

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и
дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Программа выпускной квалификационной работы

Б3.02(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Учебный план: ФГОС3++b130301Ц-1_22-14.plx

Кафедра: 24 Промышленной теплоэнергетики

Направление подготовки:
(специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки:
(специализация) Цифровые энергосистемы и комплексы

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ
8	УП	193,4	22,6	6
Итого	УП	193,4	22,6	6

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143

Составитель (и):

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Сморозин С.Н.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой промышленной
теплоэнергетики

Сморозин С.Н.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сморозин С.Н.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К ПРОГРАММЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1.1 Цель ВКР: Определить соответствие результатов освоения образовательной программы (компетенций) выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и подтвердить их способность и готовность использовать знания, умения и (или) практический опыт в профессиональной деятельности.

1.2 Задачи ВКР:

- комплексная оценка уровня подготовленности выпускников по важнейшим (основным) дисциплинам учебного плана;
- определение степени освоения выпускниками общекультурных, обще профессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника;
- получение оснований для решения вопроса аттестационной комиссией о присвоении квалификации и выдаче выпускнику диплома.

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Знает: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации; метод системного анализа.
Умеет: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.
Владеет: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Знает: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы.
Умеет: проводить анализ поставленной цели и определять круг задач, необходимых для ее достижения; анализировать альтернативные варианты достижения поставленной цели; использовать нормативно-правовую документацию.
Владеет: методиками определения круга задач в рамках поставленной цели и оптимальными способами их решения; методами оценки потребности в ресурсах и влияния ограничений; навыками работы с нормативно-правовой документацией.
УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Знает: правила и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации.
Умеет: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять методы социального взаимодействия для реализации своей роли и коммуникаций внутри команды.
Владеет: методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Знает: принципы построения устного и письменного сообщения на русском и иностранном языках; правила и особенности деловой устной и письменной коммуникации.
Умеет: осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.
Владеет: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в деловом общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.
УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Знает: особенности различных культур в социально-историческом, этическом и философском контексте.
Умеет: толерантно воспринимать разнообразие культур в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
Владеет: навыками восприятия и общения в условиях межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
Знает: приемы эффективного управления собственным временем; методики саморазвития на основе принципов образования на протяжении всей жизни; основные методики анализа экономической эффективности вложений в самообразование и саморазвитие.
Умеет: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморазвития и самообразования; анализировать экономический эффект от вложений в саморазвитие; выстраивать траекторию самообразования на основе принципов образования в течение всей жизни.
Владеет: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.
УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Знает: роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, здорового образа и стиля жизни, профилактики вредных привычек.
Умеет: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта для сохранения и укрепления здоровья; использовать методы и средства физического воспитания для поддержания должного уровня физической подготовленности в целях обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Владеет: методами укрепления здоровья и поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Знает: классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.
Умеет: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять и устранять причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.
Владеет: навыками обеспечения безопасных условий труда, в т.ч. с помощью средств защиты; навыками выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности; навыками осуществления действий по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций, в т.ч. с помощью средств защиты.
УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Знает: специфику экономической деятельности предприятий/организаций в профессиональной сфере; - особенности различных типов рынков и их влияние на деятельность предприятий; - принципы расчета основных экономических показателей, характеризующих деятельность компании.
Умеет: собирать и анализировать информацию об экономической деятельности компаний в профессиональной сфере; - проводить анализ ресурсов и их классификацию; - применять экономические показатели для обоснования экономических решений.
Владеет: навыками исследования экономических процессов на рынке; - навыками экономической оценки ресурсов в профессиональной сфере; - навыками исследования процессов в профессиональной сфере с использованием экономических показателей.
УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
Знает: основные принципы и содержание антикоррупционного законодательства
Умеет: применять антикоррупционное законодательство на практике, анализировать причины появления коррупционного поведения в обществе, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме
Владеет: основами антикоррупционной деятельности, навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции

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

Знает: основные методы анализа информации (качественный и количественный); источники получения информации и её основные свойства; номенклатуру нормативных документов в области профессиональной деятельности; поисковые системы и основные приёмы поиска информации; программные средства подготовки и обработки информации.

Умеет: находить информацию в соответствии с поставленной задачей, в том числе с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; обрабатывать и представлять информацию в требуемом формате с использованием компьютерных и сетевых технологий; проводить анализ информации по заданным критериям и обосновывать достоверность результатов анализа.

Владеет: средствами информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.

ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Знает: основы высшей математики; основные понятия и фундаментальные законы физики с учетом области их действия; основные понятия и законы химии; методы анализа и моделирования физических явлений, химических процессов; методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений.

Умеет: объяснять сущность физических явлений, химических процессов; представить математическое описание физических явлений, химических процессов; применять физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей объектов, процессов, явлений при заданных допущениях и ограничениях; проводить эксперименты по заданной методике и анализировать их результаты.

Владеет: навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

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

Знает: основные законы термодинамики; основные термодинамические соотношения; теплофизические свойства рабочих тел, термодинамические процессы, циклы и их показатели; основные законы движения жидкости и газа; методы расчета движения рабочих сред в каналах произвольной формы и на обтекаемых поверхностях.

Умеет: проводить расчеты показателей эффективности термодинамических процессов и циклов; определять теплофизические свойства рабочих тел; проводить исследования и расчет процессов теплообмена в соответствии с заданной методикой; определять параметры потоков в каналах произвольной формы и на обтекаемых поверхностях; использовать основные уравнения движения жидкости для проведения гидрогазодинамических расчетов.

Владеет: навыками применения основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.

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

Знает: источники получения справочной информации по конструкционным материалам и их свойствам; основные конструкционные материалы, применяемые в теплоэнергетике и теплотехнике, их структуру и свойства; принципы маркировки конструкционных материалов; методы обработки и их влияние на свойства материалов; основные правила построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов; средства автоматизации и проектирования; основные этапы проектирования технических объектов; основные группы деталей и механизмов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике; основы механики деформируемого твердого тела; общие положения теории прочности, теории усталостного разрушения при действии циклических нагрузок и основы теории устойчивости.

Умеет: определять структуру и свойства конструкционных материалов по заданным методикам; выбирать материалы элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы; применять информацию о свойствах материалов при проведении теплотехнических расчетов элементов оборудования; читать эскизы, чертежи и схемы; выполнять эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов; выполнять графические изображения с использованием средств автоматизации проектирования; проводить расчеты деталей и механизмов в соответствии с заданной методикой; проводить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций в соответствии с заданной методикой.

Владеет: навыками учета свойств конструкционных материалов в теплотехнических расчетах

ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники

Знает: единицы измерения физических величин; основные методы измерения физических величин; назначение и принцип действия средств измерения.

Умеет: выбирать средства измерений применительно к объектам профессиональной деятельности; выполнять измерения физических величин в соответствии с методикой; проводить обработку результатов измерений и оценивать их погрешности.

Владеет: навыками проведения измерений электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники

ПК-1.2: Способен к разработке схем размещения теплотехнического оборудования различных производств
Знает: классификацию, области применения теплоэнергетического оборудования; принципиальные схемы размещения различных типов объектов профессиональной деятельности.
Умеет: разрабатывать простые схемы теплоэнергетических объектов; проводить технические и технико-экономические расчеты теплотехнического оборудования; определять вид, назначение и ориентировочную мощность теплотехнического оборудования; выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.
Владеет: навыками эксплуатации теплоэнергетического оборудования; навыками соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.
ПК-2.2: Готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности при использовании типовых методов
Знает: контрольно-измерительные приборы, их конструкцию и возможности применения для обеспечения технологических процессов в объектах профессиональной деятельности.
Умеет: составлять и читать схемы метрологического обеспечения, используемые при различных технологических процессах, в объектах профессиональной деятельности.
Владеет: навыками эксплуатации метрологического оборудования, в том числе контрольно-измерительных приборов на объектах профессиональной деятельности
ПК-3.2: Готовность к обеспечению экологической безопасности теплотехнического оборудования различных производств и разработке экозащитных мероприятий
Знает: нормативы по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности
Умеет: пользоваться нормативными документами в области экологической безопасности объектов профессиональной деятельности
Владеет: навыками разработки и осуществления экозащитных мероприятий объектов профессиональной деятельности
ПК-4.2: Готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению теплотехнологических процессов и оборудования объектов профессиональной деятельности
Знает: нормативы по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности
Умеет: разрабатывать варианты энергосберегающих решений на объектах профессиональной деятельности, оценивать результаты их реализации
Владеет: навыками разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности
ПК-5.2: Способен выполнять специальные расчеты теплотехнологических процессов по типовым методикам
Знает: Методики выполнения специальных расчетов применительно к объектам профессиональной деятельности, конструкции и основные технические показатели оборудования
Умеет: читать технологическую и конструкторскую документацию, схемы и чертежи основного и вспомогательного оборудования; применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации оборудования объектов профессиональной деятельности
Владеет: навыками выполнения профильных технических расчетов по методикам применительно к объектам профессиональной деятельности, навыками работы с технической и конструкторской документацией
ПК-6.2: Готовность к выполнению работ по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации теплотехнологического оборудования различных производств
Знает: устройство, область применения и правила эксплуатации оборудования технологических объектов; основные технические характеристики и рабочие параметры оборудования технологических объектов; методы контроля технического состояния и режимов работы технологического оборудования; основные требования, предъявляемые к технической документации
Умеет: осуществлять сбор, обработку и систематизацию технологической информации; анализировать параметры работы технологических объектов; осуществлять контроль и анализ режимов работы технологических объектов
Владеет: навыками разработки мероприятий по усовершенствованию конструкции теплоэнергетического оборудования для увеличения эффективности его работы.
ПК-7.2: Способен участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок теплотехнологических объектов и их элементов по стандартным методикам
Знает: передовой отечественный и мировой опыт в области использования тепловой энергии; требования нормативно-технических и нормативно-методических документов по эксплуатации объектов профессиональной деятельности; энергосберегающие технологии и оборудование.
Умеет: работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных; оценивать энергетическую эффективность оборудования, теплотехнологических установок и производств..
Владеет: анализом вариантов тепловой схемы и выбором оптимального решения; навыками расчета тепловых и материальных балансов по тепловой схеме.

3 ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Индивидуальная

+

Групповой проект

3.2 Основные направления и тематики выпускных квалификационных работ

- реконструкция промышленных котельных путем совершенствования тепловых схем, монтажа современного оборудования и энергетических установок;
 - преобразование паровых котельных в мини-ТЭЦ;
 - проектирование (реконструкция) котельных агрегатов для Энт ТЭЦ или котельных при изменении их номинальной мощности;
- повышение тепловой эффективности парогазовых установок с реконструкцией котла-утилизатора для промышленных предприятий;
 - проект или реконструкция тепловой части бумагоделательных машин;
- проект или реконструкция тепловой части сушильных установок;
 - разработка устройств по оптимизации процесса горения;
 - проект или реконструкция теплообменных устройств в тепловой схеме котельных или Энт ТЭЦ;
 - проект или реконструкция системы вентиляции цехов пром. предприятий;
 - проект или реконструкция выпарной станции;
 - проект или реконструкция систем вентиляции и рекуперации теплоты бумаго- и картоноделательных машин;
- разработка мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов;
- снижение вредных выбросов в окружающую среду;
- разработка эффективного теплообменного оборудования;
- проект или реконструкция испарительной установки;

3.3 Организация руководства выпускной квалификационной работой

регламентируется локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования»

3.4 Критерии оценивания результатов выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
5 (отлично)	Тема ВКР полностью раскрыта на основе достаточной аналитической базы, достоверной и полной информационной базы, адекватности и обоснованности примененных методов исследования. Материал ВКР изложен грамотно и логично, разделы работы обоснованы и взаимосвязаны. ВКР полностью соответствует заданию и всем его составляющим, качество полученных результатов соответствуют заявленным. ВКР является завершённой работой, оригинальность текста составляет более 75%. Пояснительная записка и демонстрационные материалы оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32—2017 «Отчет о научно-исследовательской работе». Доклад логичный, полностью отражает результаты проведенного исследования. Структура доклада отражает логику положений, выносимых на защиту, регламент выступления соблюдается. Презентация полностью отражает цели, задачи, методы и результаты исследования. Ответы на вопросы даны полные, точные, аргументированные, демонстрируют всестороннее владение тематикой ВКР и научную эрудицию.
4 (хорошо)	Тема ВКР полностью раскрыта на основе достаточной аналитической базы, достоверной и полной информационной базы, адекватности и обоснованности примененных методов исследования. Результаты исследования в ВКР изложены грамотно, но выявлены нарушения системности изложения, повторы, неточности. Недостаточно обоснованы выводы и рекомендации, неочевиден выбор методов исследования; объем первой (теоретической) главы превышен. ВКР является завершённой работой, оригинальность текста составляет более 70%. Пояснительная записка и демонстрационные материалы в целом оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32—2017 «Отчет о научно-исследовательской работе». Доклад логичный, полностью отражает результаты проведенного исследования. Не полностью выполнены требования к регламенту, обоснованности выбора положений, выносимых на защиту.

	<p>Презентация полностью отражает цели, задачи, методы и результаты исследования, но имеются несущественные замечания к качеству презентации и демонстрационных материалов и их соответствию докладу.</p> <p>Ответы на вопросы даны не в полном объеме, слабо использован категориальный аппарат.</p>
3 (удовлетворительно)	<p>Задание выполнено не полностью, имеется дисбаланс составных элементов ВКР в сторону увеличения первой (теоретической) главы.</p> <p>Информация преобразуется не корректно (нарушена размерность, сопоставимость, применение формул; расчеты выполнены частично, выводы отсутствуют). Отсутствует системность описания методики проведения исследования.</p> <p>Пояснительная записка и демонстрационные материалы оформлены с нарушениями требований ГОСТ 7.32-2001 «Отчет по НИР».</p> <p>В докладе не обоснованы положения, выносимые на защиту, нарушена логическая последовательность и аргументация. Превышен регламент выступления.</p> <p>Низкое качество презентации и демонстрационных материалов, отмечено недостаточное владение разнообразными способами преобразования данных и их визуализации.</p> <p>Ответы на вопросы содержат ошибки, повторы, демонстрируют слабое владение понятийным аппаратом и методами аргументации.</p>
2 (неудовлетворительно)	<p>Содержание ВКР не соответствует заданию, имеются существенные ошибки в расчетах, примененных методах преобразования информации и баз данных, отсутствуют библиографические ссылки в тексте. Заявленные цели работы не достигнуты, недостаточно обоснованы все структурные элементы работы и отсутствует связь между ними.</p> <p>Нарушен регламент, имеются ошибки в использовании профессиональных терминов, обучающийся не ориентируется в тексте доклада. Презентация не соответствует теме ВКР, есть ошибки в представленном материале.</p> <p>Ответы на поставленные вопросы не получены или в них представлены ошибочные сведения.</p>

3.5 Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения

3.5.1 Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы

ВКР должна отвечать следующим требованиям:

- быть актуальной;
- носить научно-исследовательский и/или практический характер;
- включать формулировку проблемы, определение объекта, предмета, задач и методов исследования;
- отражать умение студента-выпускника самостоятельно обобщать, систематизировать и анализировать материалы пройденных практик и корректно использовать статистические данные, опубликованные материалы и иные исследования по избранной теме с соблюдением достоверности цитируемых источников;
- иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов, предложений;
- содержать теоретические положения, самостоятельные выводы и рекомендации.

Состав пояснительной записки, типичный для конструкторско-технологических ВКР, выглядит следующим образом:

- титульный лист;
- задание на выпускную работу;
- содержание;
- введение;
- основной раздел;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения (при необходимости).

Рекомендованный объем ВКР (без учета приложений) не менее 45 страниц;

Список использованных источников должен включать не менее 5 наименований. Рекомендуется включать источники на иностранных языках.

3.5.2 Правила оформления выпускной квалификационной работы

Пояснительная записка должна быть напечатана на одной стороне листов белой бумаги формата А4 с применением текстового редактора Microsoft Word. Рекомендуется использовать:

- гарнитуру шрифта Times New Roman;
- размер шрифта – 14 кегль;
- межстрочный интервал текста – 1,5;
- выравнивание – двухстороннее; 13 - размеры полей: левое – 30 мм, правое, верхнее и нижнее – 20 мм;
- равный по всему тексту документа абзацный отступ – 5 знаков (1,25).

Текст пояснительной записки разделяют на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами. Подразделы могут иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Каждый раздел пояснительной записки рекомендуется начинать с нового листа. Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Заголовки следует печатать с прописной буквы, без точки в конце, не подчеркивая.

Нумерацию иллюстраций рекомендуется выполнять в пределах раздела пояснительной записки. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, которые разделены точкой.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами в пределах раздела пояснительной записки. На все таблицы пояснительной записки должны быть приведены ссылки в тексте.

Нумерация страниц осуществляется внизу по центру.

Графическая часть (презентация) выпускной работы бакалавра включает в себя плакаты и чертежи (слайды), иллюстрирующие все разделы пояснительной записки

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

Порядок выполнения ВКР регламентируется разделом 4 Положения о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования. Процедура подготовки текста ВКР для размещения в ЭБС регламентируется Порядком размещения выпускных квалификационных работ обучающихся в электронно-библиотечной системе СПбГУПТД.

В ЭБС размещается окончательная версия ВКР формате pdf, прошедшая проверку на объем заимствования и допущенная к защите.

4 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1 Особенности процедуры защиты ВКР

Особенности процедуры проведения государственной итоговой аттестации регламентируются разделом 6 локального нормативного акта СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования».

Процедура защиты ВКР обучающимися регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации по программам высшего образования СПбГУПТД.

Обязательные элементы процедуры защиты:

- выступление автора ВКР;
- ответы на заданные вопросы;
- оглашение отзыва руководителя.

Общая продолжительность защиты ВКР не должна превышать 30 минут.

В процессе доклада рекомендуется использование компьютерной презентации, наглядного графического и иного материала, иллюстрирующего основные положения работы. По окончании сообщения студент отвечает на вопросы. После ответа студента на вопросы зачитываются отзыв руководителя, предоставляется слово руководителю и другим членам государственной экзаменационной комиссии. После оглашения отзыва студенту предоставляется время для ответа на замечания, имеющиеся в отзыве.

4.2 Особенности процедуры защиты ВКР для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Особенности проведения государственной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья регламентируются разделом 7 локального нормативного акта СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования».

4.3 Порядок подачи и рассмотрения апелляций

Процедура апелляции по результатам государственных аттестационных испытаний регламентируется разделом 8 локального нормативного акта СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования».

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

5.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
5.1.1 Основная учебная литература				
А.Н. Иванов, В.Н. Белоусов, С.Н. Смородин	Теплообменное оборудование предприятий [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2016	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/18.pdf
М.А. Готовский, В.А. Суслов	Тепломассообмен в технологических установках ЦБП [Текст]. Ч.1.: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2010	http://www.nizrp.narod.ru/teplomassoobmen_1p.htm
Е.Н. Громова	Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки Ч. 1.: учебное пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. — Санкт-Петербург : ВШТЭ СПбГУПТД	2020	http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/1590159117.pdf
С. Н. Смородин, В. Н. Белоусов, А. Н. Иванов, К. Г. Мисютина	Проектирование источников энергии в промышленной теплоэнергетике: учеб. пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. — Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2021	http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/1636919921.pdf
В.Г. Казаков, П.В. Луканин, Е.Н. Громова	Отопительно-вентиляционные системы в целлюлозно-бумажной промышленности [Текст]: учеб. пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб.: ВШТЭ СПбГТУРП	2018	https://nizrp.narod.ru/metod/kpte/2018_10_09_01.pdf

В.Ю. Лакомкин, С.Н. Смородин, Е.Н. Громова	Тепломассообменное оборудование предприятий (Сушильные установки) [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2016	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte//16.pdf
В.А. Суслов	Тепломассообмен [Текст]. Ч.1.: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2016	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/19.pdf
В.А. Суслов	Тепломассообмен [Текст]. Ч.2.: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/20.pdf
С.Н. Смородин, А.Н. Иванов, В.Н. Белоусов	Котельные установки и парогенераторы [Текст] : учеб.пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - 2-е изд., испр. - СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2018	https://nizrp.narod.ru/metod/kpte/2019_01_14_01.pdf
С.Н. Смородин, В.Н. Белоусов, В.Ю. Лакомкин	Методы энергосбережения в энергетических, технологических установках и строительстве [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2014	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/10.pdf
В.Н. Белоусов, С.Н. Смородин, В.Д. Цимбал	Топливо и процессы горения в теплоэнергетических установках. Ч. 2: учеб. пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург : ВШТЭ СПбГУПТД	2020	http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/1612390787.pdf
С.Н. Смородин, В.Н. Белоусов	Оборудование энерготехнологических ТЭС : учеб. пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург : ВШТЭ СПбГУПТД	2021	http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/1623347740.pdf
С. Н.Смородин, В. Н. Белоусов, А. Н. Иванов, К. Г. Мисютина	Производственные котельные: учебно-методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.- Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2021	http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/1639523721.pdf
В.Н. Белоусов, С.Н. Смородин, В.Д. Цимбал	Топливо и процессы горения в теплоэнергетических установках . Ч. 1.: учеб. пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург : ВШТЭ СПбГУПТД	2020	http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/1590531748.pdf
Е.Н. Громова	Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки. Ч. 2: учеб. пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург : ВШТЭ СПбГУПТД	2021	http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/1637417881.pdf
М.А. Готовский, В.А. Суслов	Тепломассообмен в технологических установках ЦБП [Текст]. Ч.2.: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2011	http://www.nizrp.narod.ru/teplomass2.htm

5.1.2 Дополнительная учебная литература				
В.Г. Казаков, Е.Н. Громова	Расчет системы кондиционирования воздуха в производственном помещении [Текст] : учебно-методическое пособие по выполнению курсовых работ для обучающихся по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» очной и заочной форм обучения	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2018	https://nizrp.narod.ru/metod/kpte/2018_11_24_01.pdf
В.Ю. Лакомкин, С.Н. Смородин	Расчет и проектирование барабанной сушильной установки [Текст]: учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2012	http://www.nizrp.narod.ru/barabsush.htm
В.Ю. Лакомкин, С.Н. Смородин	Расчет и проектирование пневматической сушильной установки [Текст]: учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2013	http://www.nizrp.narod.ru/rasch2013.pdf
С.Н. Смородин [и др.]	Тепловой и аэродинамический расчеты котельных установок [Текст] : учеб.пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - 5-е изд., перераб. и доп. - СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2018	https://nizrp.narod.ru/metod/kpte/2019_01_19_01.pdf

5.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8
 MicrosoftOfficeProfessional 2013
 AutoCADDesign

5.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска