



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«26» июня 2025 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

направление подготовки: 03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

направленность (профиль) образовательной программы: Энергообеспечение предприятий

Санкт-Петербург, 2025 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 решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический;
- 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

Категория УК	Код УК	Формулировка УК
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 проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции выпускника

Код ОПК	Формулировка ОПК
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-4	Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах
ОПК-5	Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок
ОПК-6	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 16.064 Специалист по проектированию тепловых сетей Обобщенные трудовые функции: А. Разработка и подготовка к	ПК-1. Способен разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию ОПД и осуществлять проверку соответствия разрабатываемых проектов и технической документации ОПД нормативным документам

выпуску рабочей документации тепловых сетей;
В. Разработка проекта тепловых сетей.

Профессиональный стандарт
16.150 Специалист по проектированию систем газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) объектов капитального строительства

Обобщенные трудовые функции:

А. Разработка и оформление рабочей документации системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) объектов капитального строительства

В. Разработка проектной документации системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) объектов капитального строительства

Профессиональный стандарт
16.149 Специалист по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объектов капитального строительства

Обобщенные трудовые функции

А. Разработка и оформление рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства;

В. Разработка проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства

Профессиональный стандарт
16.068 Специалист в области проектирования газооборудования технологических установок, котельных и малых теплоэлектростанций

Обобщенные трудовые функции:

А. Подготовка проектной и

<p>рабочей документации по отдельным узлам и элементам для проектирования внутреннего газооборудования технологических установок, котельных и малых теплоэлектроцентралей;</p> <p>В. Подготовка и оформление специальных расчетов для проектирования внутреннего газооборудования технологических установок, котельных и малых теплоэлектроцентралей</p> <p>Профессиональный стандарт 16.065 Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей Обобщенные трудовые функции:</p> <p>А. Подготовка проектной документации по отдельным узлам и элементам тепломеханической части котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей;</p> <p>В. Выполнение специальных расчетов для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей</p>	
<p>Профессиональный стандарт 20.025 Работник по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей</p> <p>Обобщенные трудовые функции:</p> <p>Г. Экспертное сопровождение эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей</p> <p>Н. Организация проведения наладочных работ и испытаний оборудования тепловых сетей</p> <p>І. Управление деятельностью по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей</p> <p>Профессиональный стандарт</p>	<p>ПК-2 Способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства, обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий, мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД</p>

<p>20.023 Работник по расчету режимов тепловых сетей Обобщенные трудовые функции:</p> <p>В. Организация и выполнение работ по планированию и контролю выполнения режимов теплоснабжения</p> <p>С. Управление деятельностью по планированию и контролю выполнения режимов теплоснабжения.</p> <p>Профессиональный стандарт 16.014 Специалист по организации эксплуатации систем коммунального теплоснабжения Обобщенные трудовые функции:</p> <p>В. Руководство структурным подразделением по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей коммунального теплоснабжения</p> <p>Профессиональный стандарт 16.012 Специалист по эксплуатации тепловых пунктов и котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве Обобщенные трудовые функции:</p> <p>С. Руководство производственным коллективом, осуществляющим эксплуатацию котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве</p> <p>Профессиональный стандарт 16.005 Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе Обобщенные трудовые функции:</p> <p>В. Руководство производственным коллективом, осуществляющим эксплуатацию котлов, работающих на твердом топливе</p>	
<p>Профессиональный стандарт 20.025 Работник по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепло-</p>	<p>ПК-3 Способен к проверке технического состояния и остаточного ресурса ОПД, организации профилактических осмотров и текущего ремонта ОПД</p>

<p>вых сетей Обобщенные трудовые функции: Г. Экспертное сопровождение эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей Н. Организация проведения наладочных работ и испытаний оборудования тепловых сетей И. Управление деятельностью по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей</p> <p>Профессиональный 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 И. Организация деятельности по ремонту оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей</p> <p>Профессиональный стандарт 19.072 Специалист по эксплуатации наружных газопроводов газораспределительных систем Обобщенные трудовые функции: В. Организация работ по эксплуатации наружных газопроводов газораспределительных систем</p> <p>Профессиональный стандарт 16.014 Специалист по организации эксплуатации систем коммунального теплоснабжения Обобщенные трудовые функции: В. Руководство структурным подразделением по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей коммунального теплоснаб-</p>	
---	--

<p>жения</p> <p>Профессиональный стандарт 16.012 Специалист по эксплуатации тепловых пунктов и котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве Обобщенные трудовые функции: С. Руководство производственным коллективом, осуществляющим эксплуатацию котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве</p> <p>Профессиональный стандарт 16.010 Специалист по эксплуатации газового оборудования жилых и общественных зданий Обобщенные трудовые функции: В. Организация работ по эксплуатации газового оборудования жилых и общественных зданий</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>Определена 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, в которой востребованы выпускники, иных источников</p>	<p>ПК(С)-1 Способен разрабатывать и представлять социально-значимый проект в рамках профессиональной деятельности</p>
<p>Профессиональный стандарт 16.064 Специалист по проектированию тепловых сетей Обобщенные трудовые</p>	<p>ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта капитального строительства по разделу проектной документации</p>

функции: А. Разработка и подготовка к выпуску рабочей документации тепловых сетей В. Разработка проекта тепловых сетей	
--	--

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

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства
Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет системно-структурный выбор информационных ресурсов (в том числе в цифровой среде) для поиска информации в соответствии с поставленной задачей; УК-1.2 Выявляет информацию, значимую для поставленной задачи; УК-1.3 Осуществляет сопоставление значимой информации на основе философских принципов взаимосвязи и развития в соответствии с требованиями и условиями задачи; УК-1.4 Выявляет диалектические и формально-логические противоречия в анализируемой информации с целью определения ее достоверности; УК-1.5 Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формулирует и аргументирует собственные выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата; УК-1.6 Предлагает варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки; УК-1.7 Осуществляет анализ ситуации для выявления актуальной социально-значимой проблемы и определяет пути ее решения с учетом социального контекста	* Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной	УК-2.1 Определяет перечень задач для достижения поставленной цели; УК-2.2 Выбирает правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения	* Опосредованно, на основании результатов промежуточной

цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	задачи профессиональной деятельности; УК-2.3 Предлагает способ и средство решения задачи профессиональной деятельности с учётом ресурсов и ограничений; УК-2.4 Составляет последовательность (алгоритм) решения задачи	аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет собственную роль в социальном взаимодействии и командной работе; УК-3.2 Формулирует цели команды в соответствии с целями проекта (организации) с учетом интересов других участников; УК-3.3 Формирует состав команды, определяет функциональные и ролевые критерии отбора участников; УК-3.4 Осуществляет выбор стиля управления работой команды в соответствии с ситуацией; УК-3.5 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, соблюдает нормы и правила командной работы; УК-3.6 Проводит оценку эффективности работы команды по достигнутому результату	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Осуществляет деловой разговор и ведет деловую переписку на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения; УК-4.2 Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык Российской Федерации и с государственного языка Российской Федерации на иностранный язык; УК-4.3 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях; УК-4.4 Выступает с сообщениями (докладами) на иностранном языке после предварительной подготовки	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Различает общее и особенное в историческом развитии России; УК-5.2 Выделяет причины межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни на основе философского принципа разнообразия; УК-5.3 Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям; УК-5.4 Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; УК-5.5 Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокуль-	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана

	<p>турным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира;</p> <p>УК-5.6 Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера</p>	
<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1 Применяет инструменты и методы управления ресурсом времени при выполнении конкретной задачи;</p> <p>УК-6.2 Определяет уровень самооценки и уровень притязаний как основу для выбора приоритетов собственной деятельности на основе теоретико-методологического анализа своего Эго;</p> <p>УК-6.3 Осуществляет выбор социально-психологической технологии целеполагания и достижения цели личностного развития;</p> <p>УК-6.4 Проводит оценку личностных и ситуативных ресурсов для выбора способа преодоления личностных ограничений при достижении цели;</p> <p>УК-6.5 Проводит оценку личностного потенциала и осуществляет выбор техники мобилизации и самоконтроля для реализации собственной деятельности с учетом принципов самоорганизации и саморазвития</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>
<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1 Проводит оценку влияния образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека;</p> <p>УК-7.2 Осуществляет выбор здоровьесберегающей технологии с учетом физиологических особенностей организма;</p> <p>УК-7.3 Осуществляет выбор метода и средства физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности;</p> <p>УК-7.4 Осуществляет выбор рационального способа и приема профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и эмоционального утомления на рабочем месте</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>
<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития</p>	<p>УК-8.1 Проводит идентификацию угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека;</p> <p>УК-8.2 Осуществляет выбор метода защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера;</p> <p>УК-8.3 Применяет правила оказания первой помощи пострадавшему;</p> <p>УК-8.4 Применяет правила поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>

общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Применяет в профессиональной деятельности базовые принципы функционирования экономики; УК-9.2 Проводит оценку влияния государственной социально-экономической политики на личное благосостояние; УК-9.3 Применяет правила пользования финансовыми инструментами для управления личными финансами (личным бюджетом); УК-9.4 Осуществляет выбор метода личного экономического и финансового планирования для достижения поставленной цели; УК-9.5 Осуществляет управление собственными экономическими и финансовыми рисками	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1 Демонстрирует понимание социально-правовой сущности экстремизма, терроризма, коррупции и представление о нормативных правовых актах для их противодействия в сфере профессиональной деятельности; УК-10.2 Проводит оценку и классификацию факта(ов) и обстоятельств(а), свидетельствующих о наличии или отсутствии признаков проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения; УК-10.3 Определяет основные формы и методы деятельности для профилактики экстремизма, терроризма, коррупционного поведения	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана
Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Определяет перечень задач для достижения поставленной цели с применением информационных технологий; ОПК-1.2 Предлагает способ и средство решения задачи профессиональной деятельности с учетом возможностей информационных технологий; ОПК-1.3 Составляет алгоритм решения сформулированной задачи	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для	ОПК-2.1 Осуществляет выбор средств разработки алгоритма и (или) компьютерной программы; ОПК-2.2 Разрабатывает алгоритм и (или) компьютерную программу в соответствии с заданием; ОПК-2.3 Демонстрирует применение разработанного алгоритма и (или) компьютерной программы	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР

практического применения		
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов; ОПК-3.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; ОПК-3.3 Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии; ОПК-3.4 Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования; ОПК-3.5 Выполняет моделирование систем автоматического регулирования	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-4. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ОПК-4.1 Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа; ОПК-4.2 Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем; ОПК-4.3 Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем; ОПК-4.4 Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений; ОПК-4.5 Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей; ОПК-4.6 Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы; ОПК-4.7 Применяет знания основ теплообмена в теплотехнических установках	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-5. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ОПК-5.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности; ОПК-5.2 Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов; ОПК-5.3 Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования; ОПК-5.4 Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике; ОПК-5.5 Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	Доклад на защите ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК-6.	ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит	Доклад на защите

Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность; ОПК-6.2 Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	ВКР; ответы на вопросы на защите ВКР
Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
ПК-1. Способен разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию ОПД и осуществлять проверку соответствия разрабатываемых проектов и технической документации ОПД нормативным документам	ПК-1.1 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования ОПД ПК-1.2 Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию ОПД, оформляет законченные проектно- конструкторские работы ПК-1.3 Осуществляет проверку соответствия разрабатываемых проектов и технической документации ОПД нормативным документам ПК-1.4 Принимает участие в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных решений	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР
ПК-2. Способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства, обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий, мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	ПК-2.1 Принимает участие в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства ПК-2.2 Разрабатывает экозащитные мероприятия для ОПД ПК-2.3 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР
ПК-3. Способен к проверке технического состояния и остаточного ресурса ОПД, организации профилактических осмотров и текущего	ПК-3.1 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД ПК-3.2 Принимает участие в проверке технического состояния и остаточного ресурса ОПД ПК-3.3 Принимает участие в организации профилактических осмотров и текущего ремонта ОПД	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР

ремонта ОПД		
ПК(Ц)-1. Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта профессиональной деятельности по разделу проектной документации	ПК(Ц)-1.1 Выполняет сбор исходных данных для разработки информационной модели ПК(Ц)-1.2 Осуществляет выбор, создает элемент(ы) информационной модели ПК(Ц)-1.3 Разрабатывает информационную модель в соответствии с техническим заданием ПК(Ц)-1.4 Проводит проверку информационной модели на коллизии, в том числе с информационными моделями ОКС других разделов ПК(Ц)-1.5 Формирует проектную документацию по разделу из информационной модели ПК(Ц)-1.6 Подготавливает и передает информационную модель в формате, указанном в техническом задании	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР
ПК(С)-1 Способен разрабатывать и представлять социально-значимый проект в рамках профессиональной деятельности	ПК(С)-1.1 Определяет цель, совокупность взаимосвязанных задач и ожидаемых результатов для реализации проекта ПК(С)-1.2 Разрабатывает план и выбирает оптимальный способ реализации проекта ПК(С)-1.3 Применяет стратегии сотрудничества для взаимодействия с членами команды, учитывая их особенности поведения, для достижения поставленных цели и задач ПК(С)-1.4 Представляет и защищает результаты решения конкретной задачи проекта	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана. 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/специализацией 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.

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 и специалитета подлежат рецензированию.

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, детализовку 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 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, руководителя/научного руководителя;
- доклад обучающегося;
- вопросы членов ГЭК (записываются в протокол);
- ответы обучающегося на вопросы;
- заслушивание отзыва руководителя/научного руководителя (в случае его отсутствия председатель ГЭК зачитывает письменный отзыв);

- заслушивание рецензии (при наличии) 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 объем 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 объеме 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

Критерий	Оценка и уровень освоения			
	Оценка «отлично»	Оценка «хорошо»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно»
	Уровень освоения компетенции «высокий»	Уровень освоения компетенции «продвинутой»	Уровень освоения компетенции «пороговый»	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 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 задачи, имеющей существенное значение для профессиональной области.	В работе дано частичное решение теоретической задачи, имеющей значение для профессиональной области.	В работе рассмотрены только направленные 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 погрешностями.	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 Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www.nlr.ru www2.viniti.ru
Единый электронный ресурс учебнометодической 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 Нормативно-технической документации в области строительства и проектирования,	http://docs.cntd.ru

безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	
---	--

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ:
<https://www.spbgasu.ru/university/divisions/nauchno-tekhnicheskaya-biblioteka/>

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/
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.r

12. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
LibreOffice	
Ansys	Сублицензионный договор №1976-ПО/2017-СЗФО от 16.10.2017 г. с ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс". Лицензия бессрочная
Renga	Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г
BIM WIZARD	Договор № Б-08-02-22 от 21.02.2023г с ЗАО "ВИЗАРДСОФТ"
Zulu Gas 21	Контракт № 7246/22 от 25.07.2022 г. с ООО "ПолиTERM". Лицензия бессрочная
ZuluGIS 8	Контракт № 7246/22 от 25.07.2022 г. с ООО "ПолиTERM". Лиц Контракт № 7246/22 от 25.07.2022 г. с ООО "ПолиTERM" Лицензия бессрочная
ZuluThermo 8	Свободно распространяемое
NanoCAD Инженерный BIM	Сертификат с 14.09.2022

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: столы, стулья
Учебная аудитория для защиты ВКР	персональный компьютер с доступом к сети «Интернет»; - мультимедийный проектор; - экран; - комплект учебной мебели: столы, стулья

Программу составил: Суханова И.И. к.т.н., доц.

Программа обсуждена и рекомендована:
на заседании кафедры теплогазоснабжения и вентиляции 14.04.2025 г., протокол № 13
Заведующий кафедрой: Куц Е.В., к.т.н., доц.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии ФИЭиГХ 23.05.2025 г.,
протокол № 8.
Председатель УМК: Ульрих Д.В., д.т.н., доц