



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра теплогасоснабжение и вентиляция

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического  
управления

\_\_\_\_\_

«29» июня 2021 г.

## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

направление подготовки/ специальность **13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника**

---

направленность (профиль) образовательной программы /специализация  
Энергообеспечение предприятий

---

Санкт-Петербург, 2021 г.

## 1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации (далее - ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее - ОПОП ВО) требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратуры (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

Задачи государственной итоговой аттестации:

- установление уровня освоения обучающимися компетенций, установленных ОПОП ВО;
- оценка степени готовности обучающихся к выполнению задач профессиональной деятельности;
- принятие решения о присвоении (или не присвоении) обучающимся соответствующей квалификации.

Обучающийся, получивший квалификацию «магистр», должен быть готов решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

1. Проектно-конструкторский;
2. Производственно-технологический;
3. Научно-исследовательский; 4. Организационно-управленческий.

В рамках проведения государственной итоговой аттестации проверяется степень освоения обучающимся универсальных (таблица 1), общепрофессиональных компетенций (таблица 2), установленных ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций (таблица 3) установленных ОПОП ВО, сформированных на основе профессиональных стандартов и (или) на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли.

Таблица 1 – Универсальные компетенции выпускника

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции выпускника

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Планирование	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки
Исследование	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

Таблица 3 – Профессиональные компетенции

Основание (профессиональный стандарт/анализ опыта)	Код и наименование профессиональной компетенции
--	---

<p>Профессиональный стандарт 40.008          Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами          Обобщенные трудовые функции: С - Осуществление технического руководства проектно-исследовательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей; Д - Осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.011          Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам          Обобщенные трудовые функции: Д - Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний.</p>	<p>ПКР-1. Способен организовать научные исследования в предметной области</p>
---	---

<p>Профессиональный стандарт 10.003 Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности</p> <p>Обобщенные трудовые функции: С - Регулирование, организация и планирование в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности. Профессиональный стандарт 16.064 Специалист в области проектирования тепловых сетей</p> <p>Обобщенные трудовые функции: С – Руководство работниками, осуществляющими проектирование тепловых сетей.</p> <p>Профессиональный стандарт 16.129 Специалист по строительству подземных инженерных коммуникаций с применением бестраншейных технологий</p> <p>Обобщенные трудовые функции: С - Организация деятельности строительного участка по прокладке подземных инженерных коммуникаций с применением бестраншейных технологий.</p>	<p>ПКР-2. Способен участвовать в организации проектной деятельности</p>
<p>Профессиональный стандарт 16.064 Специалист в области проектирования тепловых сетей</p> <p>Обобщенные трудовые функции: С – Руководство работниками, осуществляющими проектирование тепловых сетей.</p> <p>Профессиональный стандарт 16.065 Инженер-проектировщик</p>	<p>ПКР-3. Способен к организации производственной деятельности</p>

<p>технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей</p> <p>Обобщенные трудовые функции: С – Руководство работниками, осуществляющими проектирование котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей на всех объектах.</p> <p>Профессиональный стандарт 16.068 Инженер-проектировщик газооборудования технологических установок, котельных и малых теплоэлектроцентралей</p> <p>Обобщенные трудовые функции: С – Руководство работниками, осуществляющими проектирование внутреннего газооборудования технологических установок, котельных и малых теплоэлектроцентралей на всех объектах.</p>	
<p>Профессиональный стандарт 19.008 Специалист по диспетчерско-технологическому управлению нефтегазовой отрасли Обобщенные трудовые функции: В - Организация диспетчерско-технологического управления в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли.</p>	<p>ПКС-1. Способен организовать производственный процесс в области транспортировки и использования газа</p>
<p>Профессиональный стандарт 16.128 Специалист по энергетическому обследованию объектов капитального строительства Обобщенные трудовые функции: Е - Организационная деятельность по проведению энергетического обследования объектов капитального строительства.</p>	<p>ПКС-2. Способен организовать научную, проектную и производственную деятельность в области природоохранных технологий</p>

## 2. Форма проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника (направленность (профиль): Энергообеспечение предприятий) проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

## 3. Трудоемкость государственной итоговой аттестации

Трудоемкость (объем) государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа, из которых 25,5 академических часов составляет контактная работа, 298,5 академических часов – самостоятельная работа). Общая продолжительность составляет 6 недель.

## 4. Методические и оценочные материалы для подготовки и проведения ГИА

Паспорт оценочных материалов:

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
УК-1	<p>УК-1.1 анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи.</p> <p>УК-1.2 вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации).</p> <p>УК-1.3 формирует возможные варианты решения задач.</p>	<p>□ Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>
УК-2	<p>УК-2.1 участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла</p>	<p>*Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>
УК-3	<p>УК-3.1 демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом).</p> <p>УК-3.2 руководит членами команды для достижения поставленной задачи.</p>	<p>*Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>
УК-4	<p>УК-4.1 осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке.</p> <p>УК-4.2 переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык.</p> <p>УК-4.3 использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.</p>	<p>*Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по</p>
УК-5	<p>УК-5.1 демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций.</p> <p>УК-5.2 выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий.</p>	<p>*Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>
УК-6	<p>УК-6.1 оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.</p> <p>УК-6.2 определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.</p>	<p>*Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>

ОПК-1	ОПК-1.1 формулирует цели и задачи исследования. ОПК-1.2 определяет последовательность решения задач. ОПК-1.3 формулирует критерии принятия решения.	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-2	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.	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ПКР-1.	ПКР-1.1 Осуществляет планирование и постановку теоретических и экспериментальных исследований в своей области. ПКР-1.2 Выбирает методологию исследований, теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач. ПКР-1.3 Умеет создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства исследуемых объектов; разрабатывает предложения по внедрению результатов. ПКР-1.4 Готовит рекомендации по совершенствованию исследуемых устройств и процессов.	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ПКР-2	ПКР-2.1 Разрабатывает новые, оригинальные и высокоэффективные технологии. ПКР-2.2 Разрабатывает технологические циклы различного функционального назначения. ПКР-2.3 Использует методы математического и физического моделирования технологических процессов. ПКР-2.4 Осуществляет проектирование новых технологических процессов с учетом заданных требований. ПКР-2.5 Формулирует цели проекта, критерии и способы достижения целей, определяет структуру их взаимосвязей, выявляет приоритетные решения задач при проектировании.	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР



ПКР-3	<p>ПКР-3.1 Разрабатывает новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования.</p> <p>ПКР-3.2 Анализирует инновационно-технологические риски при внедрении новых технологий, осуществляет постоянный контроль за всеми изменениями в мировой практике с точки зрения инноваций.</p> <p>ПКР-3.3 Владеет основами системы управления качеством, проводит сертификационные испытания и разрабатывает системы менеджмента качества.</p> <p>ПКР-3.4 Самостоятельно разрабатывает схемы автоматизации процессов производства.</p> <p>ПКР-3.5 Обеспечивает стабильность показателей производства и качества выпускаемой продукции, осуществляет обеспечение эффективной работы средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством.</p> <p>ПКР-3.6 Участвует в авторском надзоре, в проведении контроля, диагностирования, прогнозирования технического состояния оборудования.</p> <p>ПКР-3.7 Владеет навыками опытно-промышленной отработки технологии.</p> <p>ПКР-3.8 Демонстрирует готовность к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям.</p>	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ПКС-1	<p>ПКС-1.1 Владеет профессиональными навыками по управлению балансами и поставками газа.</p> <p>ПКС-1.2 Владеет профессиональными навыками по оперативно-диспетчерскому управлению газовой отрасли.</p> <p>ПКС-1.3 Владеет профессиональными навыками по диспетчерско-технологическому управлению газовой отрасли.</p> <p>ПКС-1.4 Владеет профессиональными навыками по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением, и/или подъемных сооружений.</p>	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР

ПКС-2	ПКС-2.1 Владеет навыками научных исследований, проектирования, монтажа и эксплуатации современных энергоэффективных теплогенерирующих установок, систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. ПКС-2.2 Использует в профессиональной деятельности методы расчета и проектирования систем и установок на основе альтернативных источников энергии. ПКС-2.3 Использует в профессиональной деятельности методы снижения загрязнения окружающей среды.	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
-------	--	---

□ Опосредованно на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, оценивается уровень сформированности универсальных компетенций.

*Критерии оценки данных компетенций:*

- компетенция сформирована **на базовом уровне**, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, направленным на ее формирование, меньше 4 баллов;
- компетенция сформирована **на высоком уровне**, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов.

Цель защиты выпускной квалификационной работы (далее - ВКР) - определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

Задачи выполнения ВКР:

- обобщение, расширение, закрепление и систематизация теоретических знаний. А также приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной технической, производственной, экономической, организационно-управленческой или научной проблемы;
- развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

Темы ВКР должны отвечать современным требованиям развития науки, производства, экономики и иметь профессиональную направленность.

Обучающимся предоставляется право выбора темы ВКР.

По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) выпускающая кафедра может предоставить обучающемуся (обучающимся) возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной обучающимся

(обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

ВКР представляет собой самостоятельное и логически завершенное теоретическое, экспериментальное или прикладное исследование в соответствии с направленностью образовательной программы.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

ВКР выполняется в виде магистерской диссертации.

#### **5. Руководство выпускной квалификационной работой**

Для подготовки ВКР за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими ВКР совместно) приказом ректора СПбГАСУ закрепляется руководитель ВКР из числа работников СПбГАСУ и при необходимости консультант (консультанты).

По утвержденным темам руководители ВКР разрабатывают индивидуальные задания для каждого обучающегося.

Задания на ВКР рассматриваются и утверждаются заведующим выпускающей кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции.

Основными функциями руководителя ВКР являются:

- своевременное составление и выдача задания на ВКР;
- контроль графика выполнения ВКР;
- формирование рекомендаций по подбору и использованию источников по теме ВКР;
- консультации обучающегося (группы обучающихся, выполняющих ВКР совместно) по вопросам выполнения ВКР;
- анализ содержания ВКР и формулирование рекомендаций по доработке как отдельных компонентов, так и в целом ВКР;
- консультации по подготовке к защите (выступление, презентационные и наглядные материалы и пр.);
- подготовка письменного отзыва на ВКР.

После завершения подготовки обучающимся ВКР руководитель ВКР представляет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР. В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися руководитель ВКР представляет письменный отзыв об их совместной работе в период подготовки ВКР.

В отзыве руководителя должны быть даны:

- оценка степени соответствия выполненной ВКР заданию;
- характеристика качества выполненной ВКР по всем разделам;
- оценка фундаментальной и специальной подготовки автора ВКР к профессиональной деятельности;
- общая оценка ВКР.

Заведующий кафедрой на основании представленных ему материалов решает вопрос о допуске обучающегося к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе ВКР.

Кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом руководителя ВКР не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР.

Тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе СПбГАСУ и проверяются на объем заимствования.

Порядок размещения текстов ВКР в электронно-библиотечной системе и проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований регламентируется локальным нормативным актом СПбГАСУ.

Выпускные квалификационные работы по программам магистратуры подлежат рецензированию.

#### **6. Требования к структуре, содержанию и объему выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- содержание (оглавление);
- введение (постановка задачи, 3–4 с.);
- основную часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения (при необходимости).

Содержание (Оглавление) должно включать пронумерованные названия глав и параграфов работы, точно соответствующие использованным в тексте работы названиям, с указанием номеров страниц.

Во **введении** обосновывается актуальность выбранной темы, цель и содержание поставленных задач, формулируется объект и предмет исследования, отражается теоретическая база исследования, указываются методы исследования, сообщается, в чем заключается научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования.

**Актуальность** исследования определяется запросами практики и необходимостью научного решения выявленных проблем. Актуальность исследования позволяет точно и обоснованно сформулировать проблему исследования.

**Цель исследования** - это научное решение сформулированной задачи. Постановка задач основывается на разделении цели исследования на подцели. Соответственно, в работе может быть поставлено несколько задач, например, две или три.

**Объект исследования** – это то, что непосредственно подвергается исследованию (например, система газоснабжения).

**Предмет исследования** – это указание на поставленную в данном исследовании задачу (например, способ формирования гидравлического режима установки с применением энергосберегающей технологии).

При выполнении квалификационной работы могут быть использованы *теоретические* (теоретический анализ и синтез, сравнение, моделирование, обобщение, классификация и т.д.) и *эмпирические* методы исследования (натурный, лабораторный или численный эксперимент, изучение документации и продуктов деятельности и т.д.).

При определении научной новизны могут быть выделены следующие уровни:

- уровень конкретизации, т.е. новый результат уточняет или конкретизирует известные теоретические и/или практические положения;
- уровень дополнения, когда новый результат существенно расширяет известные теоретические и/или практические положения;

**Теоретическая значимость** – характеристика, теоретически описывающая значение результатов исследования.

**Практическая значимость** – оценка возможности использования результатов исследований в инженерной практике.

**1 глава** основной части работы включает критический обзор научной литературы и нормативных документов по теме исследования и состояния исследуемой области науки; обоснование выбора методов исследования (методика и технология эксперимента или теоретического расчета, обработки результатов и т.п.).

**2 глава** включает описание проведения лабораторных и/или натуральных экспериментов, аналитических и информационно-аналитических работ.

**3 глава** может быть посвящена анализу и обобщению полученных результатов исследования и/или их технико-экономическому обоснованию.

Каждая глава должна быть посвящена решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается выводами, к которым пришел магистрант в результате проведенных исследований.

**Заключительная часть** содержит итоговую оценку проделанной работы.

Рекомендуемый объем ВКР — не более 75 страниц печатного текста без приложений.

## **7. Процедура защиты выпускной квалификационной работы**

Законченная ВКР представляется обучающимся руководителю, который устанавливает соответствие объема и содержания работы требованиям задания.

ВКР с приложенными рецензией (при наличии) и отзывом руководителя представляется за 5 дней до защиты на выпускающую кафедру. К работе может быть приложен акт о внедрении результатов ВКР.

ВКР, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.

Процедура публичной защиты ВКР включает:

- открытие заседания ГЭК (председатель излагает порядок защиты, принятия решения, оглашения результатов ГЭК);

- представление председателем ГЭК обучающегося (фамилия, имя, отчество), темы, научного руководителя (фамилия, имя, отчество, учёные степень и звание); – доклад обучающегося;

- вопросы членов ГЭК (записываются в протокол);

- ответы обучающегося на вопросы;

- заслушивание отзыва научного руководителя (в случае его отсутствия председатель ГЭК зачитывает письменный отзыв);

- заслушивание рецензии и ответов обучающегося на высказанные в рецензии замечания;

- заслушивание акта о внедрении (при наличии).

При подготовке к защите ВКР обучающемуся рекомендуется составить план или тезисы своего сообщения, учитывая, что сообщение должно содержать полную информацию о выполненной работе.

В своем сообщении обучающемуся рекомендуется четко изложить цель и задачи работы, обоснование принятых решений, отразить их новизну и оригинальность, представить основные результаты работы, сформулировать выводы.

Члены ГЭК определяют уровень сформированности требуемых компетенций и, соответственно, уровень подготовленности обучающегося к самостоятельной профессиональной деятельности.

## **8. Критерии оценки соответствия уровню подготовки выпускника требованиям ФГОС на основе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы**

Оценивание уровня освоения компетенций обучающегося и его готовности к выполнению задач профессиональной деятельности производится ГЭК на основе выполненной им ВКР, характеризующей объём полученных им знаний, навыков, умений и опыта профессиональной деятельности.

Для оценивания используются следующие документы:

- пояснительная записка ВКР;

- макеты, графические и/или презентационные материалы ВКР;
- отзыв руководителя ВКР;
- рецензия;
- протокол о характере и объёме заимствования; – публикации.

В качестве показателей и критериев оценивания компетенций используются:

- качество решения поставленной задачи;
- качество оформления ВКР;
- форма и содержание доклада обучающегося;
- полнота ответов обучающегося на вопросы членов ГЭК;
- личностные качества обучающегося, проявленные при работе над ВКР;
- профессиональные и личностные качества обучающегося, проявленные при защите ВКР.

При оценке защиты выпускной квалификационной работы применяется следующая шкала оценивания:

	Оценка и уровень освоения			
	Оценка «отлично»	Оценка «хорошо»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно»
	Уровень освоения компетенции «высокий»	Уровень освоения компетенции «продвинутой»	Уровень освоения компетенции «пороговой»	Уровень освоения компетенции «недостаточный»
Критерий	Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.	Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности и устойчивого практического навыка.	Компетенции сформированы. Сформированы базовые знания. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Компетенции не сформированы. Знания недостаточны, умения и навыки сформированы недостаточно.
Соответствие содержания ВКР утвержденной теме, четкость формулировки целей и задач исследования	ВКР выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цели и задачи проводимого исследования.	ВКР выполнена на актуальную тему, имеются незначительные замечания по формулировке целей и задач проводимого исследования.	Актуальность темы ВКР вызывает сомнения. Цели и задачи ВКР сформулированы с существенными замечаниями, не достаточно четко.	Цели и задачи ВКР не соответствуют утвержденной теме работы и не раскрывают сущности проводимого исследования.

Достоверность, оригинальность и новизна полученных результатов	Выполнен глубокий анализ объекта исследования. Отмечается достоверность, оригинальность и новизна выводов по теме исследования.	Анализ объекта исследования выполнен недостаточно глубоко. Достоверность, оригинальность и новизна выводов имеют ряд незначительных замечаний.	Достоверность, оригинальность и новизна выводов по полученным результатам вызывает серьезные замечания.	Достоверность результатов ставится под сомнение, оригинальность и новизна результатов отсутствуют.
Практическая ценность выполненной ВКР	В работе дано новое решение теоретической или практической задачи, имеющей существенное значение для профессиональной области.	В работе дано частичное решение теоретической или практической задачи, имеющей значение для профессиональной области.	В работе рассмотрены только направления решения задачи, полученные результаты носят общий характер или недостаточно аргументированы.	Результаты не представляют практической ценности.
Стиль изложения ВКР	Отмечается научный стиль изложения результатов работы с корректными ссылками на источники.	Имеются незначительные замечания к научности стиля изложения результатов и/или к корректности ссылок на источники.	Имеются серьезные замечания к научности стиля изложения результатов работы и/или к корректности ссылок на источники.	Стиль изложения не соответствует научному, ссылки на источники некорректны.
Качество выполнения ВКР	ВКР полностью соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР.	ВКР с незначительными замечаниями соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР.	ВКР имеет значительные замечания по соответствию требованиям, предъявляемым к ВКР.	ВКР не соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР.
Качество презентации и доклада при защите ВКР	Презентация и доклад в полной мере отражают содержание ВКР, продемонстрировано хорошее владение материалом работы, уверенное, последовательное и логичное изложение результатов исследования.	Имеются незначительные замечания к презентации и/или докладу по теме ВКР. Были допущены незначительные неточности при изложении результатов ВКР, не искажающие основного содержания работы.	Имеются существенные замечания к качеству презентации и/или доклада по теме ВКР. Были допущены значительные неточности при изложении материала, влияющие на суть понимания основного содержания ВКР, нарушена логичность изложения.	Презентация и/или доклад не отражает сути ВКР. Не продемонстрировано владение материалом работы.



Качество ответов на вопросы при защите ВКР	Ответы на вопросы даны в полном объеме.	Ответы даны не полностью и/или с небольшими погрешностям.	Ответы на вопросы являются неполными, с серьезными погрешностями.	Ответы на вопросы не даны.
Оценка в отзыве на ВКР научным руководителем	Отлично.	Хорошо.	Удовлетворительно.	Неудовлетворительно.
Оценка в рецензии на ВКР (при наличии)	Отлично.	Хорошо.	Удовлетворительно.	Неудовлетворительно.
Наличие публикаций по теме ВКР	Результаты исследования апробированы в выступлениях на конференциях, семинарах, имеются публикации в печати, результаты подтверждены справкой о внедрении и т.д.	Результаты исследования подготовлены для обсуждения на конференциях, семинарах, или готовятся к публикации в печати, к внедрению.	Результаты исследований не планируются к публикации, докладу на конференциях, семинарах, для внедрения.	Отсутствуют.

**Шкала перевода оценок:**

<b>Сумма баллов</b>	<b>Оценка</b>
45 - 50	Отлично
33 - 44	Хорошо
27 - 32	Удовлетворительно
Ниже 27	Неудовлетворительно

**9. Примерный перечень тем выпускной квалификационной работы**

1. Исследование гидравлического режима системы теплоснабжения воздухонагревателей с антифризами
2. Моделирование тепло - воздушных процессов в помещениях при использовании фэнкойлов
3. Моделирование тепло - воздушных процессов в помещениях при использовании охлаждающих балок
4. Исследование высоконапорной системы увлажнения воздуха
5. Исследование вакуумной системы увлажнения воздуха
6. Разработка классификации узлов учета расхода газа
7. Газификация объектов теплоэнергетического комплекса с использованием СПГ
8. Дымоудаление и воздухоподача в теплогенераторы малой мощности для жилых зданий
9. Исследование способов дезинфекции горячей воды в системе ГВС от микробиологического заражения
10. Сравнение циркуляционных и тупиковых систем горячего водоснабжения

11. Сравнение эффективности двухтрубной и четырехтрубной системы теплоснабжения
12. Исследование потерь тепла трубопроводами тепловой сети при прокладке в футляре и непроходном канале
13. Исследование процессов конвективного теплообмена в жаротрубных котлах
14. Исследование возможности использования альтернативных источников энергии в малоэтажном строительстве
15. Исследование процессов обеспечения требуемых параметров воздушной среды в помещениях для обеззараживания воды
16. Исследование акустических параметров оборудования ИТП
17. Использование попутного газа для теплоснабжения нефтяного месторождения
18. Использование тепловых насосов в системах теплоснабжения
19. Применение нетрадиционных источников энергии для теплоснабжения удалённых объектов
20. Исследование прокладки газопроводов в грунтах повышенной влажности
21. Разработка критериев выбора комбинации источников энергии при проектировании с/х объектов малой мощности в зависимости от климатических условий
22. Типовое проектное решение индивидуального дома с использованием передовых энергосберегающих технологий и возобновляемых источников энергии для климатических условий Северного Кавказа
23. Типовое проектное решение индивидуального дома с использованием передовых энергосберегающих технологий и возобновляемых источников энергии для климатических условий Лесостепной зоны Нижнего Поволжья
24. Исследование энергоэффективности работы районной отопительной котельной
25. Исследование энергоэффективности работы отопительной котельной с жаротрубными котлами
26. Исследование энергоэффективности работы котельной при переводе с жидкого топлива на газообразное
27. Исследование энергоэффективности инженерных решений при реконструкции котельной
28. Исследование энергоэффективности режимов работы котельной с применением водогрейных котлов
29. Исследование эффективности работы отопительной котельной мощностью 9,45 МВт при переоборудовании одноконтурной схемы теплоснабжения на двухконтурную
30. Исследование энергоэффективности работы котельной при переводе с твёрдого топлива на газообразное
31. Разработка мероприятий по энергосбережению при проектировании систем отопления спортивного комплекса
32. Разработка мероприятий по энергосбережению при реконструкции систем вентиляции торгового центра
33. Разработка мероприятий по энергосбережению при реконструкции систем отопления и вентиляции лечебного учреждения

34. Разработка мероприятий по энергосбережению при проектировании систем отопления и вентиляции предприятия по обслуживанию автомобилей
35. Разработка мероприятий по энергосбережению при реконструкции систем отопления и вентиляции предприятий общественного питания
36. Разработка мероприятий по энергосбережению при реконструкции систем отопления и вентиляции бизнес-центра
37. Разработка мероприятий по энергосбережению при реконструкции систем отопления и вентиляции фармацевтического предприятия
38. Исследование энергоэффективности конструктивных решений котлов малой мощности
39. Исследование влияния потерь теплоты в трубах на величину поверхности отопительных приборов
40. Сравнение капитальных затрат на монтаж систем отопления в зданиях различной этажности
41. Сопоставление капитальных и эксплуатационных затрат при устройстве отопления в зданиях при использовании лучистого, напольного и радиаторного отопления
42. Исследование энергоэффективности инженерных систем при реконструкции жилых зданий
43. Анализ эффективности подогревателей газа в системе магистральных газопроводов
44. Исследование экологического воздействия современного оборудования котельных

**10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения государственной итоговой аттестации**

<b>Наименование ресурса сети «Интернет»</b>	<b>Электронный адрес ресурса</b>
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Российская национальная библиотека	<a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	<a href="http://www2.viniti.ru">www2.viniti.ru</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/">http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/</a>
Библиотека статей журнала НП «АВОК	<a href="http://www.abok.ru/articleLibrary/">http://www.abok.ru/articleLibrary/</a>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>
Бест-строй. Строительный портал. Нормативные и рекомендательные документы по строительству	<a href="http://best-stroy.ru/gost/">http://best-stroy.ru/gost/</a>
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	<a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>
Библиотека Конгресса США	<a href="http://www.loc.gov">www.loc.gov</a>
EBSCOhost	<a href="http://www.greeninfoonline.com">www.greeninfoonline.com</a>

*(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ:  
[http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye\\_resursy/](http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/))*

## Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Интернет-тренажеры в сфере образования	<a href="http://www.i-exam.ru">http://www.i-exam.ru</a>
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	<a href="http://www2.viniti.ru">www2.viniti.ru</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/">http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/</a>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>
Бест-строй. Строительный портал. Нормативные и рекомендательные документы по строительству	<a href="http://best-stroy.ru/gost/">http://best-stroy.ru/gost/</a>
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	<a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>
Библиотека статей журнала НП «АВОК»	<a href="http://www.abok.ru/articleLibrary/">http://www.abok.ru/articleLibrary/</a>

## 11. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Windows 10 Pro	Номер соглашения: 91646743, Номер соглашения о регистрации: 47281749
Microsoft Office 2016	Номер соглашения: 91646743, Номер соглашения о регистрации: 47281749
<a href="#">Autodesk AutoCAD</a> 2019/2020	Лицензионный договор №110002203185
Autodesk Revit 2019/2020	Лицензионный договор №110002203186
EPANET	Общедоступный пакет <a href="https://www.epa.gov/water-research/epanet">https://www.epa.gov/water-research/epanet</a>

## 12. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для самостоятельной работы	- Персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам); - Комплект учебной мебели.
Учебная аудитория для защиты ВКР	персональный компьютер с доступом к сети «Интернет»; - мультимедийный проектор; - экран; - комплект учебной мебели: столы, стулья