

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



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор

А.А. Каракозов
(ФИО)
2023 года

«31» 03

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.0.01(Н) Учебная практика: по получении первичных навыков научно-исследовательской работы

(код и наименование практики согласно учебному плану)

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): «Теплоэнергетика», «Тепловые электрические станции», «Энергетический менеджмент»
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: Магистратура
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

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

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр	1	1
Общая трудоёмкость в з.е./неделях	3/ в течении семестра	3/ в течении семестра
Форма контроля (дифференцированный зачёт/зачёт)	дифференцированный зачет	дифференцированный зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа «Учебная практика: по получении первичных навыков научно-исследовательской работы» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Направленность (профиль): «Теплоэнергетика», «Тепловые электрические станции», «Энергетический менеджмент» для 2023 года приёма по очной, заочной формам обучения.

Составители:

зав. кафедры промышленной теплоэнергетики

д. т. н., профессор

(подпись)

Сафьянц С.М.

доцент кафедры промышленной теплоэнергетики

к.т.н., доцент

(подпись)

Гридин С.В.

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

Протокол от «15» 03 2023 года № 7.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Сафьянц С.М.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Протокол от «15» 03 2023 года № 7.

Председатель

(подпись)

Сафьянц С.М.

(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.)

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

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

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

2 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная практика: по получению первичных навыков исследовательской работы является обязательным элементом практической составляющей обучения студентов. Дисциплина относится к профессиональному циклу обязательной части блока 2 «Практики» учебного плана ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет» по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» магистерской программы: «Теплоэнергетика», «Тепловые электрические станции», «Энергетический менеджмент» для 2020 года приёма по очной, заочной формам обучения.

Практика проводится и базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при подготовке бакалавра по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» - «Введение в специальность»; «Инженерная и компьютерная графика»; «Топливо и устройства»; «Котельные установки промыш-

ленных предприятий»; «Теплотехнические измерения и приборы»; «Системы производства и распределения энергоносителей»; «Метрология, стандартизация, сертификация и аккредитация»; «Инженерные методы эксперимента и САПР»; «Математические методы и модели», а так же направлена на закрепление учебного материала. Учебная практика предполагает научно-исследовательскую работу, направленную на развитие у магистрантов способности к самостоятельным теоретическим и практическим суждениям и выводам, умений объективной оценки научной информации, свободы научного поиска и стремления к применению научных знаний в образовательной деятельности.

Данная практика является основой для освоения обучающимися следующих дисциплин, входящих в блок 2 «Практики», а также прохождения государственной итоговой аттестации.

3 ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

По виду практика является учебной.

Практика проводится дискретно (в выделенные недели в 1 семестре).

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

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях (часах) определяются учебным планом по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» для 2020 года приема.

Общая трудоёмкость практики составляет 3 з.е. (108 часов). Практика проводится на протяжении двух недель.

Содержание практики создает теоретическую и практическую основу для успешного изучения дисциплин и практик учебного плана магистра, а также формирует теоретический «фундамент» для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы/дни)	Формы текущего контроля
1	<i>Подготовительный</i>	<i>Проведение установочного организационного собрания (знакомство с целями, задачами, планом проведения учебной практики и требованиями, предъявляемыми к магистрантам в процессе ее реализации в ДОННТУ, их обсуждение и форма отчетности;</i>	<i>Сдача инструктажа по технике безопасности</i>

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы/дни)	Формы текущего контроля
		<i>составление календарного плана проведения практики; вводный инструктаж по технике безопасности с заполнением журнала по охране труда и пожарной безопасности); знакомство с техническим оснащением учебной и лабораторной баз, со структурой и организацией научно-исследовательской работы выпускающей кафедры промышленной теплоэнергетики.</i>	
2	<i>Основной</i>	<i>Выполнение программы практики (научно-исследовательский этап): исследование теоретических проблем в рамках программы магистерской подготовки (выбор и обоснование темы исследования; составление рабочего плана и графика выполнения исследования); проведение исследования (постановка целей и конкретных задач; формулировка рабочей гипотезы; изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы, обобщение и критический анализ научной литературы - первоисточников, монографий, авторефератов, диссертационных исследований, патентов и других трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования с использованием различных методик доступа к информации: посещение библиотек, работа в Интернет, консультации с научным руководителем и пре-</i>	<i>Проверка заполнения дневника практики. Проверка промежуточных отчетов (результатов). Выполнение контрольных заданий с целью текущего оценивания приобретенных знаний, умений и навыков.</i>

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы/дни)	Формы текущего контроля
		<i>подавателями кафедры). Рабочий план представляет собой схему предпринимаемого исследования и состоит из перечня связанных внутренней логикой направлений работ в рамках планируемого исследования. График исследования определяет конкретные сроки выполнения этих работ. Рабочий план исследования составляется магистрантом под руководством руководителя магистерской диссертации и согласуется с руководителем практики.</i>	
3	<i>Завершающий</i>	<i>Подготовка отчета (посещение и работа в библиотеках, работа в Интернет; обработка, подбор и структурирование материалов практики для раскрытия соответствующих тем и вопросов для отчёта; оформление результатов проведенного исследования и их согласование с научным руководителем магистерской диссертации; оформление и предоставление руководителю практики дневника практики и письменного отчета в виде реферата по теоретической части магистерской диссертации, включающего литературный обзор и библиографию по теме научно-исследовательской работы); исправление замечаний, проверка отчетной документации магистрантов о прохождении учебной практики и</i>	<i>Защита отчёта по практике</i>

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы/дни)	Формы текущего контроля
		<i>итоговая аттестация магистрантов по результатам прохождения практики руководителем от кафедры; сдача дифференцированного зачёта по практике, итоговое собрание (подведение итогов практики).</i>	

5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

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

«Теплоэнергетика»

Универсальные и индикаторы их достижений

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1).

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

УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи

УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)

УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач.

Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3).

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

УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом)

УК-3.2. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижений

Способен к проектно-конструкторской деятельности в сфере теплоэнергетики и теплотехники (ПК-1).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

«Тепловые электрические станции»

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)

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

УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи

УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)

УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач.

Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3).

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

УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом)

УК-3.2. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижений

Способен к научно-исследовательской деятельности в сфере теплоэнергетики и теплотехники (ПК-3).

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

ПК-3.1. Способен проводить работы по сбору, обработке, систематизации и анализу отобранной научно-технической информации по теме исследований и разработок

ПК-3.2. Демонстрирует способность участвовать в разработке методики и организации проведения экспериментов и испытаний, к анализу и теоретическому обобщению их результатов

ПК-3.3. Демонстрирует умение оформлять научно-технические отчеты (разделы отчетов), обзоры, публикации по теме или по результатам проведенных экспериментов

ПК-3.4. Имеет навыки физического и математического описания исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности.

«Энергетический менеджмент»

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1).

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

УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи

УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)

УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач.

Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3).

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

УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом)

УК-3.2. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи.

Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4).

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижений

Способен к научно-исследовательской деятельности в сфере теплоэнергетики и теплотехники (ПК-3).

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

ПК-3.1. Способен проводить работы по сбору, обработке, систематизации и анализу отобранной научно-технической информации по теме исследований и разработок

ПК-3.2. Демонстрирует способность участвовать в разработке методики и организации проведения экспериментов и испытаний, к анализу и теоретическому обобщению их результатов

ПК-3.3. Демонстрирует умение оформлять научно-технические отчеты (разделы отчетов), обзоры, публикации по теме или по результатам проведенных экспериментов

ПК-3.4. Имеет навыки физического и математического описания исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности.

Формирование компетенций в результате поэтапного прохождения практики

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

6 ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

Форма промежуточной аттестации: аттестация по учебной практике проводится на основании письменного отчета в виде реферата по теоретической части магистерской диссертации, включающего литературный обзор и библиографию по теме научно-исследовательской работы и оформленного в соответствии с требованиями выпускающей кафедры, и отзыва руководителя практики.

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 завода.

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

По результатам прохождения практики обучающийся представляет на кафедру следующие документы:

- дневник практики;
- отчёт в сброшюрованном виде по результатам прохождения практики; объем отчета должен быть от 20 стр.

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Титульный лист (образец приложен в Приложении А данных методических указаний).

2. Введение, в котором указываются: цель, задачи, место и продолжительность практики.

3. Основная часть, содержащая: перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики, анализ полученных результатов.

4. Заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики; анализ возможности внедрения результатов практики, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии; индивидуальные выводы о практической значимости проведенной работы.

5. Список использованных источников.

6. Приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц; листинги разработанных и использованных программ; промежуточные расчеты; дневники испытаний.

Защита 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 многофункционального здания.

3. Повышение энергетической эффективности ТЭЦ путем разработки методики учета энергоресурсов.

4. Энергетический аудит здания.

5. Оптимизация системы обработки воды ТЭС.

6. Энергообследований административного здания с целью создания энергосберегательных мер и роста энергоэффективности.

7. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности на промышленных объектах.

8. Повышение энергоэффективности работы котельной путем модернизации теплообменного оборудования.

9. Оптимизация работы парового котлоагрегата с целью повышения его

энергоэффективности.

10. Анализ эффективности мероприятий по энергосбережению на примере ТЭЦ.
11. Энергомониторинг промышленного предприятия.
12. Анализ показателей работы ТЭС с целью повышения энергоэффективности
13. Оптимизация работы котельной с целью повышения энергоэффективности.
14. Повышение эффективности работы ТЭС за счет снижения затрат на собственные нужды.
15. Изучение возможности глубокой утилизации тепла дымовых газов в энергетических котлах.
16. Применение современных теплообменных аппаратов для предварительного нагрева регенеративный воздухоподогреватель от обратной сетевой воды.
17. Изучение тепловой нагрузки ТЭЦ и методы их надежного и экономичного выполнения.
18. Анализ собственного потребления тепловой энергии на ТЭС.
19. Пути снижения себестоимости отпускаемой тепловой энергии.
20. Современные способы очистки сточных вод на ТЭС.
21. Использование современных теплообменных аппаратов для подогрева сетевой воды на ТЭЦ.
22. Модернизация установки деаэратора конденсата, добавочной, питательной, подпиточной воды теплосети, устройства для деаэрации, их характеристики и эксплуатация.
23. Современные способы организации водного режима при эксплуатации котла.
24. Изучение возможности полезного использования энергии 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. С каких источников и базы данных Вы подготовили исходные данные для выполнения научно-исследовательской работе?

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 практики:

1. Какие мероприятия позволят повысить энергоэффективность в зданиях и сооружениях?

2. Какие основные показатели принимались в разработке методики учета энергоресурсов?

3. Какие основные этапы энергетического аудита. Значение энергетического паспорта?

4. Какие мероприятия планируются по энергосбережению и повышению энергетической эффективности промышленных объектов?

5. Какое оборудование предполагается модернизировать для повышения эффективности работы котельной?

6. Мероприятия по оптимизации работы котлоагрегата БКЗ.

7. Основные показатели анализа эффективности мероприятий по энергосбережению на ТЭС.

8. За счет модернизации, какого теплообменного оборудования повышается энергоэффективность работы котельной

9. Какие показатели работы ТЭЦ значительно влияют на повышение энергоэффективности?

10. Значение энергомониторинга промышленного предприятия.

11. Влияние качества водного носителя на теплообмен в жаротрубных кот-

лах.

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 теплотрасс 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.

7.4 Критерии оценивания

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

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

Итоговое оценивание результатов прохождения практики обучающимся может складываться из оценивания основных видов работ, предусмотренных программой практики. 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 ГОУВПО «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	
		Для государственной итоговой аттестации, экзамена, дифференцированного зачета	Для зачета
90-100	A	Отлично	Зачтено
80-89	B	Хорошо	
75-79	C		
70-74	D	Удовлетворительно	
60-69	E		
35-59	FX*	Неудовлетворительно	Не зачтено
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 ГОУВПО «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» С (75-79) – знания и приобретенные практические навыки обучающегося удовлетворяют основным требованиям уровня В, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом, демонстрирует достаточно хорошие знания, выполненное индивидуальное задание имеет незначительные замечания.

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

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

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

«Неудовлетворительно» F (0-34) – отчет по результатам прохождения практики неполный, с существенными замечаниями по изложенному 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>

13. Костин, В.П. Теория эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Костин. – Оренбург : ОГУ, 2013. – 209 с. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9214.pdf>

14. Хомякова, И.Г. Основы научно-исследовательской работы. Методология и методика научных исследований: учеб. пособие / И.Г. Хомякова; Ряз. заоч. ин-т (фил.) Моск. гос. ун-та культуры и искусств. – Рязань, 2013. – 218 с. - 1 файл. - Систем. требования: ZIP-архиватор. <http://ed.donntu.ru/books/17/cd7905.zip>

8.2 Дополнительная литература:

15. 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>

16. 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>

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

18. 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>

19. 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>

20. 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>

21. 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>

8.3 Учебно-методические издания, разработанные в ГОУВПО «ДОННТУ»:

22. Методические указания по проведению учебной практики : по получению первичных навыков научно-исследовательской работы : для студентов направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» магистерской программы : «Теплоэнергетика», «Тепловые электрические станции», «Энергетический менеджмент» (всех форм обучения) / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. промышленной теплоэнергетики, сост.: А. В. Кураковская, В. А. Яковлева – Донецк : ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана <http://library.donntu.ru/>.

8.4 Программное обеспечение:

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

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

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

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Практика проводится в:

1. Учебная аудитория (лаборатория) №5151 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)), аудиоколонки F&D, аудиоколонки 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 теплоотда-

чи», 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 D3а, термометр контактный ТК-5.11 с зондом, толщиномер ультразвуковой ТУЗ-1, люксметр ТЕС 0693, пирометр ЭПiR-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).

2. Учебная аудитория №5435 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 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 D3а, термометр контактный ТК-5.11 с зондом, толщиномер ультразвуковой ТУЗ-1, люксметр ТЕС 0693, пирометр ЭПiR-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).

3. 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 IPRbooks), 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.

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

5. Республиканское предприятие «Энергия Донбасса»: Обособленное подразделение «Старобешевская тепловая электрическая станция» (помещение, оборудование, приборы и инструменты, компьютерная техника базы практики), Обособленное подразделение «Зуевская тепловая электрическая станция (помещение, оборудование, приборы и инструменты, компьютерная техника базы практики).