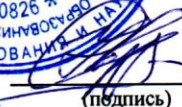


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор


(подпись)

А.А. Каракозов
(ФИО)

« 31 » 03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.02(Пд) Производственная практика: преддипломная

(код и наименование практики согласно учебному плану)

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): **«Теплоэнергетика», «Тепловые электрические станции», «Энергетический менеджмент»**

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: **бакалавриат**

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: **очная, заочная**

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр	8	10 (А)
Общая трудоёмкость в з.е./неделях	6/4	6/4
Форма контроля (дифференцированный зачёт/зачёт)	дифференцированный зачет	дифференцированный зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа «Производственная практика: преддипломная» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленности (профиля): «Теплоэнергетика», «Тепловые электрические станции», «Энергетический менеджмент» для 2023 года приёма по очной, заочной формам обучения.

Составители:

доцент кафедры промышленной теплоэнергетики
к.т.н., доцент

(подпись)

С.В. Гридин

Старший преподаватель кафедры
промышленной теплоэнергетики

(подпись)

Д.Л. Безбородов

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры промышленной теплоэнергетики.

Протокол от «15» марта 2023 года № 7.

Заведующий кафедрой

(подпись)

С.М. Сафьянц

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВ-ПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Протокол от «15» марта 2023 года № 7.

Председатель

(подпись)

С.М. Сафьянц

Рабочая программа практики **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры промышленной теплоэнергетики.

Протокол от «__» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа практики **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры промышленной теплоэнергетики.

Протокол от «__» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа практики **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры промышленной теплоэнергетики.

Протокол от «__» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

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

В соответствии со спецификой выпускной квалификационной работы студенты по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» должны:

знать: технологические характеристики основного и вспомогательного оборудования, изучить конкретные условия эксплуатации оборудования, их влияние на технологический процесс; материальные балансы основных технологических процессов; количественные и качественные характеристики сырья и готовой продукции, структуру балансов рассматриваемого производства, процесса, технологической схеме по воде, пару, электроэнергии, топливу;

уметь: дать характеристику предприятия, организации, котельной (ТЭС, ТЭЦ и т.п.), их месту и роли в соответствующей энергосистеме, привести их структурный анализ, описание главной схемы, выявить преимущества и недостатки электрической схемы; привести технологический цикл предприятия, организацию его управления; показать схему собственных нужд предприятия, дать их описание и анализ; дать характеристику внешнего энергоснабжения предприятия, города, поселка городского типа, села в зависимости от выбранного объекта дипломного проектирования; произвести его анализ, отметить преимущество и недостатки; представить характеристику схемы внутреннего энергоснабжения с указанием его структуры, основных элементов, их конструктивного исполнения; дать ее анализ, выявить преимущества и недостатки; оценить эффективность работы системы энергоснабжения, определить возможные пути ее реконструкции или расширения; проанализировать структуру управления предприятием.

ем (системой его энергоснабжения); изучить правила и обязанности ИТР и руководящего персонала; ознакомиться с методами оценки экономической деятельности предприятия (городской тепловой сети): определение себестоимости, передачи, распределения и потребления тепловой и электрической энергии;

владеть: содержанием тепловой и электрической схемы цеха, предприятия, технологической линии и технические характеристики элементов этих схем; знанием компоновки основных агрегатов и оборудования; способами и организацией теплового контроля и автоматизации цеха; основными приборами теплового контроля и автоматики; методами организации работы по обеспечению техники безопасности, противопожарных мероприятий, работы по охране окружающей среды (защита воздушного и водного бассейна от вредных выбросов, система очистки дымовых газов, промышленных стоков и т.д.); навыками использования вторичных энергоресурсов рассматриваемого производства и оценкой возможности их использования; навыками применения информационных технологий для технических и экономических расчетов, автоматизированную систему управления производством; методикой определения себестоимости тепловой и электрической энергии, выявления влияния на себестоимость топливной и других составляющих в соответствии с темой выпускной квалификационной работы; навыками расчета штатного расписания цеха, предприятия, составления правил и обязанностей руководящих и инженерно-технических работников; вопросами энергосбережения, компенсации реактивной мощности; навыками подготовки исходной информации для выполнения ВКР.

2 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Производственная практика: преддипломная: эксплуатационная входит в часть, формируемой участниками образовательных отношений Блока 2 «Практики» дисциплин (модулей) учебного плана «Донецкий национальный технический университет» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленности (профиля): «Теплоэнергетика», «Тепловые электрические станции», «Энергетический менеджмент» для 2023 года приёма по очной, заочной формам обучения.

Производственная практика: преддипломная базируется на следующих освоенных дисциплинах: «Введение в специальность»; «Инженерная и компьютерная графика»; «Гидрогазодинамика»; «Тепломассообмен»; «Экономика, организация и планирования производства»; «Теория горения и топливосжигающие устройства»; «Котельные установки промышленных предприятий»; «Физико-химические процессы в теплоэнергетике»; «Альтернативные источники энергии»; «Вторичные энергоресурсы и энергосбережение»; «Источники и системы теплоснабжения»; «Теплотехнические измерения и приборы»; «Теплотехнологические процессы и установки»; «Нагнетатели и тепловые двигатели»; «Теплоэнергетические системы предприятия»; «Метрология, технологические измерения и приборы»; «Водоподготовка котельных установок промышленных пред-

приятый»; «Энергосбережение и энергоаудит энергоемких предприятий», «Электроснабжение промышленных предприятий»; «Технологии генерации электрической и тепловой энергии»; «Математические методы в инженерии», «Математические задачи энергетики»; практики.

Преддипломная практика является заключительным этапом в системе практик и в обучении студентов в вузе. Во время преддипломной практики студенты должны собрать необходимый исходный материал к проектированию ВКР в соответствии с ее темой.

Для студентов при направлении на преддипломную практику темы ВКР утверждаются на кафедре. При этом студенты выбирают тему из числа предложенных кафедрой или предлагают собственную. Выбор темы для ВКР осуществляется исходя из планируемых работ в системах теплоэнергетики, связанных со строительством новых объектов, реконструкцией, расширением, перевооружением, усовершенствованием или модернизацией действующих объектов.

3 ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

По виду практика является производственной.

Практика проводится дискретно (в выделенные недели) или является распределенной.

По способу проведения производственная практика является стационарной или выездной (в зависимости от выбранного направления исследования).

Место проведения (базы практики) «Производственная практика: преддипломная»:

- учебные аудитории, компьютерный класс, класс курсового и дипломного проектирования выпускающей кафедры промышленной теплоэнергетики; специализированные помещения филиала кафедры, а также учебно-производственная база выпускающей кафедры промышленной теплоэнергетики, при условии участия студента в научно-исследовательской работе кафедры по тематике, предложенной теплоэнергетическими предприятиями;

- предприятия, соответствующие профилю подготовки, где возможно изучение материалов, связанных с темой ВКР (научно-исследовательские организации и учреждения, конструкторские бюро, лаборатории предприятий и вузов, в государственных, муниципальных, общественных, коммерческих и некоммерческих организациях, предприятиях, на которых возможно изучение и сбор материалов).

Допускается самостоятельный подбор студентами мест практики на предприятиях и в организациях по месту проживания родителей или родственников студента. В этом случае студент представляет на кафедру ходатайство (согласие) организации о предоставлении места прохождения практики с указанием срока ее проведения. Для руководства учебной практикой магистров назначаются руководители практики от факультета (преподаватели выпускающей кафедры).

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях (часах) определяются учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Общая трудоёмкость практики составляет 6 з.е. (216 часов).

Студенты могут выполнять ВКР, посвященную, как правило, отдельным теоретическим и практическим вопросам профиля обучения, а также совершенствованию лабораторной базы кафедры. Тема ВКР после прохождения практики уточняется с руководителем проекта. Студенты очной формы обучения распределяются по местам преддипломной практики после утверждения на кафедре выбранных ими вместе с руководителями тем проектов. В связи с тем, что знакомство с предприятием, сбор исходных материалов, разработка специальных вопросов для дипломного проектирования начинается в процессе прохождения производственной практики, где студентами осуществляется основная проектно-конструкторская деятельность, студенты в основном распределяются по местам предшествующей производственной практики.

Объектами для дипломного проектирования являются котельные, тепловые сети предприятия города, тепловые электрические станции, электрические сети, электроэнергетические системы, такие как: генерирующие компании, предприятия сбыта тепло-и электроэнергии, и их структурные подразделения, региональное диспетчерское управление, промышленное предприятие, предприятие городских электрических и тепловых сетей и др., а также научно-исследовательские и проектные организации и учреждения, где возможны сбор, изучение, анализ, систематизация и обработка материалов, связанных с темой ВКР.

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы/дни)	Формы текущего контроля
1	<i>Подготовительный</i>	<i>Инструктаж по технике безопасности, проводимый в «Дон-НТУ»; постановка цели и задачи преддипломной практики; получение индивидуальных заданий.</i>	<i>Сдача инструктажа по технике безопасности</i>
2	<i>Основной</i>	<i>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.</i>	<i>Проверка заполнения дневника практики. Проверка промежуточных отчетов (результатов). Выполнение контрольных заданий с целью</i>

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы/дни)	Формы текущего контроля
			<i>текущего оценивания приобретенных знаний, умений и навыков.</i>
3	<i>Завершающий</i>	<i>Обработка и анализ полученной информации; оформление отчёта по практике; написание первой главы бакалаврской ВКР, защита отчета по практике.</i>	<i>Защита отчёта по практике</i>

5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате прохождения практики у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

Универсальные

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

В результате освоения компетенции студент (УК-1) должен:

УК-1.1. *Знать:*

- методы критического анализа и синтеза информации;
- методы системного подхода к решению поставленных задач;
- методики разработки стратегии действий для решения поставленных задач.

УК-1.2. *Уметь:*

- осуществлять поиск необходимой информации;
- применять методы критического анализа и синтеза информации;
- применять методы системного подхода для решения поставленных задач.

УК-1.3. *Владеть:*

- методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий на основе критического анализа и синтеза информации;
- методологией системного подхода для решения поставленных задач.

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).

В результате освоения компетенции студент (УК-2) должен:

УК-2.1. *Знать:*

- круг задач в рамках поставленной цели проекта и связи между ними;
- действующие правовые нормы разработки и реализации проектов;
- этапы и методы разработки и реализации проекта.

УК-2.2. *Уметь:*

- объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализа-

цией проекта с учетом действующих правовых норм и имеющихся ресурсов, и ограничений;

- предложить способы решения поставленных задач, сформулировать ожидаемые результаты и оценить предложенные варианты с точки зрения соответствия цели проекта.

УК-2.3. *Владеть:*

- способами выбора оптимальных путей для решения поставленных задач;
- методами оценки потребности в ресурсах и эффективности их использования при реализации проекта;
- методами представления результатов проекта, предлагаемых вариантов их реализации и/или совершенствования.

Общепрофессиональные

Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1).

В результате освоения компетенции (ОПК-1) студент должен:

ОПК-1.1. *Знать:*

- современные методы сбора и обработки информации, связанные с обобщением, систематизацией и классификацией данных;
- основные принципы поиска, сбора, хранения, обработки, анализа и представления информации с использованием современных информационных, компьютерных и сетевых технологий для профессиональной деятельности.

ОПК-1.2. *Уметь:*

- применять средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации;
- обобщать полученную информацию с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий в профессиональной деятельности.

ОПК-1.3. *Владеть:*

- алгоритмами решения практических задач профессиональной деятельности и их реализации с использованием компьютерных и сетевых технологий;
- навыками применения информационных, компьютерных и сетевых технологий для решения задач профессиональной деятельности.

Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах (ОПК-3).

В результате освоения компетенции (ОПК-3) студент должен:

ОПК-3.1. *Знать:*

- основные понятия и законы механики жидкости и газа, термодинамики, тепло-массообмена;
- теплофизические свойства рабочих тел теплоэнергетических и теплотехнических установок и систем;
- основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.

ОПК-3.2. *Уметь:*

- применять основные законы механики жидкости и газа, термодинамики и теп-

ломассообмена для расчета элементов теплоэнергетических и теплотехнических установок и систем;

- применять основные законы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей;
- использовать знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах элементов теплоэнергетических и теплотехнических установок и систем;
- применять основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплоэнергетических и теплотехнических установках и системах.

ОПК-3.2. Владеть:

- методами анализа, разработки и использования способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты при решении задач в профессиональной деятельности.

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4).

В результате освоения компетенции (ОПК-4) студент должен:

ОПК-4.1. Знать:

- основные принципы работы и использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности.

ОПК-4.2. Уметь:

- выбирать информационные технологии и использовать их средства для решения задач профессиональной деятельности;
- обобщать полученную информацию с использованием информационных технологий в профессиональной деятельности.

ОПК-4.3. Владеть:

- навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий.

Профессиональные для профиля «Теплоэнергетика»

Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники (ПК-1).

В результате освоения компетенции (ПК-1) студент должен:

ПК-1.1. Знать:

- основы технологий получения, преобразования и использования тепловой, электрической и других видов энергии;
- основные направления совершенствования технологических процессов производства, транспорта, распределения и потребления энергетической продукции;
- основные технологические операции по проектированию, эксплуатации и бесперебойной работе оборудования объектов теплоэнергетики и теплотехники и правила его технической эксплуатации;
- основные требования нормативных документов на выполнение работ по проектированию объектов профессиональной деятельности;
- типовые мероприятия по улучшению эксплуатационных характеристик проектируемого оборудования объектов профессиональной деятельности и повы-

шению их экологической безопасности;

- опасные и вредные факторы, показатели и критерии воздействия объектов теплоэнергетики на окружающую среду;
- правила промышленной и экологической безопасности теплоэнергетического производства.

ПК-1.2. *Уметь:*

- анализировать и учитывать взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации;
- составлять описания принципов действия и устройства проектируемых объектов;
- разрабатывать и оформлять основные документы рабочего проекта;
- проверять соответствие разрабатываемых проектных решений и технической документации нормативным документам;
- использовать нормативную документацию при разработке;
- участвовать в разработке схем размещения, принципиальных схем и оборудования объектов теплоэнергетики и теплотехники;
- выбирать схемы энерго- и топливоснабжения, состав, тип и параметры основного и вспомогательного оборудования;
- выполнять расчеты по условиям эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники;
- оценивать влияние объектов теплоэнергетики и теплотехники на экологическую обстановку.

ПК-1.3. *Владеть:*

- основами выполнения рабочих проектов при разработке новых и реконструкции действующих объектов профессиональной деятельности;
- навыками подготовки заданий на разработку проектных решений, связанных с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования;
- навыками разработки принципиальных схем и оборудования объектов теплоэнергетики и теплотехники;
- навыками разработки мероприятий по обеспечению экологической безопасности проектируемых объектов профессиональной деятельности.

Способен участвовать в проектировании промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем, и комплексов (ПК-2).

В результате освоения компетенции (ПК-2) студент должен:

Знать:

- основные принципы, правила и способы проектирования промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем, и комплексов;
- основы технологических расчетов при проектировании оборудования объектов профессиональной деятельности;
- основные принципы организации метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности;
- основные понятия метрологии и измерений, виды измерений, средства измерений и их элементы, метрологические характеристики средств измерений и методы оценки погрешностей измерений;

- основные методы проведения, обработки и анализа результатов измерений и испытаний, экспериментальных исследований, контроля и диагностики;
- основные правила построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов и с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

ПК-2.2. *Уметь:*

- выбирать и анализировать данные для проектирования, и создания конкурентно-способных вариантов технических решений;
- принимать участие в подготовке разделов предпроектной документации
- осуществить выбор методов и средств измерений для контроля состояния оборудования объектов профессиональной деятельности;
- пользоваться современными средствами измерения, контроля и обработки экспериментальных данных;
- проводить измерения и обработку их результатов, регистрировать показания приборов.

ПК-2.3. *Владеть:*

- основами выполнения рабочих проектов при разработке новых и реконструкции действующих промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем, и комплексов;
- навыками разработки принципиальных схем и оборудования объектов теплоэнергетики и теплотехники;
 - навыками выбора методик и измерительного оборудования, необходимого для проведения экспериментальных исследований и измерений, а также обработки и представления полученных данных.

Способен участвовать в эксплуатации промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем, и комплексов (ПК-3).

В результате освоения компетенции (ПК-3) студент должен:

ПК-3.1. *Знать:*

- основные виды топливно-энергетических ресурсов, их классификацию и направления использования;
- методики определения потребности производства в топливно- энергетических ресурсах;
- правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.

ПК-3.2. *Уметь:*

- обеспечивать контроль и разрабатывать мероприятия по соблюдению норм расхода всех видов энергоресурсов на объектах профессиональной деятельности;
- составлять материальный и тепловой балансы объектов профессиональной деятельности;
- организовывать техническое обеспечение и эксплуатацию промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем, и комплексов;
- оценивать энергетическую эффективность объектов теплоэнергетики и теплотехники;
- соблюдать правила технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.

ПК-3.3. Владеть:

- навыками составления инструкций по эксплуатации основного и вспомогательного оборудования объектов профессиональной деятельности;
- навыками организации технического обеспечения и эксплуатации промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем, и комплексов;
- методами оценки энергетической эффективности объектов теплоэнергетики и теплотехники;
- навыками разработки мероприятий по совершенствованию технологии производства продукции, энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности;
- навыками организации деятельности производственного коллектива с обязательным учетом требований охраны труда при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.

Профессиональные для профиля «Тепловые электрические станции»

Способен участвовать в производственно- технологической деятельности в сфере теплоэнергетики и теплотехники (ПК-1).

В результате освоения компетенции (ПК-1) студент должен:

ПК-1.1. Знать:

- основы технологий получения, преобразования и использования тепловой, электрической и других видов энергии;
- принципы и режимы работы объектов профессиональной деятельности и закономерностей процессов, происходящих в них;
- правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.
- основные направления совершенствования технологических процессов производства, транспорта, распределения и потребления энергетической продукции;
- основные технологические операции и правила технической эксплуатации и бесперебойной работы оборудования объектов теплоэнергетики и теплотехники;
- типовые мероприятия по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования объектов профессиональной деятельности и повышению их экологической безопасности;
- основные виды топливно-энергетических ресурсов, их классификацию и направления использования;
- методики определения потребности производства в топливно- энергетических ресурсах;
- оценивать энергетическую эффективность объектов теплоэнергетики и теплотехники;
- опасные и вредные факторы, показатели и критерии воздействия объектов теплоэнергетики на окружающую среду;
- правила промышленной и экологической безопасности теплоэнергетического производства.

ПК-1.2. Уметь:

- соблюдать правила технологической, производственной и трудовой дисциплины;
- составлять описания принципов действия и устройства объектов профессио-

нальной деятельности;

- выбирать схемы энерго- и топливоснабжения, состав, тип и параметры основного и вспомогательного оборудования;
- обеспечивать контроль и разрабатывать мероприятия по соблюдению норм расхода всех видов энергоресурсов на объектах профессиональной деятельности;
- принимать обоснованные технические решения при эксплуатации объектов профессиональной деятельности;
- выполнять расчеты по условиям эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники;
- составлять материальный и тепловой балансы объектов профессиональной деятельности;
- оценивать энергетическую эффективность объектов теплоэнергетики и теплотехники;
- разрабатывать и планировать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности;
- выполнять комплекс экономических и/или экологических расчётов объектов профессиональной деятельности;
- обеспечивать соблюдение экологической безопасности и планировать экозащитные мероприятия на объектах профессиональной деятельности;
- оценивать влияние объектов теплоэнергетики и теплотехники на экологическую обстановку.

ПК-1.3. *Владеть:*

- навыками организации деятельности производственного коллектива с обязательным учетом требований охраны труда при эксплуатации объектов профессиональной деятельности;
- навыками разработки мероприятий по совершенствованию технологии производства продукции, энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности;
- методами оценки энергетической эффективности объектов теплоэнергетики и теплотехники;
- навыками использования методик определения потребности производства в топливно- энергетических ресурсах;
- навыками разработки мероприятий по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности.

Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники (ПК-2).

В результате освоения компетенции (ПК-2) студент должен:

ПК-2.1. *Знать:*

- основные принципы, правила и способы проектирования объектов теплоэнергетики и теплотехники;
- основные принципы, структуры и алгоритмы управления объектами теплоэнергетики;
- основы технологических расчетов при проектировании оборудования объектов профессиональной деятельности;

- типовые мероприятия по улучшению эксплуатационных характеристик проектируемого оборудования объектов профессиональной деятельности;
- основные требования нормативных документов на выполнение работ по проектированию объектов профессиональной деятельности;
- основные понятия метрологии и измерений, виды измерений, средства измерений и их элементы, метрологические характеристики средств измерений и методы оценки погрешностей измерений;
- основные принципы организации метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности;
- основные методы проведения, обработки и анализа результатов измерений и испытаний, экспериментальных исследований, контроля и диагностики;
- основные правила построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов и с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

ПК-2.2. Уметь:

- анализировать и учитывать взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации;
- выбирать и анализировать данные для проектирования и создания конкурентно-способных вариантов технических решений;
- составлять описания принципов действия и устройства проектируемых объектов;
- организовывать техническое обеспечение и эксплуатацию объектов теплоэнергетики и теплотехники;
- использовать нормативную документацию при разработке объектов теплоэнергетики и теплотехники;
- проверять соответствие разрабатываемых проектных решений и технической документации нормативным документам;
- принимать участие в подготовке разделов предпроектной документации;
- разрабатывать и оформлять основные документы рабочего проекта;
- участвовать в разработке принципиальных схем и оборудования объектов теплоэнергетики и теплотехники;
- выбирать схемы энерго- и топливоснабжения, состав, тип и параметры основного и вспомогательного оборудования;
- выполнять инженерные расчеты по условиям эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники с использованием информационных и/или цифровых технологий;
- осуществлять выбор методов и средств измерений для контроля состояния оборудования объектов профессиональной деятельности;
- пользоваться современными средствами измерения, контроля и обработки экспериментальных данных;
- проводить измерения и обработку их результатов, регистрировать показания приборов.

ПК-1.3. Владеть:

- основами выполнения рабочих проектов при разработке новых и реконструкции действующих объектов профессиональной деятельности;
- навыками подготовки заданий на разработку проектных решений, связанных с

- мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования;
- навыками разработки принципиальных схем и оборудования объектов теплоэнергетики и теплотехники;
 - навыками составления инструкций по эксплуатации основного и вспомогательного оборудования объектов профессиональной деятельности;
 - навыками организации технического обеспечения и эксплуатации объектов профессиональной деятельности;
 - навыками выбора методик и измерительного оборудования, необходимого для проведения экспериментальных исследований и измерений, а также обработки и представления полученных данных.

Формирование компетенций в результате поэтапного прохождения практики

Этапы практики	Код компетенции ТП	Код компетенции ТЭС	Код компетенции ЭНМ
Подготовительный	УК-1,УК-2	УК-1,УК-2	УК-1,УК-2
Основной	ОПК-1, ОПК-3 ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3	ОПК-1, ОПК-3 ОПК-4, ПК-1, ПК-2	ОПК-1, ОПК-3 ОПК-4
Завершающий	ОПК-1, ОПК-3 ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3	ОПК-1, ОПК-3 ОПК-4, ПК-1, ПК-2	ОПК-1, ОПК-3 ОПК-4

6 ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

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 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 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.

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1 Примерная тематика заданий.

1. Разработка мероприятий по повышению энергоэффективности в зданиях и сооружениях.
2. Повышение энергоэффективности строящегося multifunctional здания.
3. Повышение энергетической эффективности ТЭЦ путем разработки методики учета энергоресурсов.
4. Энергетический аудит здания.
5. Оптимизация системы обработки воды ТЭС.
6. Энергообследований административного здания с целью создания энергосберегательных мер и роста энергоэффективности.

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

Тематика заданий может не ограничиваться приведенным перечнем.

7.2 Вопросы и контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе прохождения практики:

1. Раскройте структуру энергетического хозяйства предприятия.
2. Каковы назначение, цели деятельности, структура организации (учреждения), в которой проходила практика?
3. Как решаются вопросы стандартизации качества на предприятии?
4. Перечислите основное и вспомогательное теплоэнергетическое оборудование на предприятии.
5. Как работают тепловые схемы котельных, ТЭС. Распределение тепловой энергии по потребителям.
6. Перечислите основные правила трудового распорядка на предприятии.
7. Перечислите основные правила охраны труда на предприятии.
8. Какие информационные технологии и программные продукты использовали в своей научно-исследовательской работе?
9. Из каких источников и базы данных Вы подготовили исходные данные для выполнения научно-исследовательской работы?
10. Какие методы испытаний, оценки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования применяются на предприятии?
11. Какие информационные технологии и программные продукты применяются на предприятии?
12. Какие нормативные документы использовали при выполнении научно-исследовательской работы?
13. Какие типовые методы и проведения экспериментов при выполнении научно-исследовательской работы используются?
14. Как организовано метрологическое обеспечение и автоматизация технологических процессов на предприятии?
15. Какие новые технологические процессы собираются освоить и внедрить на предприятии для повышения конкурентоспособности продукции?
16. Какое теплотехнологическое оборудование установлено на предприятии базы практики?

7.3 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, теплотехнического 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, выполненного 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.

7.4 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 материалом при устной защите отчета.

Итоговое оценивание результатов прохождения практики обучающимся может складываться из оценивания основных видов работ, предусмотренных программой практики. Распределение максимального количества баллов по оцениваемым видам работ представлено в таблице.

Таблица 1 – Распределение максимального количества баллов по оцениваемым видам работ

Оцениваемые виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение задания	30/35
Содержание отчёта	30/35
Характеристика руководителя практики от предприятия (при наличии)	20/0
Защита отчёта по практике	20/30
Итого	100/100

Примечание:

* – распределение баллов корректирует руководитель практики от «ДОННТУ» в зависимости от фактически выданного задания.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по национальной шкале и шкале ECTS (таблица 2).

Таблица 2–Соотношения между суммой баллов по 100-балльной шкале и оценками по шкалам – государственной и ECTS.

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX*	Неудовлетворительно
0-34	F**	

Примечания:

* – с возможностью повторной аттестации по окончании зачетно-экзаменационной сессии;

** – с обязательным повторным изучением дисциплины (может быть выставлена только комиссией при проведении второй дополнительной промежуточной аттестации).

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

«Отлично» A (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» B (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» C (75-79) – знания и приобретенные практические навыки обучающегося удовлетворяют основным требованиям уровня B, 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» FХ (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 ПРАКТИКИ

8.1 Основная литература:

1. Бельский, А.П. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А. П. Бельский, В. Ю. Лакомкин, С. Н. Смородин; А.П. Бельский, В.Ю. Лакомкин, С.Н. Смородин; ГОУ ВПО "Санкт-Петербург. гос. технол. ун-т раст. полимеров". - Изд. 3-е, испр. - 1 Мб. - Санкт-Петербург: [б.и.], 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Просмотрщик djvu-файлов. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9230.djvu>

2. Жихар, Г.И. Котельные установки тепловых электростанций [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям "Тепловые электрические станции", "Паротурбинные установки атомных электрических станций" / Г. И. Жихар ; Г.И. Жихар. - 24 Мб. - Минск: Вышэйшая школа, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.<http://ed.donntu.ru/books/19/cd9498.pdf>

3. Современная ситуация и тенденции в проектировании и эксплуатации конденсаторов мощных паровых турбин ТЭС и АЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Ю. М. Бродов [и др.]; Ю. М. Бродов, К. Э. Аронсон, А. Ю. Рябчиков и др.; под общ. ред. Ю.М. Бродов ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. - 10 Мб. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9235.pdf>

4. Мунц, В.А. Энергосбережение при производстве тепловой энергии и анализ его экономической эффективности [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника / В.А. Мунц, Ю.Г. Мунц; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Урал. энерг. ин-т. - 8 Мб. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.<http://ed.donntu.ru/books/19/cd9225.pdf>
5. Баранов, Н.Н. Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Н.Н. Баранов. - 7 Мб. - Москва: МЭИ, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.<http://ed.donntu.ru/books/20/cd9569.pdf>
6. Беляев, С.А. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.А. Беляев, А.В. Воробьев, В.В. Литвак; ФГАОУ ВО "Нац. исслед. Томск. политехн. ун-т". - 8 Мб. - Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.<http://ed.donntu.ru/books/19/cd9496.pdf>
7. Фокин, С.В. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: устройство, монтаж и эксплуатация [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов образовательных учреждений профессионального образования / С.В. Фокин, О.Н. Шпортько. - 11 Мб. - Москва: КНОРУС, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.<http://ed.donntu.ru/books/19/cd9242.pdf>
8. Тупов, В.Б. Факторы физического воздействия ТЭС на окружающую среду [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.Б. Тупов. - 6 Мб. - Москва: МЭИ, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.<http://ed.donntu.ru/books/19/cd9484.pdf>
9. Земсков, В.И. Возобновляемые источники энергии в АПК [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В. И. Земсков; В.И. Земсков. - 5 Мб. - Санкт-Петербург; Москва ; Краснодар : Лань, 2014. - 1 файл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Систем. требования: Acrobat Reader.<http://ed.donntu.ru/books/20/cd9564.pdf>
10. Султангузин, И.А. Экологическая безопасность и энергетическая эффективность промышленных теплоэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Теплоэнергетика и теплотехника" / И.А. Султангузин. - 32 Мб. - Москва: Изд-во МЭИ, 2013. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.<http://ed.donntu.ru/books/19/cd9486.pdf>
11. Экологическая оценка возобновляемых источников энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Г.В. Пачурин, Е.Н. Соснина, О.В. Маслеева, Е.В.Крюков ; под общ. ред. Г.В. Пачурина. - 5 Мб. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.<http://ed.donntu.ru/books/19/cd9485.pdf>
12. Кузнецова, И.В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Кузнецова, И.И. Гульмутдинов; под ред. А.Н. Сабирзянова. - 689 Кб. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2017.

- 1 файл. - Систем. требования: Просмотрщик djvu-файлов.
<http://ed.donntu.ru/books/19/cd9227.djvu>

8.2 Дополнительная литература:

13. Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетики [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям 654500 "Электромеханика, электротехника и электротехнологии" и 650900 "Электроэнергетика" / Г.Ф. Быстрицкий. - 26 Мб. - Москва: КНОРУС, 2012. - 1 файл. (Для бакалавров). - Систем. требования: Acrobat Reader. - ISBN 978-5-406-02166-8.
<http://ed.donntu.ru/books/cd5866.pdf>

14. Микула, В.А. Системы подготовки топлива и воздуха для парогазовых установок с внутрицикловой газификацией [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 13.04.01, 13.03.01 — Теплоэнергетика и теплотехника / В.А. Микула, А.Ф. Рыжков, В.Г. Тупоногов ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Урал. энерг. ин-т. - 11 Мб. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/cd9573.pdf>

15. Паровые и газовые турбины для электростанций [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухнин ; под ред. А.Г. Костюка. - 20 Мб. - Москва: МЭИ, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/cd9575.pdf>

16. Протасевич, А.М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна" / А.М. Протасевич. - 5 Мб. - Минск: Новое знание, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9500.pdf>

17. Рыжков, А.Ф. Парогазовые технологии на твердом топливе [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 13.04.01, 13.03.01 — Теплоэнергетика и теплотехника / А.Ф. Рыжков, Т.Ф. Богатова, Е.И. Левин; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Урал. энерг. ин-т. - 12 Мб. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/cd9570.pdf>

18. Сибикин, Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 1 Мб. - Москва: КНОРУС, 2017. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/17/cd6095.pdf>

19. Ушаков, В.Я. Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии [Электронный ресурс]: [учебное пособие для вузов] / В.Я. Ушаков, П.С. Чубик; ФГАОУВО "Нац. исслед. Томск. политехн. ун-т. - 14 Мб. - Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9506.pdf>

20. Методические рекомендации по проведению производственной практики: преддипломная: [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профили: «Тепло-

энергетика», «Тепловые электрические станции», «Энергетический менеджмент» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Кафедра промышленной теплоэнергетики; сост.: А. В. Кураковская, – Электрон. дан. (1 файл) - Донецк: ДОННТУ, 2022. – 34 с. - Систем. требования: Acrobat Reader (доступ через личный кабинет студента).

8.4 Программное обеспечение:

21. <http://techlibrary.ru/> – Техническая библиотека.

22. <http://03-ts.ru/> – Электронная библиотека для инженеров - теплотехников и теплоэнергетиков.

23. <http://library.donntu.ru/> – Электронная библиотека ДонНТУ: электронный каталог, электронный архив.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Практика проводится в:

1. Учебная аудитория №5.435 учебный корпус 5 для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (специализированная мебель: доска аудиторная, столы преподавателя и аудиторные, стулья преподавателя и аудиторные, шкафы; мультимедийное оборудование: переносной компьютер (notebook) HP ProBook6560B (операционная система Linux Ubuntu 12.04 LTS (GNU GPL), LibreOffice 3.4.3 (GNU GPL)), переносной компьютер (notebook) Toshiba Sattelite 1805 (операционная система Linux Xubuntu 12.04.1 LTS (GNU GPL), Abiword 2.9.2 (GNU GPL)), переносной компьютер (notebook) ASUS X-51L (операционная система Linux Ubuntu 10.04 LTS (GNU GPL), OpenOffice.org 2.4 (GNU GPL)), аудиокolonки F&D, аудиокolonки Teac 80W, кодоскоп Полилюкс (2 шт.), переносной мультимедийный проектор OPTOMA EP774, переносной экран (2 шт.); оборудование: комплект переносного оборудования (газоанализатор MAK-2000M; газоанализатор W-TEST-8200, толщиномер ультразвуковой ТТ 100, комплект расходомериста Лебедь КР 01, комплект для поиска скрытых коммуникаций LKZ-700, токоизмерительные клещи ВМ 151, дальномер лазерный Disto D3a, термометр контактный ТК-5.11 с зондом, толщиномер ультразвуковой ТУЗ-1, люксметр ТЕС 0693, пирометр ЭПиR-632, шумомер DB 100, прибор многофункциональный AMI 300 CLA (определение параметров окружающей среды), фотоаппарат CANON EOS-450D в комплекте, фотоштатив Continent B1 H=420-1300 мм.); учебно-наглядные пособия: комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности).

2. Учебная аудитория (лаборатория) №5.151 учебный корпус 5 для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (специализированная мебель: доска аудиторная, столы преподавателя и аудиторные, стулья преподавателя и аудиторные, шка-

фы; мультимедийное оборудование: переносной компьютер (notebook) HP ProBook6560B (операционная система Linux Ubuntu 12.04 LTS (GNU GPL), LibreOffice 3.4.3 (GNU GPL)), переносной компьютер (notebook) Toshiba Sattelite 1805 (операционная система Linux Xubuntu 12.04.1 LTS (GNU GPL), Abiword 2.9.2 (GNU GPL)), переносной компьютер (notebook) ASUS X-51L (операционная система Linux Ubuntu 10.04 LTS (GNU GPL), OpenOffice.org 2.4 (GNU GPL)), аудиокolonки F&D, аудиокolonки Teac 80W, кодоскоп ПОЛИЛЮКС (2 шт.), переносной мультимедийный проектор OPTOMA EP774, переносной экран (2 шт.); оборудование: вольтметр М-381, компрессор универсальный УК-2, кондиционер воздуха Азербайджан-4м (макет), 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, микровольт-микроамперметр Ф 116/2, потенциометр КСП-4/ЭПП-09 (3 шт.), прибор определения коэффициента теплопроводности ИТ-3, пылесос Буран-3, регулятор напряжения РНШ Э-378 (4 шт.), сетевой фильтр удлинитель, трансформатор «Латр-2М», электроплатенце; комплект переносного оборудования (газоанализатор МАК-2000М; газоанализатор W-TEST-8200, толщиномер ультразвуковой ТТ 100, комплект расходомериста Лебедь КР 01, комплект для поиска скрытых коммуникаций LKZ-700, токоизмерительные клещи ВМ 151, дальномер лазерный Disto D3a, термометр контактный ТК-5.11 с зондом, толщиномер ультразвуковой ТУЗ-1, люксметр ТЕС 0693, пирометр ЭПiR-632, шумомер DB 100, прибор многофункциональный АМI 300 CLA (определение параметров окружающей среды), фотоаппарат CANON EOS-450D в комплекте, фотоштатив Continent B1 H=420-1300 мм.); учебно-наглядные пособия: комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности).

3. Учебная аудитория (компьютерный класс) №5.153 учебный корпус 5 для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (специализированная мебель: доска аудиторная, столы преподавателя и аудиторные, стулья преподавателя и аудиторные, шкафы; мультимедийное оборудование: экран стационарный ЭЛ-4; переносной компьютер (notebook) HP ProBook6560B (операционная система Linux Ubuntu 12.04 LTS (GNU GPL), LibreOffice 3.4.3 (GNU GPL)), переносной компьютер (notebook) Toshiba Sattelite 1805 (операционная система Linux Xubuntu 12.04.1 LTS (GNU GPL), Abiword 2.9.2 (GNU GPL)), переносной компьютер (notebook) ASUS X-51L (операционная система Linux Ubuntu 10.04 LTS (GNU GPL), OpenOffice.org 2.4 (GNU GPL)), аудиокolonки F&D, аудиокolonки Teac 80W, кодоскоп Полилюкс (2 шт.), переносной мультимедийный проектор OPTOMA EP774, переносной экран (2 шт.); оборудование: HUB TP 1008C; стационарные компьютеры: на базе IntelCore 2Duo (Dual Core) – 2 шт.; на базе Intel Celeron – 4 шт. (программное обеспечение: операционная система Linux Ubuntu 12.04 LTS (18.04 LTS) (GNU GPL), LibreOffice 3.4.3 (LibreOffice 5.3.4) (GNU GPL), GIMP (GNU GPL), AVIDEMUX (GNU GPL), GNU PSPP (GNU GPL)), ко-

пирометрический аппарат Canon FC-224/226, принтер HP LJ 1200, принтер Canon LBP 810; комплект переносного оборудования (газоанализатор МАК-2000М; газоанализатор W-TEST-8200, толщиномер ультразвуковой ТТ 100, комплект расходомериста Лебедь КР 01, комплект для поиска скрытых коммуникаций LKZ-700, токоизмерительные клещи ВМ 151, дальномер лазерный Disto D3a, термометр контактный ТК-5.11 с зондом, толщиномер ультразвуковой ТУЗ-1, люксметр ТЕС 0693, пирометр ЭПир-632, шумомер DB 100, прибор многофункциональный АМІ 300 CLA (определение параметров окружающей среды), фотоаппарат CANON EOS-450D в комплекте, фотоштатив Continent B1 H=420-1300 мм.); учебно-наглядные пособия: комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности).

4. Учебная аудитория (лаборатория) №5.147 учебный корпус 5 для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (специализированная мебель: доска аудиторная, столы преподавателя и аудиторные, стулья преподавателя и аудиторные, шкафы; мультимедийное оборудование: переносной компьютер (notebook) HP ProBook6560B (операционная система Linux Ubuntu 12.04 LTS (GNU GPL), LibreOffice 3.4.3 (GNU GPL)), переносной компьютер (notebook) Toshiba Satellite 1805 (операционная система Linux Xubuntu 12.04.1 LTS (GNU GPL), Abiword 2.9.2 (GNU GPL)), переносной компьютер (notebook) ASUS X-51L (операционная система Linux Ubuntu 10.04 LTS (GNU GPL), OpenOffice.org 2.4 (GNU GPL)), аудиоколонки F&D, аудиоколонки Teac 80W, кодоскоп Полилюкс (2 шт.), переносной мультимедийный проектор OPTOMA EP774, переносной экран (2 шт.); оборудование: авометр АВО-63 (2 шт.), амперметр М-381 (2 шт.), аппарат ЛТВО для определения температуры (2 шт.), барограф, барометр БАММ-1, вентилятор (2 шт.), вольтметр ламповый 1341/Е, вольтметр ЭБ33 (4 шт.), генератор лабораторный TR-0202, датчик давления ДДВТ-50 (3 шт.), диапроектор ЛэТИ-60, диапроектор Свистязь, дифманометр ОБМ-160, измеритель тепловых потерь ИТП-6, источник питания П4109, источник питания пост тока Б5-44, комбинированный прибор измерительный Ц4353, 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 (3 шт.), лагометр Ш-69000, манометр образцовый МО 160x100 (3 шт.), микроманометр (2 шт.), микрометр 0.25(0,75) (3 шт.), милливольтметр Ш – 4500(4501) (4 шт.), модель разрядная внутреннего сгорания; модель разрядная паровая, морской хронометр (2 шт.), насос Комовского, осциллограф, печь муфельная, печь трубчатая, пирометр «Промінь», потенциометр КСП4(ПП-63) (2 шт.), преобразователь напряжения, преобразователь пара VYV 12, преобразователь ТХК-0705 (3 шт.), прибор комбинированный Ц4301, прибор комбинированный цифровой Ц4310, прибор самопишущий Н338-4П, психо-

метр аспирационный МЗ4(МВ-4М) (5 шт.), пылесос Буран-3(ПО-11М) (2 шт.),разрез двигателя ГК-51, регулятор напряжения РНШ Э-378, ротаметр (9 шт.), секундомер однострелочный СОП ПР-6Г-2(СДСПР-1-2 / СОСПр-2Б / СОСПР-2Б-2) (8 шт.),секундомер электрический ПВ-53А (2 шт.),стол для изучения тепловых потерь,термостат жидкостный лабораторный СЖМЛ-19/2.5-И1,трансформатор «Латр-2М», универсальный прибор измерения параметров УПИП,фотоаппарат ЗЕНИТ-19,фотовспышка,чертежный комбайн К4-1,электрический насос вакуумный, электронасос «Кама»; комплект переносного оборудования (газоанализатор МАК-2000М; газоанализатор W-TEST-8200, толщиномер ультразвуковой ТТ 100, комплект расходомериста Лебедь КР 01, комплект для поиска скрытых коммуникаций LKZ-700, токоизмерительные клещи ВМ 151, дальномер лазерный Disto D3a, термометр контактный ТК-5.11 с зондом, толщиномер ультразвуковой ТУЗ-1, люксметр ТЕС 0693, пирометр ЭПиR-632, шумомер DB 100, прибор многофункциональный АМІ 300 CLA (определение параметров окружающей среды), фотоаппарат CANON EOS-450D в комплекте, фотоштатив Continent B1 Н=420-1300 мм.); учебно-наглядные пособия: комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности).

5. Учебная аудитория (лаборатория) №5.148 учебный корпус 5 для проведения занятий (специализированная мебель: доска аудиторная, столы преподавателя и аудиторные, стулья преподавателя и аудиторные, шкафы; мультимедийное оборудование: переносной компьютер (notebook) HP ProBook6560B (операционная система Linux Ubuntu 12.04 LTS (GNU GPL), LibreOffice 3.4.3 (GNU GPL)), переносной компьютер (notebook) Toshiba Sattelite 1805 (операционная система Linux Xubuntu 12.04.1 LTS (GNU GPL), Abiword 2.9.2 (GNU GPL)), переносной компьютер (notebook) ASUS X-51L (операционная система Linux Ubuntu 10.04 LTS (GNU GPL), OpenOffice.org 2.4 (GNU GPL)), аудиокolonки F&D, аудиокolonки Teac 80W, кодоскоп Полилюкс (2 шт.), переносной мультимедийный проектор OPTOMA EP774, переносной экран (2 шт.); оборудование: весы аналитические WA-21 (3 шт.),весы технические для взвешивания образцов, вольтметр ламповый, выпрямитель ВСА-4К,газоанализатор ГХП 100 (4 шт.),хроматограф «Газохром 3101»,калориметр ВМК типа Labor-511,лабораторная установка по изучения теплообмена, манометр МО-1,6(160)-250(4 / 6) (4 шт.),насос ЭЦН-14БМ,насос ЭЦН-14БМ, осциллограф К-12-22 (Н-041 / Н700 / С-1-48 Б) (4 шт.), печь ТК-30/220, потенциометр КСП-04 (ПП-63) (7 шт.),предварительный усилитель к осциллографу ВУ-80,прибор ТВНЭ с электрическим нагревателем (2 шт.),прибор универсальный измерения параметров УПИП, РН-метр РН-262 (2 шт.), РН-метр РН-262,самописец МЗ38/4,стабилизатор ПЗ6-3,стабилизатор С0.28,термоанемометр Т7-Н, частотомер электронносчетный ЧЗ-33, штатив фронтальный (6 шт.),электрометр цифровой ЭЦ-1, электропечь СУОЛ (2 шт.), электропелотенце; комплект переносного оборудования (газоанализатор МАК-2000М; газоанализатор W-TEST-8200, толщиномер ультразвуковой ТТ 100, комплект расходомериста Лебедь КР 01, комплект для поиска скрытых коммуникаций LKZ-700, токоизмерительные клещи ВМ 151, дальномер лазерный Disto D3a, термометр контактный ТК-

5.11 с зондом, толщиномер ультразвуковой ТУЗ-1, люксметр ТЕС 0693, пирометр ЭПиR-632, шумомер DB 100, прибор многофункциональный AMI 300 CLA (определение параметров окружающей среды), фотоаппарат CANON EOS-450D в комплекте, фотоштатив Continent B1 H=420-1300 мм.); учебно-наглядные пособия: комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности).

6. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (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. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.

7. Структурное производственное подразделение Производство «Донецк-гортеплосеть» ГП «Донбасстеплоэнерго» (помещение, оборудование, приборы и инструменты, компьютерная техника базы практики).