

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



**УТВЕРЖДАЮ:**

Первый проректор

А.А. Каракозов  
(ФИО)

« 31 » 03 2023 года

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Б2.В.03(Н) Учебная практика: научно-исследовательская работа**

(код и наименование практики согласно учебному плану)

Направление подготовки:	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника <small>(код и наименование направления подготовки / специальности)</small>
Направленность (профиль):	«Теплоэнергетика», «Тепловые электрические станции», «Энергетический менеджмент» <small>(наименование профиля / магистерской программы / специализации)</small>
Программа:	бакалавриат <small>(бакалавриат, магистратура, специалитет)</small>
Форма обучения:	очная, заочная <small>(очная, заочная, очно-заочная)</small>

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр	5,6,7,8	7,8,9,10 (А)
Общая трудоёмкость в з.е./неделях	4(1+1+1+1)/ в течении семестра	4(1+1+1+1)/ в течении семестра
Форма контроля (дифференцированный зачёт/зачёт)	дифференцированный зачет	дифференцированный зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа «Учебная практика: научно-исследовательская работа» 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:

зав. кафедры промышленной теплоэнергетики  
д. т. н., профессор

(подпись)

Сафьянц С.М.

Доцент кафедры промышленной теплоэнергетики  
к.т.н., старший научный сотрудник

(подпись)

Гридин С.В.

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

Протокол от «15» марта 2023 года № 7.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Сафьянц  
(подпись)

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

Протокол от «15» марта 2023 года № 7.

Председатель \_\_\_\_\_ С.М. Сафьянц  
(подпись)

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**

Цель «Учебная практика: научно-исследовательская работа» является: приобретение практических навыков самостоятельной исследовательской и аналитической деятельности, а также формирование научно-информационной базы для выполнения выпускной квалификационной работы.

Задачи практики: применение на практике аппарата методов научных исследований и методов решения изобретательских задач в теплоэнергетике; определение направления научного исследования, формулирование студентом целей и задач научного исследования, проведение научного исследования, разработка студентом научно-исследовательского отчета по избранной им и утвержденной преподавателем теме научного исследования.

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

Учебная практика: научно-исследовательская работа входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 2 «Практики» 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.

Практика базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении дисциплин: «Введение в специальность»; «Инженерная и компьютерная графика»; Гидрогазодинамика»; «Тепломассообмен»; «Экономика, организация и планирование производства»; «Котельные установки промышленных предприятий»; «Альтернативные источники энергии»; «Электроснабжение промышленных предприятий»; «Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий»; «Теплотехнические измерения и приборы»; «Теплотехнологические процессы и установки»; «Теплоэнергетические системы предприятия»; «Метрология, технологические измерения и приборы»; «Энергосбережение и энергоаудит энергоемких предприятий»; «Технологии генерации электрической и тепловой энергии»; «Математические методы в инженерии», «Математические задачи энергетики».

Результат учебной практики студента является базовой частью при написании специальной части ВКР. 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 учебная.

Практика проводится распределённо для очной формы обучения в пятом, шестом, седьмом, восьмом семестрах (путём чередования проведения с теоретическими занятиями по дням), для заочной формы обучения в седьмом, восьмом, девятом, десятом семестрах.

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 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» для 2023 года приема. Общая трудоёмкость практики составляет 4 з.е. (144 часов) за четыре семестра.

Учебная практика: научно-исследовательская работа (УП НИР) бакалавров подразделяется на научно-исследовательскую работу, включаемую в учебный процесс и выполняемую во внеучебное время и предусматривает выполнение следующих видов работ и заданий.

Научно-исследовательская работа бакалавров, выполняемая во внеучебное время, может быть организована в форме: участия в семинарах, конкурсах и т.п.; участия бакалавров группами или в индивидуальном порядке в выполнении государственной или хоздоговорной тематики, в рамках государственных, межвузовских или внутривузовских грантов, а также индивидуальных планов преподавателей, выполняемых на кафедрах и в научных учреждениях вуза; участия в выполнении научно-исследовательских работ, проводимых кафедрой, преподавателями; подготовки публикаций по результатам проведенных исследований; выступлений с докладами и научными сообщениями на теоретических и научно-практических конференциях; других формах работы по усмотрению кафедры промышленной теплоэнергетики.

Студентам предоставляются возможности: изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний; участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию); составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию); выступать с докладами на 1 - 2 конференциях; участвовать в подготовке материалов для 1 - 3 публикаций результатов научно-исследовательской работы по теме исследований в качестве соавтора.

Учебная практика: научно-исследовательская работа проходит в форме индивидуальной самостоятельной работы студента. Общее руководство практикой осуществляет руководитель практики, индивидуальное руководство практикой осуществляет научный руководитель бакалавра. Работа бакалавров в период учебной практики: научно-исследовательская работа организуется по следующим этапам.

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы/дни)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный	Выбор темы исследования.	Сдача инструк-

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимися под руководством преподавателя и самостоятельно (часы/дни)	Формы текущего контроля
		<p><i>Литературно-критический обзор по теме исследования. Ознакомление с принципами работы над литературой. Подбор информации с источников электронных библиотек, и сети интернет.</i></p> <p><i>Формулирование проблемы исследования. Поиск проблемы исследования в период производственной практики, либо включенной в учебный процесс. Построение проблемы исследования. Построение плана проведения научно-исследовательской работы, изучение спроса темы на данный момент времени. Оценка проблемы исследования. Рассмотрение всех аспектов проведения научно-исследовательской работы, рассмотрение актуальности с учетом особенностей обоснования проблем исследовательских работ.</i></p> <p><i>Выбор методов исследования проблемы при выполнении этапа поиска идей технических решений (методы активизации творчества, банк эвристических приемов, фонд технических решений, фонд физических явлений и эффектов, анализ и стандарты на решение изобретательских задач). Выявление и разрешение противоречия.</i></p>	<i>тажа по технике безопасности</i>
2	<i>Основной</i>	<i>Выполнение этапов моделирования с учетом их методологической ценности (степень новизны понятийных схем, методов, приемов; сложность и комплексность методов; актуальность применения методов). Анализ научно-теоретической ценности УП НИР: (функции - описательная;</i>	<i>Проверка заполнения дневника практики. Проверка промежуточных отчетов (результатов). Выполнение кон-</i>

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимися под руководством преподавателя и самостоятельно (часы/дни)	Формы текущего контроля
		<p><i>объяснительная; предвидения; степень обоснованности научных положений; оригинальность). Анализ практической ценности УП НИР: (информативный вес, мера информативности; достоверность и точность полученных данных).</i></p> <p><i>Построение математической модели исследования: 1) постановка задачи моделирования согласно намеченному объекту моделирования, т.е. разработка технического задания; 2) выбор метода построения математической модели; 3) разработка численного алгоритма решения полученной модели; 4) написание программы, реализующей численный алгоритм, отладка программы, контрольные расчеты; 5) проведение расчетов для получения выходных параметров; 6) проверка модели на адекватность; 7) поиск новой модели при значительном расхождении расчетных и экспериментально полученных параметров и переход к шагу 3.</i></p> <p><i>Построение физической модели исследования, изучение ее и перенос полученных сведений на моделируемый объект-оригинал. Проведение инженерного эксперимента: 1) обнаружение новых свойств объекта исследования; 2) проверка правильности теоретических положений; 3) демонстрация какого-либо явления.</i></p>	<p><i>тральных заданий с целью текущего оценивания приобретенных знаний, умений и навыков.</i></p>
3	Завершающий	<p><i>Оценка характера исследования: фундаментальное, прикладное, опытно-конструкторское. Подробное рассмотрение характеристик исследования.</i></p>	<p><i>Защита отчёта по практике</i></p>

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы/дни)	Формы текущего контроля
		<i>Формулирование результатов разработки с учетом требований к качеству изложения и оформления научно-исследовательской работы. Вынесение рекомендаций и предложений по результатам научного исследования. Характеристика полученных результатов исследования. Экономическая, культурная политическая и социальная оценка проведенного исследования.</i>	

## 5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Результаты учебной практики: научно-исследовательской работы носят библиографический, теоретический и исследовательский характер и являются основой успешного завершения выпускной квалификационной работы.

Профиль «Теплоэнергетика», «Тепловые электрические станции».

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 (УК-1) студент 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 (УК-2) студент 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 реализацией 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.

#### Профессиональные

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 повышению 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.

Формирование компетенций в результате поэтапного прохождения практики

Этапы практики	Код компетенции
Подготовительный	УК-1, УК-2
Основной	УК-1, УК-2, ПК-1
Завершающий	УК-1, УК-2

#### Профиль «Энергетический менеджмент»

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 (УК-1) студент 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 (УК-2) студент 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 реализацией 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.

Формирование компетенций в результате поэтапного прохождения практики

Этапы практики	Код компетенции
Подготовительный	УК-1,УК-2
Основной	УК-1,УК-2
Завершающий	УК-1,УК-2

## 6 ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

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

Отчет является основным документом, характеризующим работу студента во время производственной практики. Подготовка отчета осуществляется студентами в течение всего времени практики. Составляется отчет на основании ежедневных практических действий студентов.

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

По результатам прохождения практики обучающийся представляет на кафедру следующие документы:

- дневник практики;
- отчёт в сброшюрованном виде по результатам прохождения практики; объем отчета должен быть от 15 до 30 стр.

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

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

Защита 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. Какие информационные технологии и программные продукты использовали в своей научно-исследовательской работе?

2. С каких источников и базы данных Вы подготовили исходные данные для выполнения научно-исследовательской работе?

3. Какие методы испытаний, оценки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования применяются на предприятии?

4. Какие информационные технологии и программные продукты применяются на предприятии?

5. Какие нормативные документы использовали при выполнении научно-исследовательской работы?

6. Какие типовые методы и проведения экспериментов при выполнении научно-исследовательской работы используются?

7. Как организовано метрологическое обеспечение и автоматизация технологических процессов на предприятии?

8. Какие новые технологические процессы собираются освоить и внедрить на предприятии для повышения конкурентоспособности продукции?

9. 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 энерго-

сбережению на ТЭС.

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

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

10. Значение энергомониторинга промышленного предприятия.

11. Влияние качества водного носителя на теплообмен в жаротрубных котлах.

12. В чем сущность методики совершенствования коммунальных теплоэнергетических 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 тепловых проводов 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 бакалавра 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
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX*	
0-34	F**	Неудовлетворительно

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

«Хорошо» В (80-89) – выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме

отчета, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает определенные неточности, хотя в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, индивидуальное задание выполнено с незначительными замечаниями.

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

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

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

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

«Неудовлетворительно» F (0-34) – отчет по результатам прохождения практики неполный, с существенными замечаниями по изложенному 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, Ж. 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 рекомендации по проведению учебной практики: научно-исследовательская работа [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профили: «Теплоэнергетика», «Тепловые электрические станции», «Энергетический менеджмент» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Кафедра промышленной теплоэнергетики, сост.: А.В. Кураковская, – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк: ДОННТУ, 2022. – 41 с. Систем. требования: Acrobat Reader (доступ через личный кабинет студента).

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 №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 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 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).

2. 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 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 ЭПиR-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).

3. Учебная аудитория (компьютерный класс) №5153 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)), аудиоколонки F&D, аудиоколонки 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)), копировальный аппарат Canon FC-224/226, принтер HP LJ 1200, принтер Canon LBP 810; комплект переносного оборудования (газоанализатор MAK-2000M; газоанализатор W-TEST-8200, толщиномер ультразвуковой ТТ 100, комплект расходо-метреста 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 H=420-1300 мм.); учебно-наглядные пособия: комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности).

4. Учебная аудитория (лаборатория) №5147 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: 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, дифмамометр 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 Щ4310, прибор самопишущий НЗ38-4П, психометр 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 ЭPiR-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) №5148 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)), аудиоколонки F&D, аудиоколонки Teac 80W, кодоскоп Полилюкс (2 шт.), переносной мультимедийный проектор ОРТОМА 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 М338/4, 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 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).

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 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.

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