



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического
управления

_____ С.В. Михайлов

«29» июня 2021 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

направление подготовки/ специальность **13.03.01 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 – бакалавриата (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.03.01 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 «бакалавр», должен быть готов к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

1. проектно-конструкторский;
2. производственно-технологический;
3. сервисно-эксплуатационный.

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Разработка и реализация проектов	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

Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	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
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции выпускника

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Информационная культура	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
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических

	установках и системах
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники

Таблица 3 – Профессиональные компетенции

Основание (профессиональный стандарт/анализ опыта)	Код и наименование профессиональной компетенции
Профессиональный стандарт 16.005 Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе Обобщенные трудовые функции: В - Руководство производственным коллективом, осуществляющим эксплуатацию котлов, работающих на твердом топливе. Профессиональный стандарт 16.012 Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве Обобщенные трудовые функции: В - Руководство производственным коллективом, осуществляющим эксплуатацию котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве. Профессиональный стандарт 16.014 Специалист по	ПКР-1. Способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства
	ПКР-2. Способен к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов ОПД при использовании типовых методов
	ПКР-3. Способен к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий

<p>эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей</p> <p>Обобщенные трудовые функции: В - Руководство структурным подразделением по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей.</p> <p>Профессиональный стандарт 20.014 Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции</p> <p>Обобщенные трудовые функции: В - Выполнение работ всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС. Профессиональный стандарт 20.023 Работник по расчету режимов тепловых сетей</p> <p>Обобщенные трудовые функции: В - Организация и выполнение работ по планированию и контролю выполнения режимов теплоснабжения; С - Управление деятельностью по планированию и контролю выполнения режимов теплоснабжения.</p> <p>Профессиональный стандарт 20.025 Работник по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей</p> <p>Обобщенные трудовые функции: G – Экспертное сопровождение эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей; H – Организация проведения наладочных работ и испытаний оборудования тепловых сетей; I - Управление деятельностью по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей.</p>	<p>ПКР-4. Способен к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД</p>
<p>Профессиональный стандарт 16.064 Специалист в области проектирования тепловых сетей</p> <p>Обобщенные трудовые функции: А - Подготовка</p>	<p>ПКС-1. Способен к участию в сборе и анализе исходных данных для расчета и проектирования ОПД</p>

<p>проектной и рабочей документации по отдельным узлам и элементам, по планам и профилям тепловых сетей; В - Подготовка и оформление специальных расчетов по тепловым сетям.</p> <p>Профессиональный стандарт 16.065 Инженер-проектировщик технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей</p> <p>Обобщенные трудовые функции: А - Подготовка проектной документации по отдельным узлам и элементам тепломеханической части; В - Выполнение специальных расчетов для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей.</p>	<p>ПКС-2. Способен к участию в разработке проектной и рабочей технической документации ОПД; оформлении законченных проектно-конструкторских работ</p>
	<p>ПКС-3. Способен к проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации ОПД нормативным документам</p>
	<p>ПКС-4. Способен к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных решений</p>

<p>Профессиональный стандарт 16.005 Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе Обобщенные трудовые функции: В - Руководство производственным коллективом, осуществляющим эксплуатацию котлов, работающих на твердом топливе.</p> <p>Профессиональный стандарт 16.012 Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве Обобщенные трудовые функции: В - Руководство производственным коллективом, осуществляющим эксплуатацию котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве. Профессиональный стандарт 16.014 Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей Обобщенные трудовые функции: В - Руководство структурным подразделением по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей.</p> <p>Профессиональный стандарт 20.014 Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции Обобщенные трудовые функции: В - Выполнение работ всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий</p>	<p>ПКС-5. Способен к проверке технического состояния и остаточного ресурса ОПД, организации профилактических осмотров и текущего ремонта</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС.</p> <p>Профессиональный стандарт 20.022 Работник по оперативному управлению тепловыми сетями Обобщенные трудовые функции: С - Управление тепловым и гидравлическим режимами тепловых сетей; D - Управление деятельностью по оперативному управлению тепловыми сетями.</p> <p>Профессиональный стандарт 20.024 Работник по ремонту оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей Обобщенные трудовые функции: Н – Планирование ремонтной деятельности и контроль выполненных работ по ремонту оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей; I - Организация деятельности по ремонту оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей.</p> <p>Профессиональный стандарт 20.025 Работник по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей Обобщенные трудовые функции: G – Экспертное сопровождение эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей; Н – Организация проведения наладочных работ и испытаний оборудования тепловых сетей; I - Управление деятельностью по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей.</p>	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Профессиональные компетенции (цифровые) выпускников и индикаторы их достижения¹

Код и наименование цифровой компетенции	Код и наименование индикатора достижения цифровой компетенции
ЦК(П)-1. Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта профессиональной деятельности по разделу проектной документации	ЦК(П)-1.1. Выполняет сбор исходных данных для разработки информационной модели
	ЦК(П)-1.2. Осуществляет выбор, создает элемент(ы) информационной модели
	ЦК(П)-1.3. Разрабатывает информационную модель в соответствии с техническим заданием
	ЦК(П)-1.4. Проводит проверку информационной модели на коллизии, в том числе с информационными моделями ОКС других разделов
	ЦК(П)-1.5. Формирует проектную документацию по разделу из информационной модели
	ЦК(П)-1.6. Подготавливает и передает информационную модель в формате, указанном в техническом задании

¹ Распоряжение Правительства РФ от 21.12.2021 № 3759-р «Стратегическое направление в области цифровой трансформации науки и высшего образования»

2. Форма проведения государственной итоговой аттестации Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 13.03.01 - 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 6 зачетных единиц (216 академических часов, из которых 15,5 академических часов составляет контактная работа, 200,5 академических часов – самостоятельная работа). Общая продолжительность составляет 4 недели.

4. Методические и оценочные материалы для подготовки и проведения ГИА

Паспорт оценочных материалов (*например*)

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
УК-1	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи. УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.	□ Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-2	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижения. УК-2.1. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	*Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-3	УК-3.1 Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели. УК-3.2. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи.	*Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-4	УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке. УК-4.2 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке. УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.	*Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана

УК-5	<p>УК-5.1. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории.</p> <p>УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.</p> <p>УК-5.3. Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.</p>	*Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-6	<p>УК-6.1. Эффективно планирует собственное время.</p> <p>УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации.</p>	*Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-7	<p>УК-7.1. Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний.</p> <p>УК-7.2. Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры.</p>	*Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-8	<p>УК-8.1. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.</p> <p>УК-8.2. Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.</p> <p>УК-8.3. Демонстрирует приемы оказания первой помощи пострадавшему.</p>	*Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-9	<p>УК-9.1. Применяет в профессиональной деятельности базовые принципы функционирования экономики.</p> <p>УК-9.2. Проводит оценку влияния государственной социально-экономической политики на личное благосостояние.</p> <p>УК-9.3. Применяет правила пользования финансовыми инструментами для управления личными финансами (личным бюджетом).</p> <p>УК-9.4. Осуществляет выбор метода личного экономического и финансового планирования для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-9.5. Осуществляет управление собственными экономическими и финансовыми рисками.</p>	*Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана

УК-10	<p>УК-10.1. Демонстрирует понимание социально-правовой сущности коррупции и представление о нормативных правовых актах в сфере противодействия коррупции и о антикоррупционных стандартах в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>УК-10.2. Проводит оценку и классификацию факта(ов) и обстоятельств(а), свидетельствующих о наличии или отсутствии признаков коррупционного поведения.</p> <p>УК-10.3. Формулирует основные формы и методы антикоррупционной деятельности для профилактики коррупционного поведения.</p>	*Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
ОПК-1	<p>ОПК-1.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.</p> <p>ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.</p>	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-2	<p>ОПК-2.1 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.</p> <p>ОПК-2.2. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики.</p> <p>ОПК-2.3. Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии.</p> <p>ОПК-2.4. Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования.</p> <p>ОПК-2.5. Выполняет моделирование систем автоматического регулирования.</p>	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-3	<p>ОПК-3.1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа.</p> <p>ОПК-3.2. Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.</p> <p>ОПК-3.3. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем.</p> <p>ОПК-3.4. Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.</p> <p>ОПК-3.5. Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей.</p> <p>ОПК-3.6. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы.</p> <p>ОПК-3.7. Применяет знания основ теплообмена в теплотехнических установках.</p>	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР

ОПК-4	ОПК-4.1 Определяет перечень задач для достижения поставленной цели с применением информационных технологий. ОПК-4.2 Предлагает способ и средство решения задачи профессиональной деятельности с учетом возможностей информационных технологий. ОПК-4.3 Составляет алгоритм решения сформулированной задачи.	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-5	ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ПКР-1	ИД-1ПКР-1. Участвует в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства. ИД-2ПКР-1. Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД.	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ПКР-2	ИД-1ПКР-2. Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов ОПД. ИД-2ПКР-2. Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ПКР-3	ИД-1ПКР-3. Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности ОПД. ИД-2ПКР-3. Разрабатывает экозащитные мероприятия для ОПД	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ПКР-4	ИД-1ПКР-4. Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД. ИД-2ПКР-4. Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ПКС-1	ИД-1ПКС-1. Участвует в сборе исходных данных для расчета и проектирования ОПД. ИД-2ПКС-1. Участвует в анализе исходных данных для расчета и проектирования ОПД	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ПКС-2	ИД-1ПКС-2. Участвует в разработке проектной и рабочей технической документации ОПД. ИД-2ПКС-2. Участвует в оформлении законченных проектно-конструкторских работ	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ПКС-3	ИД-1ПКС-3. Демонстрирует знание нормативных документов по ОПД. ИД-2ПКС-3. Участвует в проверке соответствия разрабатываемых проектов и технической документации ОПД нормативным документам	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР

ПКС-4	ИД-1ПКС-4. Демонстрирует знание нормативов по проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных решений. ИД-2ПКС-4. Участвует в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных решений	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ПКС-5	ИД-1ПКС-5. Участвует в проверке технического состояния и остаточного ресурса ОПД. ИД-2ПКС-5. Участвует в организации профилактических осмотров и текущего ремонта	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ЦК(П)-1.	ЦК(П)-1.1. Выполняет сбор исходных данных для разработки информационной модели ЦК(П)-1.2. Осуществляет выбор, создает элемент(ы) информационной модели ЦК(П)-1.3. Разрабатывает информационную модель в соответствии с техническим заданием ЦК(П)-1.4. Проводит проверку информационной модели на коллизии, в том числе с информационными моделями ОКС других разделов ЦК(П)-1.5. Формирует проектную документацию по разделу из информационной модели ЦК(П)-1.6. Подготавливает и передает информационную модель в формате, указанном в техническом задании	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 – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 – 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 дипломной работы, дипломного проекта.

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.

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

Выпускная квалификационная работа выполняется в соответствии с «Положением о выпускной квалификационной работе обучающегося по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГАСУ» и состоит из пояснительной записки и графического и/или иллюстративного материала. Примерный объем ВКР бакалавра составляет 60–80 страниц машинописного текста пояснительной записки и 6-8 листов формата А1 графической части.

Содержание пояснительной записки ВКР бакалавра должно учитывать требования основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника, направленности Теплоэнергетика и теплотехника.

Пояснительная записка ВКР по структуре и составу должна соответствовать требованиям, предъявляемым к ВКР, и включать следующие элементы:

- титульный лист;

- задание на выполнение ВКР;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения;
- графическую часть.

Дополнительно к пояснительной записке ВКР должен быть представлен графический и/или иллюстративный материал (чертежи, схемы, плакаты, графики, таблицы и пр.).

Графическая часть включает в себя чертежи: плана, профилей, разрезов разрабатываемого объекта, технологические схемы, детализировку узлов, спецификацию оборудования.

Содержание включает в себя заголовки структурных частей выпускной квалификационной работы (наименования всех глав и параграфов) с указанием номера страницы, на которой размещается начало материала соответствующей части выпускной квалификационной работы.

Титульный лист содержит:

- полное наименование учебного заведения;
- фамилию, имя и отчество автора;
- название выпускной квалификационной работы;
- наименование направления подготовки, наименование направленности;
- ученую степень, звание, фамилию, имя, отчество научного руководителя и (или) консультанта;
- город и год оформления работы.

Введение должно в обязательном порядке включать в себя следующие структурно-содержательные элементы:

- актуальность темы выпускной квалификационной работы;
- объект и предмет разработки;
- степень ее разработки;
- цель и задачи работы;
- теоретические и правовые основы разработки; - практическое значение разработки; - структуру работы.

Объем введения должен быть кратким (2-5 страниц) и четким. Основной текст выпускной квалификационной работы включает в себя две - три главы. Главы делятся на параграфы. Их названия должны быть четкими и отражать содержание выпускной квалификационной

работы. Содержание глав должно отвечать задачам, сформулированным во введении, и последовательно раскрывать тему выпускной квалификационной работы. Основной текст выпускной квалификационной работы может содержать:

- анализ научной и технической литературы по теме исследования;
- расчет конструктивных элементов, входящих в состав разрабатываемого объекта;
- расчет основных технических и гидравлических характеристик объекта;
- результаты обработки собранной практической информации;
- основные результаты выполнения выпускной квалификационной работы. В заключении должны быть сформулированы основные выводы выпускной квалификационной работы. Выводы и результаты исследования должны последовательно отражать решение всех задач, поставленных автором во введении, что позволит оценить законченность и полноту проведенной работы. Заключение не должно составлять более 3 страниц.

Список используемых источников оформляется в соответствии с приведенными ниже правилами. Он включает в себя только ту литературу, на которую есть ссылки в тексте выпускной работы. Используемые источники располагаются в следующей последовательности (с единой нумерацией):

1. Законы РФ, Указы Президента РФ.
2. Постановления и решения Правительства РФ и субъектов РФ.
3. Инструкции и справочная литература.
4. Научная литература (в алфавитной последовательности авторов, а если они не указываются, то – названий).
5. Источники на иностранных языках (в порядке латинского алфавита).
6. Электронные источники.

Библиографический список должен содержать не менее 20-ти источников. Не менее 30% источников должны быть изданы в последние пять лет. В ходе оформления ссылок следует руководствоваться действующими государственными стандартами.

В приложение рекомендуется включать материалы, связанные с темой выпускной квалификационной работы, которые по каким-либо причинам не включены в основной текст работы.

7. Процедура защиты выпускной квалификационной работы

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

ВКР с приложенным отзывом руководителя представляется за 5 дней до защиты на выпускающую кафедру. К работе может быть приложен акт о внедрении результатов ВКР. ВКР и отзыв 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, руководителя (фамилия, имя, отчество, учёные степень и звание);
- доклад обучающегося;
- вопросы членов ГЭК (записываются в протокол);
- ответы обучающегося на вопросы;
- заслушивание отзыва руководителя (в случае его отсутствия председатель ГЭК зачитывает письменный отзыв);
- 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;
- протокол о характере и объёме заимствования; – публикации (при наличии).

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:

Сумма баллов	Оценка
41 - 45	Отлично
32 - 40	Хорошо
23 - 31	Удовлетворительно
Ниже 23	Неудовлетворительно

9. Примерный перечень тем выпускной квалификационной работы

1. Проектирование:

- газоснабжения населенного пункта, района города, промышленного предприятия, котельной;
- горячего водоснабжения жилого дома, общественного здания;
- вентиляции общественных и производственных зданий различного назначения;
- кондиционирования воздуха в общественных и производственных зданиях различного назначения;
- отопления общественных и производственных зданий различного назначения;
- отопления и вентиляции общественных и производственных зданий различного назначения;
- теплоснабжения жилого района, поселка;
- блочно-модульной отопительной котельной, отопительной газовой котельной, крышной котельной.

Пример темы ВКР: «Проектирование газоснабжения крышной котельной в г. Тула».

2. Реконструкция и реновация:

- газораспределительной станции, газораспределительного пункта;
 - отопительной котельной;
 - систем газоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения.
- Пример темы ВКР: «Реконструкция системы теплоснабжения металлургического завода в г. Липецк».

3. Исследование:

- работы систем газоснабжения, кондиционирования воздуха и теплоснабжения; - работы различных устройств и аппаратов систем газоснабжения, кондиционирования воздуха, отопления, горячего водоснабжения и теплоснабжения. Пример темы ВКР: «Исследование работы отопительного котла малой мощности».

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

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

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ:

http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/)

11. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

12. 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
Autodesk AutoCAD 2019/2020	Лицензионный договор №110002203185
Autodesk Revit 2019/2020	Лицензионный договор №110002203186
EPANET	Общедоступный пакет https://www.epa.gov/water-research/epanet

13. 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