

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРИНЯТО

решением Учёного совета
ФГБОУ ВО «ДонНТУ»

протокол № 3 от «26» 04 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

А.Я. Аноприенко

«02» 05 2024 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита
выпускной квалификационной работы

Направление
подготовки:

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Специализация /
направленность
(профиль):

Энергетический менеджмент

Уровень высшего
образования:

Магистратура

Квалификация:

Магистр

Составитель(и):

И.С.С. Салмаш И.Н.

С.В. Гридин С.В.

Д.Л. Безбородов Д.Л.

РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО
кафедра «Промышленная теплоэнергетика»

Протокол от 03.07.2024 года № 8

Зав. кафедрой И.С.С. Салмаш И.Н.

ОДОБРЕНО учебно-методической комиссией
ДонНТУ по направлению подготовки 13.04.01
Теплоэнергетика и теплотехника

Протокол от 24.07.2024 года № 9

Председатель А.Н. Лебедев А.Н.

Донецк, 2024 г.

Программа государственной итоговой аттестации: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146); на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования ФГБОУ ВО «ДонНТУ» по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Энергетический менеджмент» для 2024 года приёма.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы является составной частью государственной итоговой аттестации и проводится с целью установления соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы высшего образования требованиям образовательного стандарта: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146).

К выполнению и защите выпускной квалификационной работы допускаются обучающиеся, успешно завершившие теоретическое обучение и практическую подготовку в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования ФГБОУ ВО «ДонНТУ» по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) / специализация «Энергетический менеджмент».

Трудоемкость выполнения и защиты выпускной квалификационной работы составляет 9 з.е.

При условии успешной защиты выпускной квалификационной работы обучающемуся присваивается соответствующая квалификация и выдается диплом государственного образца о высшем образовании. Обучающийся, не выполнивший выпускную квалификационную работу в положенный срок, либо не подтвердивший в процессе защиты выпускной квалификационной работы соответствие уровня подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования соответствующего направления подготовки, подлежит отчислению из ФГБОУ ВО «ДонНТУ».

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНИВАЕМЫХ В ХОДЕ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ КОМПЕТЕНЦИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ЗАПЛАНИРОВАННЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования

ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач

ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения

ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ОПК-2.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи

ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов

ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ПК-2 Способен к производственно-технологической деятельности в сфере теплоэнергетики и теплотехники

ПК-2.1 Способен участвовать в сборе и анализе данных для определения потребности производства в топливно-энергетических ресурсах и оценки энергетической эффективности объектов теплоэнергетики и теплотехники

ПК-2.2 Демонстрирует способность к подготовке обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем тепло- и энергоснабжения объектов теплоэнергетики и теплотехники с учетом требований экологической безопасности, энергосбережения и повышения энергетической эффективности
ПК-2.3 Демонстрирует способность к организации бесперебойной работы, правильной эксплуатации и модернизации объектов теплоэнергетики и теплотехники с учетом современных проблем теплоэнергетики, экологической безопасности и с технико-экономическим обоснованием принимаемых решений
ПК-2.4 Способен участвовать в разработке мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе
ПК-2.5 Демонстрирует способность участвовать в разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства продукции на своем участке
ПК-2.6 Способен участвовать в составлении инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний
ПК-3 Способен к научно-исследовательской деятельности в сфере теплоэнергетики и теплотехники
ПК-3.1 Способен проводить работы по сбору, обработке, систематизации и анализу отобранной научно-технической информации по теме исследований и разработок
ПК-3.2 Демонстрирует способность участвовать в разработке методики и организации проведения экспериментов и испытаний, к анализу и теоретическому обобщению их результатов
ПК-3.3 Демонстрирует умение оформлять научно-технические отчеты (разделы отчетов), обзоры, публикации по теме или по результатам проведенных экспериментов
ПК-3.4 Имеет навыки физического и математического описания исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности
ПК-4 Способен к организационно-управленческой деятельности в сфере теплоэнергетики и теплотехники
ПК-4.1 Способен участвовать в организации деятельности малого коллектива исполнителей и планировании порядка выполнения работ
ПК-4.2 Демонстрирует навыки поиска оптимальных решений при создании продукции с учетом требований промышленной и экологической безопасности теплоэнергетического производства
ПК-4.3 Способен участвовать в сборе и подготовке исходных данных для проведения технико-экономического анализа при обосновании научно-технических, организационных и управленческих решений
ПК-4.4 Способен проводить оценку и анализ затрат при организации и проведении практической и инновационной деятельности производственных подразделений
ПК-4.5 Демонстрирует знание основных принципов, планов и программ организации инновационной деятельности на предприятия
ПК-4.6 Демонстрирует знание нормативной базы и организационной основы проведения энергосберегающих мероприятий
ПК-4.7 Способен обосновывать инвестиционные проекты в энергосбережении
ПК-4.8 Способен проводить энергетические обследования теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, осуществляет поиск вариантов решений и путей дальнейшего исследования
УК-1.2 Анализирует научно-техническую проблему, выявляет и формулирует научные задачи, ставит цели и выбирает методы исследования
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-2.1 Выполняет оценку экономической эффективности проекта с учетом организационных методов, принципов и инструментов, используемых в проектной работе при управлении проектами на всех этапах его жизненного цикла, в первую очередь при экономическом обосновании инновационных решений
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-3.1 Владеет навыками организации и руководства работой команды по экономическому обоснованию этапов инновационного проекта при выработке командной стратегии достижения цели функционирования предприятия
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-4.1 Осуществляет коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке, в том числе в рамках академического и профессионального взаимодействия
УК-4.2 Демонстрирует навыки использования современных коммуникативных технологий для решения практических профессиональных задач
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-5.1 Успешно взаимодействует с представителями различных культур

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.1 Определяет и реализует приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основании оценки и целесообразного использования собственных ресурсов

3. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Код	Наименования видов работ	Часов	Литература
Раздел 1. 1. Подготовительный этап			
1.1	а) Выбор направления исследования, определение и утверждение темы. б) Составление задания на выполнение ВКР и графика выполнения работ.	36	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2
1.2	Работа с руководителем ВКР (консультантом), контролирующим сроки, содержание и качество выполнения работы.	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2
Раздел 2. 2. Основной этап.			
2.1	в) Выполнение обзора и анализа научно-технической литературы, относящейся к решаемой задаче и отражающей ее современное состояние. г) Выполнение патентного поиска, если заданием предусмотрена разработка новой конструкции изделия или нового способа его изготовления, применения. д) Планирование и проведение теоретических и экспериментальных исследований, разработка моделей, выполнение разработок объектов, систем, технологий, выполнение расчетов и т.п. е) Анализ результатов исследования (разработок), формирование выводов и рекомендаций по использованию полученных результатов.	194	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2
2.2	Работа с руководителем ВКР (консультантом), контролирующим сроки, содержание и качество выполнения работы.	32	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2
Раздел 3. 3. Завершающий этап			
3.1	ж) Оформление материалов исследования (разработок) в виде ВКР в соответствии с установленными требованиями, получение отзыва руководителя. з) Разработка презентационных материалов (слайдов, раздаточного материала) и подготовка доклада по материалам проведенного исследования. и) Подготовка к защите в государственной экзаменационной комиссии. л) Защита ВКР на заседании государственной экзаменационной комиссии.	54	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2
3.2	Работа с руководителем ВКР (консультантом), контролирующим сроки, содержание и качество выполнения работы.	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2

4. ТЕМАТИКА, СОДЕРЖАНИЕ, ПОДГОТОВКА И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1. Основные направления и тематики выпускных квалификационных работ

1. «Анализ эффективности технологий индивидуального отопления жилых и административных зданий»;
2. «Анализ вариантов осушения влажного воздуха для частичного покрытия нужд технического водоснабжения»;
3. «Анализ методов повышения эффективности котельного оборудования предприятий теплосети»;
4. «Анализ методов повышения энергетической эффективности работы теплогенерирующего оборудования отопительных котельных»;
5. «Исследование и совершенствование технологий энергосбережения для условий производственного предприятия»;
6. «Разработка мероприятий по модернизации котельного оборудования предприятий теплосети с целью повышения технико-экономических показателей»;
7. «Анализ технической возможности и энергетической целесообразности использования твердого топлива растительного происхождения в объектах коммунальной теплоэнергетики»;
8. «Анализ возможности внедрения гелионасосных тепловых систем для нужд водоснабжения»;
9. «Анализ возможности использования топливных эмульсий для выработки тепловой энергии с целью повышения эффективности использования энергетических ресурсов»;
10. «Анализ работы источников тепла и разработка мероприятий по снижению удельных расходов топливно-энергетических ресурсов»;
11. «Анализ возможности использования низкопотенциальных источников тепловой энергии в теплотехнологических системах»;
12. «Разработка научно-практических рекомендаций по оценке эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий в теплотехнологических системах».

4.2. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы

Требования к содержанию и структуре выпускной квалификационной работы устанавливаются выпускающей кафедрой по согласованию с учебно-методической комиссией по направлению подготовки. Выпускная квалификационная работа должна иметь следующую структуру:

А) пояснительная записка ВКР:

- титульный лист;
- задание;
- реферат (на русском и английском языках);
- содержание;
- введение;
- основная часть (разделы и подразделы);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения;

Б) графическая часть ВКР (может включаться в качестве заключительного приложения и (или) представлять собой отдельный документ). Графическая часть может быть выполнена в виде мультимедийной презентации.

Основная часть пояснительной записки определяется ее тематикой и должна содержать: формулирование научной, научно-технической задачи, анализ состояния решения проблемы по материалам отечественных и зарубежных публикаций, обоснование целей исследования; самостоятельный анализ методов исследований, применяемых в ходе решения научно-исследовательской задачи, разработку новой методики исследования или его аппаратного обеспечения; научный анализ и обобщения используемого в процессе исследования фактического материала; получение научных результатов, имеющих теоретическое, прикладное или научно-методическое значения. Рекомендуемый объем текстовой части (без приложений) – 60-80 страниц.

Графическая часть выпускной квалификационной работы должна содержать чертежи, схемы и другие материалы, в наибольшей степени отражающие сущность разработки и предлагаемых технических решений. При этом должна обеспечиваться взаимосвязь отдельных частей графического материала (листов, слайдов) с содержательной частью пояснительной записки. Конкретный перечень листов графического материала (чертежей, слайдов и др.) определяется руководителем ВКР. Для защиты ВКР рекомендуется представить от 6 до 8 листов графического материала и (или) мультимедийную презентацию для электронного сопровождения доклада студента, которые должны наглядно демонстрировать результаты работы студента и содержать информацию, достаточную для защиты основных положений. Дополнительно на защиту могут подаваться макеты, образцы, авторские свидетельства и патенты, копии статей и докладов студента.

Требования к оформлению пояснительной записки и графической части ВКР регламентируются методическими рекомендациями к выполнению ВКР и должны соответствовать действующим стандартам и ЕСКД.

4.3. Правила оформления выпускной квалификационной работы

Порядок подготовки выпускной квалификационной работы и процедура её защиты регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ФГБОУ ВО «ДОННТУ» и Положением о выпускной квалификационной работе.

4.4. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы и подготовки текста ВКР для размещения в ЭБС

Порядок подготовки выпускной квалификационной работы и процедура её защиты регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ФГБОУ ВО «ДОННТУ» и Положением о выпускной квалификационной работе.

4.5. Особенности процедуры защиты ВКР

Пояснительная записка ВКР должна быть переплетена типографским способом в "мягком" переплёт.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**5.1. Примерный перечень вопросов к защите выпускной квалификационной работы**

Обучающемуся в процессе защиты ВКР могут задаваться вопросы, связанные проблематикой, содержанием и основными вопросами, рассмотренными в ВКР, в том числе:

- об актуальности работы, теоретической и практической значимости ВКР;
- об основных подходах, идеях, технических решениях, принятых при выполнении ВКР;
- о научных и инженерных методиках, использованных при решении задач ВКР, теоретических основах выполненных в ВКР расчетов;
- об основных результатах, полученных при выполнении ВКР;
- об областях производства, в которых возможно внедрение результатов ВКР;
- о необходимых мерах безопасности и охраны труда при внедрении в производство результатов ВКР;
- об ожидаемом экономическом (и/или социальном) эффекте от внедрения результатов ВКР.

5.2. Критерии оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы

Оценка выпускной квалификационной работы производится членами государственной аттестационной комиссии по результатам публичной защиты с учетом качества представленной пояснительной записки и графического материала, а также представленных рецензий.

Основными критериями при оценке выполнения и защиты ВКР являются:

- актуальность и важность выбранной темы ВКР для науки и производства (интервал баллов 1 и до 5);
- выполнение ВКР по заказу производства, либо по предложению вуза в соответствии с научными направлениями

выпускающей кафедры (интервал баллов 1 и до 5);

- полнота раскрытия темы ВКР: соответствие темы ее содержанию; структурированность работы, логика построения и качество стилистического изложения; обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов, содержащихся в ВКР, их научное и практическое значение; степень самостоятельности выполнения ВКР и уровень аргументированности суждений при изложении темы; объем и глубина проработки темы: проведение экспериментальных, лабораторных и производственных испытаний; количество и полнота охвата информационных библиографических источников, использование иностранной литературы в оригинале, международных стандартов по теме исследования; использование пакетов прикладных программ; наличие концептуального, комплексного, системного подхода; качественный уровень обобщения и анализа информации; научно-технический уровень результатов ВКР, эффективность предлагаемых решений, возможность их практической реализации; апробирование результатов исследования: выступления на конференциях, научных семинарах, наличие опубликованных научных статей по теме исследования, патентов на полезные модели (изобретения), актов, справок о внедрении результатов исследования (интервал баллов 5 и до 50);
- качество оформления ВКР: соответствие объема ВКР рекомендуемым требованиям внутривузовских стандартов; соответствие оформления таблиц, графиков, формул, ссылок, рисунков, правил цитирования, библиографических ссылок и списка использованной литературы требованиям внутривузовских образовательных стандартов и ГОСТов (интервал баллов 1 и до 10);
- уровень грамотности и степень понимания обсуждаемых вопросов при защите ВКР: представление работы (содержательность доклада и презентации; наличие раздаточных и иллюстративных материалов; умение профессионально представлять результаты исследования с соблюдением правил профессиональной этики), понимание и адекватность ответов на вопросы и замечания рецензента, демонстрация при ответах углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки (интервал баллов 5 и до 30).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Л1.1	Кузнецова, И. В., Гильмутдинов, И. И., Сабирзянов, А. Н. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 125 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/79603.html
Л1.2	Мунц, В. А., Мунц, Ю. Г., Дубинина, А. М. Энергосбережение при производстве тепловой энергии и анализ его экономической эффективности [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. - 232 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/106554.html
Л1.3	Зеньков, И. В., Коростовенко, В. В., Миронкин, В. А., Кондрашов, П. М., Федоров, А. Б., Конов, В. Н., Афанасов, В. И., Спирин, Т. С., Лунев, А. С., Павлова, П. Л. Топливо-энергетический комплекс России из космоса. Угольные разрезы, тепловые станции, промышленная экология [Электронный ресурс]: - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. - 616 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/100136.html
Л1.4	Бушуев, В. В., Мастепанов, А. М., Куричев, Н. К., Белогорьев, А. М., Громов, А. И. Мировая энергетика – 2050. Белая книга [Электронный ресурс]: - Москва: Энергия, Институт энергетической стратегии, 2011. - 355 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/8746.html

6.1.2. Дополнительная литература

Л2.1	Баранов, Е. Ф. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха на объектах водного транспорта [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. - 100 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/46832.html
Л2.2	Беляев, С. А., Воробьев, А. В., Литвак, В. В. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2015. - 248 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/55198.html
Л2.3	Белогорьев, А. М., Горевалов, С. В., Косарев, Ю. А., Куричев, Н. К., Молачиев, А. С., Цуневский, А. Я., Бушуев, В. В., Громов, А. И. Топливо-энергетический комплекс России 2000-2010 [Электронный ресурс]: справочно-аналитический обзор. - Москва: Энергия, Институт энергетической стратегии, 2011. - 331 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/8747.html

6.1.3. Методические разработки

Л3.1	Мищенко, В. Я., Мещерякова, О. К., Круглякова, В. М., Горбанева, Е. П. Разработка и оформление выпускных квалификационных работ [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к выполнению (вкр). - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 83 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/59125.html
Л3.2	Быкова, М. Б., Гореева, Ж. А., Козлова, Н. С., Подгорный, Д. А. Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ, курсовых работ магистров и отчетов по практикам [Электронный ресурс]: методические указания. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2017. - 76 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/72577.html

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1	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
6.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.4.1	ЭБС ДОННТУ
6.4.2	ЭБС IPR SMART

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	
7.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : -
7.2	Аудитория 5.153 - специализированная учебная лаборатория(компьютерный класс),помещение для выполнения лабораторных работ : компьютер с выходом в сеть Internet (5 шт.); - принтер лазерный (3 шт.);- копир (1 шт.); - стеклянная лекционная доска (1 шт.); - маршрутизатор сетевых подключений HUB (1шт.); - сетевой фильтр (5 шт.);- сейф металлический (1 шт.); - демонстрационный экран (1 шт.);- плакаты (2 шт.).
7.3	Аудитория 5.151 - Специализированная лаборатория ,помещение для выполнения лабораторных работ : лекционная стеклянная доска (1 шт.);- лабораторные установки по исследованию тепло-проводности металлов и твердых тел «методом стержня», изоляционных материалов «методом трубы» (3 шт.); - лабораторные установки по исследованию кон-вективного теплообмена при вынужденной конвек-ции в трубах и теплоотдачи горизонтальной трубы при свободной конвекции (3 шт.); - экспериментальный приборный комплекс по ис-следованию нестационарного теплового режима технических материалов (1 шт.); - лабораторный стенд для исследования параметров взаимной облученности методом светового моде-лирования (1 шт.); - пылесос бытовой «Буран-3» (1 шт.); - автотрансформатор ЛАТР ЛТТ (6 шт.); - амперметр (1 шт.); - ваттметр (1 шт.); - вольтметр (6 шт.); - милливольтметр М-64 (4 шт.); - миллиамперметр (1 шт.); - микровольтмикроамперметр Ф116 (1 шт.); - осциллятор Neper (1 шт.); - испытываемые образцы материалов (3 шт.); - хромель-алюмелевые термопары ХА (12 шт.); - хромель-копелевые термопар
7.4	Аудитория 5.147 - Специализированная лаборатория,помещение для выполнения лабораторных работ : лабораторные установки для определения тепло-емкости воздуха, показателя адиабаты k воздуха и удельного объема газа методом истечения (3 шт.); - термоувлажнительная установка для определения параметров состояния и исследования процессов во влажном воздухе (2 шт.); - лабораторные установки для изохорного нагрева-ния воды и водяного пара, исследования процессов адиабатного истечения водяного пара через сужи-вающееся сопло, определения энтальпии водяного пара методом адиабатного дросселирования (3 шт.); - лабораторный стенд для определения зависимости температуры кипения воды от давления (1 шт.);- лабораторные установки для исследования режи-мов движения жидкостей в цилиндрической трубе, исследования пьезометрической и напорной линий для трубопровода переменного сечения, определе-ния потерь на трение и местные сопротивления (3 шт.);- лабораторные установки для исследования исте-чения газов низкого давления через отверстия и насадки и аэродинамики свободной и полугорани-ченной ст
7.5	Аудитория 5.148 - Специализированная лаборатория,помещение для выполнения лабораторных работ : - лабораторная установка для удаления из воды органических примесей методом коагуляции (1 шт.); - лабораторная установка для умягчения воды ме-тодом осаждения накипеобразователей (1 шт.);- лабораторная установка для определения темпе-ратуры вспышки жидкого топлива (1 шт.);- лабораторная установка для балансных испыта-ний компрессионного холодильного шкафа (1 шт.);- лабораторные стенды для определения влаги, зольности, летучих и теплоты сгорания твердого топлива (4 шт.);- лабораторный стенд для проверки работоспособ-ности и исследования теплопроизводительности электрического водогрейного котла (1 шт.); - холодильник ВЕГА (1 шт.); - термометр ртутный (6 шт.); - весы аналитические WA-21 (3 шт.); - разновесы ОА-21 (2 шт.);- фарфоровый тигель КЕР 611 «лодочка» (4 шт.);- электрический сушильный шкаф СНОЛ (1 шт.);- муфельная электропечь СНОЛ (1 шт.); - милливольтметр Ш 4500 (1 шт.); - термопара ХА (2 шт.); - калориметрическая бомба (1 шт.);- аппарат для определ
7.6	Аудитория 4.005 пт - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : комплект переносного мультимедийного оборудования, ноутбук,проектор
7.7	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.