика
2.2.10.	Теплотехнологические процессы и установки
2.2.11.	Теплогазоснабжение и вентиляция зданий и сооружений
2.2.12.	Водоподготовка котельных установок промышленных предприятий
2.2.13.	Источники и системы теплоснабжения
2.2.14.	Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических систем
2.2.15.	Теплотехнические измерения и автоматизация энергетического оборудования
2.2.16.	Системы производства и распределения энергоносителей
<b>2.3. Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:</b>	
2.3.1.	Производственная практика
2.3.2.	Учебная практика
2.3.3.	Преддипломная практика
2.3.4.	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: непрерывно
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 (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Недель	УП		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	120	120	120	120
Контактная работа	120	120	120	120
Сам. работа	420	420	420	420
Итого	540	540	540	540

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

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 8 сем.

4.4. Формы отчетности:	Отчёт по практике
------------------------	-------------------

**5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.1: Демонстрирует принципы работы современных информационных технологий

ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ОПК-2.2: Способен выбирать информационные технологии и использовать их средства для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

ОПК-3 : Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3 .4: Применяет математический аппарат численных методов

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1: Осуществляет поиск и критический анализ информации, применяет системный подход для решения поставленных задач

**6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

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



3.1	Ср	Оценка характера исследования: фундаментальное, прикладное, опытно-конструкторское. Подробное рассмотрение характеристик исследования. Формулирование результатов разработки с учетом требований к качеству изложения и оформления научно-исследовательской работы. Вынесение рекомендаций и предложений по результатам научного исследования. Характеристика полученных результатов исследования. Экономическая, культурная политическая и социальная оценка проведенного исследования.	8	96	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
3.2	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	8	36	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-2.2 ОПК-3 .4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4

## 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

Аттестация по учебной практике: научно-исследовательской работе проводится на основании письменного отчета, оформленного в соответствии с требованиями выпускающей кафедры. Отчет должен содержать: цели и задачи практики, тема задания; актуальность темы, основанная на анализе литературных источников; методика выполнения практики; 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, рабо-та в Интернет); результаты проведенного научно-практического исследования, согласованные с научным руководителем бакалаврской работы; 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 еже-дневных практических действий студентов.

Отчет должен быть написан технически грамотно. Текстовая часть отчета должна сопровождаться необходимыми таблицами, схемами, поясняющими со-держание 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 15 до 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; 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 учитывается 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. Энергообследование 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 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

### **7.3. Критерии оценивания**

По результатам учебной практики оформляется отчет бакалавра с приложением тезисов докладов и подготовленных статей, осуществляется подготовка к зачету. Защита отчета: сдача дифференцированного зачета 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 «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 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**

Л1.1	Баранов, Е. Ф. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха на объектах водного транспорта [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. - 100 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/46832.html">https://www.iprbookshop.ru/46832.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	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>
Л2.1	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>
Л2.2	Губин, В. Е., Матвеева, А. А., Гвоздяков, Д. В., Янковский, С. А., Ларионов, К. Б., Слюсарский, К. В., Марышева, Я. В., Цибульский, С. А., Зенков, А. В., Лавриненко, С. В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2019. - 152 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/96109.html">https://www.iprbookshop.ru/96109.html</a>
Л2.3	Бадмаев, Ю. Ц., Балданов, М. Б., Шкедова, Л. П., Ондар, А. К. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 2022. - 220 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/125216.html">https://www.iprbookshop.ru/125216.html</a>
Л2.4	Вартanova, Л. Р., Марченко, Т. В. Основы научно-исследовательской работы в переводе [Электронный ресурс]:практикум. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2023. - 55 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/135714.html">https://www.iprbookshop.ru/135714.html</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 5.151 - 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).
9.1.3.	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 энталпии водяного пара», лабораторная установка «Изучение изохоронного процесса», лабораторная установка по моделированию гидравлических и тепловых процессов, печь муфельная, печь трубчатая; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)
9.1.4.	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)
9.1.5.	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")
9.1.6.	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) Производственно-технологическая практика**  
рабочая программа практики

Кафедра: **Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

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

Уровень высшего  
образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):  
Кураковская А.В.  
Гридин С.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа практики: «Производственно-технологическая практика»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 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 знаний, полученных студентами при теоретическом обучении и на практических занятиях по специальным и общим дисциплинам, подготовка к изучению последующих учебных дисциплин, приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности на предприятиях, использующих теплогенерирующее теплопотребляющее оборудование.
--------------	---

**Задачи:**

1.1	Изучение структуры и организации энергетических подразделений промпредприятий; усвоение всех особенностей технологического процесса и работы, как основного, так и различного вспомогательного оборудования на предприятия (организациях) теплоэнергетики как объектах управления; изучение основ эксплуатации, ремонтных и наладочных работ тепло-энергетического оборудования; изучение типичных неисправностей, методов их устранения и правил технической эксплуатации; изучение вопросов организации труда и техники безопасности, защиты окружающей среды и противопожарной безопасности; закрепление и расширение знаний по теплоэнергетическим дисциплинам; приобретение практических навыков самостоятельного выполнения производственных функций по одной из основных рабочих специальностей с целью адаптации к рынку труда.
-----	---

### **2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1.	Практика относится к обязательной части Блока 2 Практика учебного плана.
<b>2.2. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:</b>	
2.2.1.	Топливо, топки и котельные установки
2.2.2.	Экология
2.2.3.	Техническая термодинамика
2.2.4.	Гидрогазодинамика
2.2.5.	Теория горения и физико-химические процессы в теплоэнергетике
2.2.6.	Тепломассообмен
2.2.7.	Огнеупоры и теплоизоляционные материалы
2.2.8.	Топливо и топливосжигающие устройства
<b>2.3. Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:</b>	
2.3.1.	Учебная практика
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: производственная
3.2. Тип практики: производственно-технологическая практика
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 (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Недель	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	2	2	2	2
В том числе в форме практ.подготовки	53	53	53	53
Контактная работа	2	2	2	2
Сам. работа	106	106	106	106
Итого	108	108	108	108

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

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 6 сем.

4.4. Формы отчетности: Отчёт по практике.

**5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

ПК-1: Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники

ПК-1.2: Принимает участие в разработке принципиальных схем и оборудования для объектов теплоэнергетики и теплотехники

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1: Осуществляет поиск и критический анализ информации, применяет системный подход для решения поставленных задач

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1: Владеет навыками проектирования решения конкретной задачи исходя из планово-экономических условий хозяйственной деятельности предприятия

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-3.1: Определяет свою роль в команде, эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе, участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи

**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 собрания по организации практики; знакомство с целями, задачами, требованиями к производственной практике в «ДонНТУ» и формой отчетности; инструктаж по технике безопасности.	6	34	УК-1.1 УК-2.1 УК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		<b>Раздел 2. 2. Основной этап</b>				

2.1	Ср	Сбор общих сведений об источнике теплоснабжения, принципиальных тепловых схемах производственных паровых и водогрейных котельных и котельных цехов тепловых электрических станций региона; изучение принципов работы основного и вспомогательного энерготехно-логического оборудования тепло-энергетических предприятий, его компоновки, размещения и назначения, а также их роль в получении тепловой и электрической энергии; сбор сведений об основном и вспомогательном котельном оборудовании и топливно-транспортном хозяйстве; организационная структура котельных, ТЭЦ, организация работы смен, вахт, ремонтных и монтажных бригад, формы оплаты труда (повоременная, сдельная, премиальная);технико-экономические показатели ТЭС, котельных, ТЭЦ и систем тепло-снабжения; организация без-опасности жизнедеятельности при эксплуатации и ремонте основного оборудования.	6	54	УК-1.1 УК-2.1 УК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		<b>Раздел 3. Завершающий этап</b>				
3.1	Ср	Обработка материалов практики, подбор и структурирование учебного материала для раскрытия соответствующих тем и вопросов для отчёта; оформление отчета; предоставление отчёта руководителю; исправление замечаний.	6	18	УК-1.1 УК-2.1 УК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		<b>Раздел 4. Консультации и контрольные мероприятия</b>				
4.1	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	6	2	УК-1.1 УК-2.1 УК-3.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4

## 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 эксплуатационной практики:

1. Особенности предприятия или организации, где проходила эксплуатационная практика.
2. Какие мероприятия необходимо провести для обеспечения бесперебойной работы, правильной эксплуатации и модернизации энергетического, тепло-технического и теплотехнологического оборудования тепловых сетей, газо- и продуктопроводов?
3. Перечислите технологическое оборудование, правила его эксплуатации, а также правила эксплуатации средств автоматизации на исследуемом объекте.
4. Какие мероприятия вы знаете по обеспечению безаварийной работы оборудования.
5. Основные виды монтажных работ на оборудовании тепловых станций и котельных.
6. Основные правила противопожарного режима, техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций, котельных и тепловых сетей.
7. Какое оборудование, приборы и методики Вы освоили в период прохождения практики?
8. Предложенные решения по повышению энергоэффективности исследуемого объекта.
9. Какие основные результаты, выполненные вами в период практики?
10. Какие разработаны мероприятия по соблюдению эксплуатационной дисциплины? 11. Какая документация, действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по разработке процессов необходимы для конкретного технологического оборудования?
12. Перечислите современные технологические процессы и оборудование на изучаемом производстве.

### 7.2. Варианты заданий на практику

Форма промежуточной аттестации по производственной практике проводится на основании письменного отчета в виде реферата.

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 во время ознакомительной экскурсии.

Отчет должен быть написан технически грамотно. Текстовая часть отчета должна сопровождаться необходимыми таблицами, схемами, поясняющими со-держание 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 20 до 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.
4. Заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики; индивидуальные выводы о практической значимости про-веденной работы.
5. Список использованных источников.
6. Приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц.

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- 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 многофункционального здания.
3. Повышение энергетической эффективности ТЭЦ путем разработки методики учета энергоресурсов.
4. Энергетический аудит здания.
5. Оптимизация системы обработки воды ТЭС.
6. Энергообследование 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 при-мере 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 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, пита-тельной, 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.

### **7.3. Критерии оценивания**

По результатам производственной практики оформляется отчет студента, 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 мате-риалом 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 «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 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 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	Баранов, Е. Ф. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха на объектах водного транспорта [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. - 100 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/46832.html">https://www.iprbookshop.ru/46832.html</a>
Л1.2	Кузнецова, И. В., Гильмутидинов, 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	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>
Л2.1	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>
Л2.2	Губин, В. Е., Матвеева, А. А., Гвоздяков, Д. В., Янковский, С. А., Ларионов, К. Б., Слюсарский, К. В., Марышева, Я. В., Цибульский, С. А., Зенков, А. В., Лавриненко, С. В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2019. - 152 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/96109.html">https://www.iprbookshop.ru/96109.html</a>
Л2.3	Бадмаев, Ю. Ц., Балданов, М. Б., Шкедова, Л. П., Ондар, А. К. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 2022. - 220 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/125216.html">https://www.iprbookshop.ru/125216.html</a>
Л2.4	Вартanova, Л. Р., Марченко, Т. В. Основы научно-исследовательской работы в переводе [Электронный ресурс]:практикум. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2023. - 55 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/135714.html">https://www.iprbookshop.ru/135714.html</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 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
9.1.3.	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 энталпии водяного пара», лабораторная установка «Изучение изохоронного 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.

## 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: **Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

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

Уровень высшего  
образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **6 з.е.**

Составитель(и):  
Гридин С.В.

Кураковская А.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа практики: «Преддипломная практика»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Теплоэнергетика» для 2024 года приёма, очная форма обучения.

### **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

<b>Цель:</b>	расширение и закрепление теоретических знаний, полученных в период обучения в вузе, связанных с темой будущей выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра; приобретение необходимых практических навыков для выполнения ВКР конструкторско-технологического, технологического или научно-исследовательского характера; сбор материалов для всех разделов ВКР; подготовка студента к решению организационно - технологических задач на производстве и к выполнению бакалаврской ВКР.
--------------	--

**Задачи:**

1.1	подготовка, предварительный анализ, систематизация и первичная обработка исходных данных для выполнения основной, специальной, экономической частей и раздела ВКР «Охрана труда»;
1.2	подтверждение (уточнение) темы ВКР на основе собранной информации;
1.3	глубокое изучение организации производства, теплотехнического оборудования и процессов, их всесторонний анализ и меры по повышению эффективности;
1.4	ознакомление с типовыми проектными решениями по поставленной в ВКР проблеме;
1.5	критическое осмысление сущности известных и поиск новых технических решений; анализ вариантов решений с учетом их технической, экономической и социальной целесообразности;
1.6	развитие навыков организаторской работы и принятия инженерных решений;
1.7	выбор методов проведения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований и разработок;
1.8	реальная направленность результатов работы, предполагающая хотя бы частичное практическое внедрение их в производство.

### **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.	Учебная практика
2.2.2.	Топливо, топки и котельные установки
2.2.3.	Производственная практика
2.2.4.	Введение в специальность
2.2.5.	Математические методы в инженерии
2.2.6.	Ознакомительная практика
2.2.7.	Гидрогазодинамика
2.2.8.	Топливо и топливосжигающие устройства
2.2.9.	Тепломассообмен
2.2.10.	Альтернативные источники энергии
2.2.11.	Котельные установки промышленных предприятий
2.2.12.	Производственно-технологическая практика
2.2.13.	Теплотехнологические процессы и установки
2.2.14.	Теплогазоснабжение и вентиляция зданий и сооружений
2.2.15.	Водоподготовка котельных установок промышленных предприятий
2.2.16.	Экономика, организация и планирование производства
2.2.17.	Энергосбережение и энергоаудит энергоемких предприятий
2.2.18.	Системы производства и распределения энергоносителей
2.2.19.	Источники и системы теплоснабжения
2.2.20.	Теплотехнические измерения и автоматизация энергетического оборудования
2.2.21.	Научно-исследовательская работа

<b>2.3.</b>	<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 (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>8 (4.2)</b>		Итого	
			Недель	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	4	4	4	4
Контактная работа	4	4	4	4
Сам. работа	212	212	212	212
Итого	216	216	216	216

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

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 8 сем.

4.4. Формы отчетности:	Отчёт по практике
------------------------	-------------------

### **5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

ПК-2: Способен участвовать в проектировании промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем и комплексов

ПК-2.3: Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1: Осуществляет поиск и критический анализ информации, применяет системный подход для решения поставленных задач

### **6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		<b>Раздел 1. 1. Подготовительный.</b>				
1.1	КРКК	Инструктаж по технике безопасности, проводимый в ДонНТУ; постановка цели и задачи преддипломной практики; получение индивидуальных заданий.	8	2	УК-1.1 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.2	Ср	Инструктаж по технике безопасности, проводимый в ДонНТУ; постановка цели и задачи преддипломной практики; получение индивидуальных заданий.	8	36	УК-1.1 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		<b>Раздел 2. 2. Основной.</b>				
2.1	Ср	Общий инструктаж. Инструктаж на рабочем месте. Анализ деятельности подразделения. Ознакомление с нормативной документацией. Знакомство с оборудованием. Выполнение обязанностей на рабочем месте. Сбор материалов для написания ВКР. Выполнение индивидуального задания.	8	162	УК-1.1 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		<b>Раздел 3. 3. Завершающий.</b>				

3.1	Ср	Обработка и анализ полученной информации; оформление отчёта по практике; написание первой главы ВКР, защита отчета по практике.	8	14	УК-1.1 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
3.2	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	8	2	УК-1.1 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4

## 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 эксплуатационной практики:

1. Особенности предприятия или организации, где проходила эксплуатационная практика.
2. Какие мероприятия необходимо провести для обеспечения бесперебойной работы, правильной эксплуатации и модернизации энергетического, тепло-технического и теплотехнологического оборудования тепловых сетей, газо- и продуктопроводов?
3. Перечислите технологическое оборудование, правила его эксплуатации, а также правила эксплуатации средств автоматизации на исследуемом объекте.
4. Какие мероприятия вы знаете по обеспечению безаварийной работы оборудования.
5. Основные виды монтажных работ на оборудовании тепловых станций и котельных.
6. Основные правила противопожарного режима, техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций, котельных и тепловых сетей.
7. Какое оборудование, приборы и методики Вы освоили в период прохождения практики?
8. Предложенные решения по повышению энергоэффективности исследуемого объекта.
9. Какие основные результаты, выполненные вами в период практики?
10. Какие разработаны мероприятия по соблюдению эксплуатационной дисциплины?
11. Какая документация, действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по разработке процессов необходимы для конкретно-го технологического оборудования?
12. Перечислите современные технологические процессы и оборудование на изучаемом производстве.

### 7.2. Варианты заданий на практику

Аттестация по преддипломной практике проводится на основании письменного отчета, оформленного в соответствии с требованиями выпускающей кафедры, и отзыва руководителя практики.

Отчет должен отражать полученные практикантом технические знания и навыки, а также материалы, необходимые для выполнения квалификационной работы. Он составляется на основании выполняемой работы, личных наблюдений и исследований, а также по технической документации, к которой студент был допущен во время практики.

Отчет должен содержать следующие разделы:

1. Титульный лист.
2. Отзыв – характеристика руководителя практики.
3. Содержание.
4. Разделы, указанные в структуре практики.
5. Раздел, отражающий личный вклад, приобретённый навык, конкретно решённую технологическую задачу.
6. Заключение (в соответствии с целями и задачами практики).

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 20 до 40 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.
  4. Заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики; индивидуальные выводы о практической значимости про-веденной работы.
  5. Список использованных источников.
  6. Приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц.
- Зашита 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- 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 учитывается 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. Энергообследование 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 при-мере 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.

### **7.3. Критерии оценивания**

По результатам производственной практики оформляется отчет студента, осуществляется подготовка к зачету.

Зашита 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 «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 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 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	Баранов, Е. Ф. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха на объектах водного транспорта [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. - 100 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/46832.html">https://www.iprbookshop.ru/46832.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	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>
Л2.1	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>
Л2.2	Губин, В. Е., Матвеева, А. А., Гвоздяков, Д. В., Янковский, С. А., Ларионов, К. Б., Слюсарский, К. В., Марьшева, Я. В., Цибульский, С. А., Зенков, А. В., Лавриненко, С. В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2019. - 152 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/96109.html">https://www.iprbookshop.ru/96109.html</a>
Л2.3	Бадмаев, Ю. Ц., Балданов, М. Б., Шкедова, Л. П., Ондар, А. К. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 2022. - 220 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/125216.html">https://www.iprbookshop.ru/125216.html</a>
Л2.4	Вартanova, Л. Р., Марченко, Т. В. Основы научно-исследовательской работы в переводе [Электронный ресурс]:практикум. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2023. - 55 с. – Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/135714.html">https://www.iprbookshop.ru/135714.html</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 изохоронного 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.