

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по научно-  
педагогической работе



А.Б. Бирюков

20 10 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Б2.Б1 Учебная практика: по получению 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)

Магистерская программа: «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	3/2	3/2
Форма контроля (дифференцированный зачёт/зачёт)	дифференцированный зачет	дифференцированный зачет

Донецк, 2020 г.

Рабочая программа «Учебная практика: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы» составлена в соответствии с учебными планами 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.

Составители:

зав.кафедрой 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 « 31 » 08 2020 года № 1.

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 « 31 » 08 2020 года № 1.

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
		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. (8 часов/1 день)	
2	Основной	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	Проверка заполнения дневника практики. Проверка промежуточных отчетов (результатов). Выполнение контрольных заданий с целью текущего оценивания приобретенных знаний, умений и навыков.

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы/дни)	Формы текущего контроля
		<i>научным руководителем и преподавателями кафедры). Рабочий план представляет собой схему предпринимаемого исследования и состоит из перечня связанных внутренней логикой направлений работ в рамках планируемого исследования. График исследования определяет конкретные сроки выполнения этих работ. Рабочий план исследования составляется магистрантом под руководством руководителя магистерской диссертации и согласуется с руководителем практики. (88 часов/11 дней)</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 про-</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>хождении учебной практики и итоговая аттестация магистрантов по результатам прохождения практики руководителем от кафедры; сдача дифференцированного зачёта по практике, итоговое собрание (подведение итогов практики). (12 часов/2 дня)</i>	

## 5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

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

Общепрофессиональные

Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки (**ОПК-1**).

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

- нормативно-техническую документацию, проблемы отрасли и опыт их решения;
- методологические подходы к решению задач исследований в сфере профессиональной деятельности.

*Уметь:*

- формулировать проблему, цели и задачи исследования;
- выявлять приоритеты решения задач на основе знания проблем отрасли и опыта их решения

*Владеть:*

- навыками выявления приоритетов решения задач;
- навыками выбора и формулирования критериев оценки и принятия решений.

Профессиональные

Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов. (**ПК-1**).

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

- основные принципы, правила и способы проектирования теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, сетей и систем тепло- и энергоснабжения;
- типовые мероприятия по улучшению эксплуатационных характеристик проектируемого теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического

оборудования, повышению экологической безопасности и экономии ресурсов;  
 - требования, предъявляемые к рациональной организации и улучшению условий труда.

*Уметь:*

- составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов;
- подготавливать технические задания на разработку проектных решений;
- обосновывать принятые технические решения;
- определять показатели технического уровня проектируемых объектов и (или) технологических схем;
- проверять соответствие разрабатываемых проектных решений и технической документации нормативным документам

*Владеть:*

- навыками подготовки заданий на разработку проектных решений, связанных с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования

Готовность к проведению технических расчетов по типовым методикам и проектам, технико-экономического анализа эффективности проектных решений, выбора и разработки нового теплоэнергетического и теплотехнического оборудования, систем и сетей. **(ПК-2)**

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

*Знать:*

- основы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений;
- основные принципы, лежащие в основе проектирования оборудования, систем и сетей.

*Уметь:*

- использовать типовые методики для выполнения технических расчетов по проектам объектов профессиональной деятельности;
- осуществлять технико-экономический анализ эффективности проектных решений, выбора и разработки нового оборудования, сетей и систем, тепло- и энергоснабжения;
- оценивать инновационный потенциал предлагаемого проекта;
- разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты объектов теплоэнергетики, теплотехнологии и теплотехнических систем;
- выполнить поиск аналогов и прототипа для оценки степени новизны проектных решений, обеспечения их патентной чистоты и патентоспособности.

*Владеть:*

- навыками расчета параметров и характеристик, основных теплотехнологических процессов;
- навыками разработки эскизных, технических и рабочих проектов теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования;
- навыками оформления проектной и рабочей технической документации законченных проектно-конструкторских работ;
- навыками работы с технической литературой и источниками патентной информации.



Способность к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства, соблюдению технологической дисциплины и методов организации труда в коллективе. **(ПК-3).**

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

*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;
- методы эффективной организации труда в коллективе.

*Уметь:*

- разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологии производства продукции на объекте своей профессиональной деятельности;
- выбирать схемы энерго- и топливоснабжения, состав, тип и параметры основного и вспомогательного оборудования;
- организовывать деятельность производственного коллектива с обязательным учетом требований охраны труда.

*Владеть:*

- навыками разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах своей профессиональной деятельности;
- технологиями и методами организации труда в коллективе и руководства работой команды

Готовность к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, энергетических сетей и систем **(ПК-4).**

В результате освоения компетенции **(ПК-4)** компетенции студент должен

*Знать:*

- основные технологические операции по эксплуатации и бесперебойной работы оборудования и правила его технической эксплуатации;
- требования нормативно- технической документации по эксплуатации и модернизации объектов профессиональной деятельности.

*Уметь:*

- обеспечивать бесперебойную работу и правильную эксплуатацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, энергетических сетей и систем, тепло- и энергоснабжения;
- разрабатывать мероприятия по модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, энергетических сетей и систем тепло- и энергоснабжения.

*Владеть:*

- навыками составления инструкций по эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, программ контрольно-балансовых испытаний.

Способность к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах. **(ПК-5)**

В результате освоения компетенции **(ПК-5)** компетенции студент должен

*Знать:*

- основные виды топливно-энергетических ресурсов, их классификацию и направления использования;
- методики определения потребности производства в топливно-энергетических ресурсах;
- передовые технологии и методы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологиях.

*Уметь:*

- определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах;
- разрабатывать нормы расхода топлива, энергоносителей, тепловой, электрической и других видов энергии и контролировать их соблюдение;
- составлять материальный и тепловой балансы объектов профессиональной деятельности;
- разрабатывать мероприятия по экономии энергоресурсов.

*Владеть:*

- навыками подготовки обоснований развития, реконструкции и модернизации систем тепло- и энергоснабжения;
- навыками организации эффективного учета и контроля энергоресурсов и энергоносителей

Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, обрабатывать и анализировать результаты научных исследований, интерпретировать и представлять их в виде обзоров, отчетов, научных публикаций. **(ПК-6)**

В результате освоения компетенции **(ПК-6)** компетенции студент должен

*Знать:*

- методики планирования, подготовки и проведения экспериментов и испытаний;
- методы статистической обработки и анализа результатов исследований;
- нормативные требования к оформлению обзоров, научно-технических отчетов и публикаций.

*Уметь:*

- выбирать методики и средства решения задач исследования;
- оформлять и представлять результаты исследований в соответствии с требованиями ГОСТ.

*Владеть:*

- современными технологиями литературного и патентного поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования;
- методами и средствами исследований.

Готовность использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности и современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах. **(ПК-7)**

В результате освоения компетенции **(ПК-7)** компетенции студент должен

*Знать:*

- формы и методы эмпирического и теоретического знания;
- классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований.

*Уметь:*

- разрабатывать и использовать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов;
- проводить расчеты и численные эксперименты по разработанным методикам и моделям с применением стандартного программного обеспечения;
- критически анализировать результаты и делать выводы.

*Владеть:*

- методологией физического и математического моделирования;
- методами обработки и анализа результатов экспериментальных и теоретических исследований

Готовность использовать элементы экономического анализа при организации и проведении практической и инновационной деятельности на предприятии(ПК-8).

В результате освоения компетенции (ПК-8) компетенции студент должен

*Знать:*

- основные методы анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятия в сфере профессиональной деятельности;
- основные принципы инновационной деятельности предприятия;
- методы разработки и реализации мероприятий по совершенствованию мотивации и организации труда персонала.

*Уметь:*

- выбирать, обосновывать и принимать научно-технические, организационные и управленческие решения на основе экономического анализа практической и инновационной деятельности предприятия;
- осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов;
- организовывать работу и определять порядок выполнения работ малого коллектива исполнителей.

*Владеть:*

- способностью разрабатывать планы и программы организации практической и инновационной деятельности на предприятии;
- навыками оценки технико-экономической эффективности реализации технических мероприятий;
- современными технологиями управления поведением персонала

Способность к разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений (ПК-9).

В результате освоения компетенции (ПК-9) компетенции студент должен

*Знать:*

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

*Уметь:*

- выбирать и использовать методы и способы обеспечения экологической безопасности производства;
- обосновать выбор средств защиты работников от вредных и опасных факторов производства.

*Владеть:*

- навыками поиска оптимальных решений при создании продукции с учетом требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;
- навыками разработки мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний и предотвращению экологических нарушений

Способность формулировать и решать задачи, возникающие в ходе педагогической деятельности в области профессиональной подготовки **(ПК-10)**.

В результате освоения компетенции **(ПК-10)** компетенции студент должен

*Знать:*

- психологические и методологические основы педагогики высшей школы;
- основные образовательные технологии в области профессиональной подготовки;
- современные формы, методы и приемы обучения и воспитания;
- методы диагностики и оценивания качества образовательного процесса.

*Уметь:*

- определять и решать педагогические задачи, возникающие в ходе педагогической деятельности в образовательных организациях;
- использовать современные педагогические методики, технологии и приемы организации педагогической деятельности.

*Владеть:*

- технологией постановки, решения и анализа педагогических задач;
- навыками применения способов и методов коммуникативного и педагогического воздействия на объект управления в области профессиональной подготовки.

Профессионально-специализированные для магистерской программы «Теплоэнергетика»

Способность использовать знания фундаментальных разделов для понимания и описания процессов в машинах и аппаратах теплотехнического оборудования, системах генерации, транспорта и потребления тепла и технологических энергоносителей. **(ПСК-1)**.

В результате освоения компетенции **(ПСК-1)** компетенции студент должен

*Знать:*

- содержание естественно - научных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной подготовки;
- основы теории процессов получения и преобразования тепловой и электрической энергии;
- основы методик расчетов материальных и тепловых балансов;
- типовые характеристики основного и вспомогательного оборудования, используемого в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях;
- общие требования к организации и выполнению научных исследований.

*Уметь:*

- применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности;
- формулировать цели и задачи исследования, вести научный поиск, выявлять профессиональные проблемы и приоритеты их решения;
- обосновать актуальность, теоретическую и практическую значимость проведенного научного исследования,
- выбирать методы экспериментальной работы и интерпретировать результаты научных исследований.

*Владеть:*

- методами решения исследовательских и производственных задач, относящихся к области профессиональной деятельности с применением фундаментальных знаний;
- навыками составления научно-технических отчетов, написания рефератов и научных публикаций, а также публичных обсуждений результатов исследований

Готовность участвовать в мероприятиях по освоению, разработке, модернизации и эксплуатации теплоэнергетического и теплотехнического оборудования, проводить техническое обоснование принимаемых решений с учетом экологических требований (**ПСК-2**).

В результате освоения компетенции (**ПСК-2**) компетенции студент должен *Знать:*

- основные виды теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, его эксплуатационные характеристики, условия труда и экологической безопасности;
- технологию производства в области своей профессиональной деятельности;
- методы повышения эффективности технологических процессов, установок и систем, обеспечения бесперебойной работы, эффективной эксплуатации, технического обслуживания и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.

*Уметь:*

- формулировать задания на разработку решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с учетом требований экологии, энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- готовить техническое обоснование развития энергетического хозяйства, реконструкции и модернизации систем тепло- и энергоснабжения;
- определять потребность производства в топливно-энергетических ресурсах;
- организовывать эффективный учет и контроль использования энергоресурсов и энергоносителей.

*Владеть:*

- навыками обеспечения бесперебойной работы, правильной эксплуатации, реконструкции и модернизации теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, энергетических сетей и систем, тепло- и энергоснабжения;
- навыками разработки мероприятий по рациональному использованию энергоресурсов и энергоносителей.



Профессионально-специализированные для магистерской программы «Тепловые электрические станции»:

Способностью использовать знания фундаментальных разделов для понимания и описания физической сущности процессов, протекающих в оборудовании тепловых электрических станций, в системах генерации, транспорта и потребления тепловой и электрической энергии. **(ПСК-1).**

В результате освоения компетенции **(ПСК-1)** компетенции студент должен *Знать*:

- содержание естественно- научных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной подготовки;
- основы теории процессов получения и преобразования тепловой и электрической энергии;
- основы методик расчетов материальных и тепловых балансов;
- типовые характеристики основного и вспомогательного оборудования тепловых электрических станций и систем генерации, транспорта и потребления тепловой и электрической энергии;
- общие требования к организации и выполнению научных исследований.

*Уметь*:

- применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности;
- формулировать цели и задачи исследования, вести научный поиск, выявлять профессиональные проблемы и приоритеты их решения;
- обосновать актуальность, теоретическую и практическую значимость проведенного научного исследования,
- выбирать методы экспериментальной работы и интерпретировать результаты научных исследований.

*Владеть*:

- методами решения исследовательских и производственных задач, относящихся к области профессиональной деятельности с применением фундаментальных знаний;
- навыками составления научно-технических отчетов, написания рефератов и научных публикаций, а также публичных обсуждений результатов исследований.

Готовностью участвовать в опытно- промышленных испытаниях оборудования тепловых электрических станций, в мероприятиях по освоению, разработке, модернизации и эксплуатации оборудования с учетом экологических требований и безопасности эксплуатации **(ПСК-2).**

В результате освоения компетенции **(ПСК-2)** компетенции студент должен *Знать*:

- основные виды оборудования тепловых электрических станций, его эксплуатационные характеристики, условия труда и экологической безопасности;
- технологию производства в области своей профессиональной деятельности;
- методы повышения эффективности технологических процессов, установок и систем, обеспечения бесперебойной работы, эффективной эксплуатации, технического обслуживания и модернизации оборудования тепловых электрических станций.

*Уметь:*

- формулировать задания на разработку решений, связанных с освоением, разработкой, модернизацией и эксплуатацией оборудования тепловых электрических станций, с учетом экологических требований и безопасности эксплуатации;
- готовить техническое обоснование развития энергетического хозяйства, реконструкции и модернизации систем тепло- и энергоснабжения;
- определять потребность производства в топливно- энергетических ресурсах;
- организовывать эффективный учет и контроль использования энергоресурсов и энергоносителей.

*Владеть:*

- навыками обеспечения бесперебойной работы, правильной эксплуатации, реконструкции и модернизации оборудования тепловых электрических станций, энергетических сетей и систем, тепло- и энергоснабжения;
- навыками разработки мероприятий по рациональному использованию энергоресурсов энергоносителей.

Профессионально-специализированные для магистерской программы «Энергетический менеджмент»:

Способностью использовать знания фундаментальных разделов для понимания физической сущности работы энергетического оборудования, систем транспорта энергетических ресурсов с целью разработки мероприятий по повышению энергетической эффективности **(ПСК-1)**.

В результате освоения компетенции **(ПСК-1)** компетенции студент должен

*Знать:*

- содержание естественно- научных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной подготовки;
- основы теории процессов получения и преобразования тепловой и электрической энергии;
- основы методик расчетов материальных и тепловых балансов;
- типовые характеристики основного и вспомогательного энергетического оборудования;
- общие требования к организации и выполнению научных исследований.

*Уметь:*

- применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности;
- формулировать цели и задачи исследования, вести научный поиск, выявлять профессиональные проблемы и приоритеты их решения;
- разрабатывать мероприятия по повышению энергетической эффективности оборудования и систем транспорта энергетических ресурсов;
- обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проведенного научного исследования и интерпретировать его результаты.

*Владеть:*

- методиками и средствами решения исследовательских и производственных задач, относящихся к области профессиональной деятельности с применением фундаментальных знаний;
- методами обоснования и разработки мероприятий по экономии и нормированию

- потребления энергетических ресурсов;
- навыками разработки и применения методов повышения энергетической эффективности;
- навыками составления научно-технических отчетов, написания рефератов и научных публикаций, а также публичных обсуждений результатов исследований.

Готовность оценить структуру потребления энергоресурсов и выявить нерациональные потери энергии в ходе технологического процесса; предложить меры по совершенствованию системы потребления, производства и распределения энергоресурсов на предприятии **(ПСК-2)**.

В результате освоения компетенции **(ПСК-2)** компетенции студент должен

*Знать:*

- основные направления энерго- и ресурсосбережения и передовые технологии в области теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии;
- основные направления совершенствования технологических процессов производства, транспорта, распределения и потребления энергетической продукции;
- основные виды теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, его эксплуатационные характеристики, условия труда и экологической безопасности;
- методы повышения эффективности технологических процессов, установок и систем.

*Уметь:*

- формулировать задания на разработку решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с учетом требований экологии, энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- готовить техническое обоснование развития энергетического хозяйства, реконструкции и модернизации систем тепло- и энергоснабжения;
- определять потребность производства в топливно- энергетических ресурсах;
- выявлять проблемные зоны и возможные причины нерационального использования энергоресурсов;
- организовывать эффективный учет и контроль использования энергоресурсов и энергоносителей.

*Владеть:*

- методикой определения потребности подразделений предприятия в электрической, тепловой и других видах энергии;
- навыками разработки мероприятий по рациональному использованию энергоресурсов энергоносителей.

Формирование компетенций в результате поэтапного прохождения практики

Этапы практики	Код компетенции
Подготовительный	ОПК-1, ПСК-1, ПСК-2
Основной	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10
Завершающий	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10

## 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 15 до 20 стр.

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

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

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

3. Основная часть, содержащая: перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики, 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 предвари-



тельного нагрева регенеративный воздухоподогреватель от обратной сетевой воды.

17. Изучение тепловой нагрузки ТЭЦ и методы их надежного и экономичного выполнения.
18. Анализ собственного потребления тепловой энергии на ТЭС.
19. Пути снижения себестоимости отпускаемой тепловой энергии.
20. Современные способы очистки сточных вод на ТЭС.
21. Использование современных теплообменных аппаратов для подогрева сетевой воды на ТЭЦ.
22. Модернизация установки деаэратора конденсата, добавочной, 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 применя-

ются 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 котлах.

12. В чем сущность методики совершенствования коммунальных тепло-энергетических систем

13. Какие современные технологии производства тепловой и электрической энергии планируется внедрять?

14. Как можно снизить затраты на собственные нужды на предприятии?

15. Какие системы теплоснабжения существуют? Какая система теплоснабжения на предприятии?

16. Какие методы регулирования тепловой нагрузки существуют?

17. Как оценивали технико-экономическое обоснование предлагаемых мероприятий по повышению эффективности работы модернизируемого оборудования?

18. Как осуществляется регулирование расхода питательной воды энергетичес-

ческого 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 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 ESTS (таблица 2).

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

Сумма баллов по 100-бальной 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» C (75-79) – знания и приобретенные практические навыки обучающегося удовлетворяют основным требованиям уровня B, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом, демонстрирует достаточно хорошие знания, выполненное индивидуальное задание имеет незначительные замечания.

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

«Удовлетворительно» E (60-69) – имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте, характеристика практиканта по-

ложительная, 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.org/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.org/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.org/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.org/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.org/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.org/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.org/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.org/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.org/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.org/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.org/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.org/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.org/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.org/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.org/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.org/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.org/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.org/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.org/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.org/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.org/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. [http://kpt.fmt.donntu.org/sites/default/files/29\\_b2b1\\_up\\_123.pdf](http://kpt.fmt.donntu.org/sites/default/files/29_b2b1_up_123.pdf)

8.4 Интернет-ресурсы:

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

24. <http://library.donntu.org/> – 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 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», электрополотенце; 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 AMI 300 CLA (определение параметров окружающей среды), фотоаппарат CANON EOS-450D в комплекте, фотоштатив Continent B1 H=420-1300 мм.); учебно-наглядные пособия: комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности).

2. Учебная аудитория №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 Satellite 1805 (операционная система Linux Xubuntu 12.04.1 LTS (GNU GPL), Abiword 2.9.2 (GNU GPL)), переносной компьютер (notebook) ASUS X-51L (операционная система Linux Ubuntu 10.04 LTS (GNU GPL), OpenOffice.org 2.4 (GNU GPL)), аудиоколонки F&D, аудиоколонки Теас 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 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).