



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

**ПРОГРАММА
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению
08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль программы
«ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ»

ИНСТИТУТ
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА
РАЗРАБОТЧИК

Морских технологий, энергетики и строительства
Строительства
УРОПС

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Целью итоговой аттестации (ИА) является определение соответствия результатов освоения выпускником основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 08.04.01 – Строительство, профиль «Проектирование объектов промышленного и гражданского строительства» (далее по тексту – ОПОП) соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (далее по тексту – ФГОС) высшего образования (далее по тексту – ВО) по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратура), утвержденный приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482 и зарегистрированный в Минюсте России 23.06.2017 г., регистрационный № 47144 (с дополнениями и изменениями).

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по ОПОП ВО определяет соответствующий нормативный документ Минобрнауки России, утвержденный приказом от 06.04.2021 г. № 245.

1.2 В результате освоения ОПОП ВО у выпускника должны быть сформированы планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) ОПОП ВО, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
	УК-5.2; УК-6.1; УК-6.2	Самоменеджмент и эффективное руководство	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные подходы к планированию личного развития и самореализации; - современные технологии самоменеджмента, включая тайм-менеджмент, управление стрессом, принятие эффективных решений и действия в нестандартных ситуациях, самодиагностику, самореализацию и саморазвитие; - основные теоретические положения о групповых процессах в организациях, культурных, социальных особенностях группового поведения и толерантного восприятия различий; - признаки команды, содержание стадий жизненного цикла команды, модели эффективных команд, процесс создания и развития команды; - типологию и функции лидерства, современные модели лидерства, концепции развития лидерства; - современные теории стилей и модели руководства, технологии управления результативностью; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять цели личного развития и планировать его, применять технологии развивающей деятельности; - проводить анализ использования рабочего времени, планировать рабочий день, неделю и т.д., формулировать, декомпозировать цели и определять приоритеты в работе, использовать матрицы управления временем; - создавать команды и эффективно работать в командах, отстаивать свою позицию, убеждать, находить компромиссные и альтернативные решения, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; - применять принципы системного мышления, действовать в нестандартных ситуациях и использовать творческий потенциал; - осуществлять функции руководства коллективом с учетом его социокультурных особенностей; - разрабатывать и внедрять систему управления результативностью на основе современных моделей эффективности. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самодиагностики; - методами минимизации потери времени и навыками личной эффективности;

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<ul style="list-style-type: none"> - навыками развития лидерства; - навыками эффективной коммуникации.
	УК-4.1; УК-4.2	Деловой иностранный язык	<p><u>Знать:</u> современную теоретическую концепцию культуры речи, орфоэпические, акцентологические, грамматические, лексические нормы иностранного языка; психологические особенности процесса общения, его структуру; закономерности, регулирующие процесс межличностного восприятия, коммуникации и взаимодействия; способы повышения эффективности взаимодействия в различных ситуациях, способы предупреждения проблем взаимодействия в межличностном и профессиональном общении.</p> <p><u>Уметь:</u> использовать иностранный язык в профессиональной деятельности; логически верно организовывать устную и письменную речь; создавать хорошо структурированные, логически продуманные устные и письменные тексты; высказываться в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка; способствовать созданию деловой атмосферы сотрудничества и партнёрства; преодолевать коммуникативные барьеры, пользоваться знанием невербальных и вербальных средств общения; анализировать конкретные ситуации общения и поведение партнеров, оценивать перспективы взаимодействия.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками деловой речевой коммуникации, опираясь на современное состояние языковой культуры; навыками извлечения необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке по профессиональной проблематике; набором коммуникативных приёмов и техник установления контакта с собеседником, создания атмосферы доверительного общения, организации обратной связи с целью их эффективного использования в профессиональной деятельности.</p>
	ОПК-1.2; ОПК-2.2	Прикладная математика	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные теоремы прикладных разделов математического анализа, линейной алгебры; - основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач; - основные виды уравнений математической физики, их связь с инженерными задачами; современные алгоритмы численных методов решения уравнений в частных производных, лежащие в основе современных программ для решения инженерных задач строительной отрасли; - основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения, принципы соблюдения информационной гигиены; - основные методы статистического анализа данных; <p><u>Уметь:</u></p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<ul style="list-style-type: none"> - решать задачи статистической обработки и анализа экспериментальных данных, используя стандартные функции пакета MathCad и табличного процессора Excel; - анализировать данные расчетов математических задач; - решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы линейной алгебры, математического анализа и стандартные функции пакета MathCad; - использовать теоретические понятия и практические методы при решении практических задач; - осуществлять математическую постановку задач, возникающих в профессиональной деятельности; - анализировать данные расчетов математических задач; - применять доступные компьютерные и программные ресурсы при реализации численных схем на ЭВМ; - анализировать, обобщать и воспринимать информацию, ставить цель и формулировать задачи по её достижению, находить новинки научно-технической литературы, справочники и выделять в них главное из общей массы доступной информации; соблюдать информационную гигиену. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками решения стандартных задач оптимизации, обработки данных и математического моделирования; - основами работы в пакете MathCad и табличном процессоре Excel; - набором стандартных методов обработки информации и численного моделирования; - навыками работы в глобальных компьютерных сетях; навыками использования информационно-коммуникационных технологий для представления информации; - навыками статистической обработки и анализа экспериментальных данных с использованием стандартных функций пакета MathCad и табличного процессора Excel; - набором стандартных методов обработки информации и численного моделирования.
	УК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-6.1	Основы научных исследований	<p><u>Знать:</u> методологические основы познания; направления и тенденций развития науки в России и мире; средства реализации политики в сфере науки и образования на федеральном, региональном, муниципальном и локальном уровнях; принципы организации научной деятельности в процессе управления научным коллективом; методы научного исследования; организационные и методические основы научных исследований; общие закономерности развития науки;</p> <p><u>Уметь:</u> пользоваться теоретическим материалом дисциплины, самостоятельно организовать эффективную научную деятельность; использовать современные</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>информационные технологии и вычислительное оборудование для организации научной работы.</p> <p><u>Владеть:</u> логическими основами аргументации; методикой и техникой оформления результатов научных исследований; самостоятельно сформулировать цель, задачи и требования к ресурсному обеспечению НИР по теме своей выпускной квалификационной работы; навыками организации самостоятельного научного поиска; навыками, достаточными для того, чтобы организовать самостоятельную работу по теме своей выпускной квалификационной работы.</p>
	УК-2.1; УК-2.2; ОПК-5.1; ОПК-6.2	Организация проектно-изыскательской деятельности	<p><u>Знать:</u> методы решения, ограничения к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности; принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы; виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; методы определения потребности в материальных ресурсах и сроках проведения проектно-изыскательских работ; основные способы и методы исследований, применяемые при исследовании объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства;</p> <p><u>Уметь:</u> выбирать методы решения, устанавливать ограничения к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения; определять потребность в ресурсах и сроках проведения проектно-изыскательских работ; проводить исследование и оценку условий эксплуатации объектов промышленного и жилищно-коммунального строительства;</p> <p><u>Владеть:</u> навыками решения, установления ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности, навыками определения потребности в ресурсах и сроках проведения проектно-изыскательских работ; проведения испытаний и исследований объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства.</p>
	УК-3.1; УК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-7.1	Организация и управление производственной деятельностью	<p><u>Знать:</u> типологические проблемные ситуации в профессиональной деятельности; информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации в профессиональной деятельности; возможности средств информационно-коммуникационных технологий (включая мобильные приложения) для сопровождения деятельности на различных этапах работы над проектом; основы эффективного</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, методы и способы определения роли каждого участника в команде.</p> <p><u>Уметь:</u> критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации в профессиональной деятельности; грамотно, логично, аргументированно формулировать собственные суждения и оценки; оптимизировать и повышать результативность проектной деятельности на различных её этапах за счет использования средств информационно-коммуникационных технологий (включая мобильные приложения); учитывать в совместной деятельности особенности поведения и общения разных людей.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками разрешения проблемных ситуаций с учетом вариативных контекстов; навыками находить информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации; навыками формулирования стратегии действий; навыками установливания разных видов коммуникации (устной, письменной, вербальной, невербальной, реальной, виртуальной, межличностной) для руководства командой и достижения поставленной цели; навыками эффективного взаимодействия с членами команды, в том числе участие в обмене информацией, знаниями и опытом и презентации результатов работы команды, соблюдая этические нормы взаимодействия.</p>
	ОПК-5.4; ПК-3.5	Теплогенерирующие установки	<p><u>Знать:</u> конструкции и принцип действия современных теплогенерирующих установок; порядок проведения испытаний и составления режимных карт теплогенерирующих установок; режимы их работы; методы защиты окружающей среды от выбросов теплогенерирующих установок.</p> <p><u>Уметь:</u> производить тепловые, аэродинамические и прочностные расчеты современных теплогенерирующих установок; разбираться в тепловых схемах источников теплоснабжения; оценивать эффективность их работы во время эксплуатации.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками выбора основного и вспомогательного оборудования источников теплоснабжения; основами эксплуатации и обслуживающих их систем; представлением об основных направлениях развития современных теплогенерирующих установок в России и за рубежом.</p>
	ОПК-3.3; ПК-4.1	Газораспределительные системы и газопотребляющее оборудование	<p><u>Знать:</u> нормативную базу в области проектирования систем газоснабжения и соответствующего оборудования; основные методы расчетов систем газоснабжения жилых и промышленных объектов; правила монтажа, способы прокладки и испытания газовых систем.</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p><u>Уметь:</u> осуществлять постановку задачи расчетов газовых сетей и подбор газового оборудования; обосновывать конкретные инженерные решения с точки зрения надежности систем газоснабжения.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками использования существующих методик расчета и проектирования систем газоснабжения; программно-вычислительным комплексом и системой автоматизированного проектирования.</p>
	ОПК-5.3; ПК-1.2	Теплоснабжение	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - величины: тепловые потоки; расходы теплоносителя; критерии гидравлической устойчивости систем теплоснабжения; критерии надежности систем теплоснабжения; - понятия: о системах теплоснабжения; классификации систем теплоснабжения по технологическим и конструктивным признакам; степени обеспеченности параметров надежности; выбора целесообразных технологических схем теплоснабжения с учетом особенностей обслуживаемых объектов и климатических условий районов постройки; установления энергопотребления системой теплоснабжения в расчетных условиях; выбора и расчета элементов системы теплоснабжения; выбора способов снижения энергопотребления систем теплоснабжения; расчета элементов системы теплоснабжения; анализа режимов работы систем теплоснабжения; выбора способов и схем автоматического управления и регулирования систем теплоснабжения. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитать тепловую мощность системы теплоснабжения; - выбрать источник теплоты; - предложить принципиальную схему системы теплоснабжения в целом; - разработать схемы тепловых пунктов; - выбрать метод регулирования отпуска теплоты; - выбрать месторасположение источника теплоты или точку врезки в существующую тепловую сеть; - выполнить трассировку тепловой сети; - проектировать тепловые сети; - проектировать тепловые пункты; - проектировать системы горячего водоснабжения здания и микрорайона; - обосновать принципы эксплуатации тепловых сетей и тепловых пунктов, их рациональное обслуживание и ремонт, диспетчерское управление с применением средств телемеханизации; - рассчитать и подобрать оборудование тепловых сетей; - рассчитать и подобрать оборудование тепловых пунктов;

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>- рассчитать гидравлические режимы тепловых сетей; - определить технико-экономическую эффективность принятых решений. <i>Владеть:</i> - навыками проектирования систем теплоснабжения и проектов производства работ (ППР), разрабатываемых до начала выполнения строительных работ; - программно-вычислительным комплексом и системой автоматизированного проектирования.</p>
	ОПК-3.2; ПК-3.1	Специальные разделы вентиляции и кондиционирования воздуха	<p><i>Знать:</i> назначение и общее содержание действующих нормативных документов, определяющих условия и требования к системам вентиляции и кондиционирования; современные тенденции развития, методы анализа, расчета и проектирования систем вентиляции и кондиционирования зданий различного назначения, обеспечивающие высокую энергетическую и экономическую эффективность, безопасность, экологичность и адаптацию к высокопроизводительным промышленным строительным технологиям; методы составления и решения уравнений балансов вредностей в различных условиях как стационарных так и нестационарных; современные методы расчета и обоснованного подбора оборудования и элементов систем вентиляции и кондиционирования; требования и способы обеспечения пожарной безопасности; знать состав проектной документации, документации производства строительно-монтажных работ систем вентиляции и кондиционирования, пуско-наладочной документации и документации по проведению технических и санитарно-гигиенических испытаний установок вентиляции и кондиционирования. <i>Уметь:</i> использовать в профессиональной деятельности нормативно-техническую документацию, обязательную к применению при проектировании и строительстве систем вентиляции и кондиционирования зданий различного назначения; составлять и решать уравнения балансов вредностей в стационарных и нестационарных условиях и использовать результаты решений для расчета и проектирования систем вентиляции и кондиционирования; использовать в профессиональной деятельности базы строительной нормативно-технической документации, базы данных об оборудовании систем вентиляции и кондиционирования и производить, обоснованный на расчетах, конкурентный подбор оборудования, обеспечивающего высокую эффективность и безопасность; производить технико-экономическое обоснование и сравнение вариантов проектных решений; производить моделирование и расчет воздушно-теплового режима помещения в различных условиях и использовать результаты для проектной работы; составлять проектную документацию, документацию на производство строительно-монтажных работ систем</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>вентиляции и кондиционирования, документацию на пуско-наладочные работы и испытание систем вентиляции и кондиционирования.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками использования в профессиональной деятельности нормативно-технической документации, обязательной к применению; навыками составления и решения уравнений балансов вредностей в различных климатических условиях, в стационарном и нестационарном режимах и использованию этих решений в проектных расчетах; навыками работы с различными профессиональными базами данных; навыками расчета систем вентиляции и кондиционирования, расчета и подбора оборудования, технико-экономического обоснования проектных решений; навыками проектирования и составления проектной документации, документации производства строительно-монтажных работ, документации по пуско-наладочным работам и испытанию установок вентиляции и кондиционирования.</p>
	ПК-3.8	Численные методы решения задач систем ТГВ	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы механики сплошных сред; - физические основы процессов, связанных с функционированием систем ТГВ; - численные методы расчета потокораспределения в гидравлических сетях; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы математического анализа и математического моделирования; - формулировать задачи проектирования и эксплуатации систем ТГВ, эффективно решаемые использованием численных методов; - разрабатывать математические модели задач, связанных с проектированием систем ТГВ. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами организации вычислительных экспериментов; - навыками математического описания физических процессов; - прикладным программным обеспечением для решения задач систем ТГВ численными методами
	ПК-2.1	Проектирование и расчет энергосберегающих систем кондиционирования микроклимата	<p><i>Знать:</i> методы анализа и оценки энергетической эффективности, оптимизации процессов в системах кондиционирования микроклимата зданий и сооружений различного назначения; методы организации и проведения инструментального энергетического обследования объектов капитального строительства, составление энергетического паспорта объекта; современные методы, процессы и оборудование систем кондиционирования микроклимата, обеспечивающие высокую энергетическую эффективность при требуемой экологичности и использовании новых «зеленых» и возобновляемых источников энергии; основы BIM-проектирования и применение его к системам кондиционирования микроклимата; нормативную документацию в области энергетической эффективности строительства и</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>требований к охране и защите окружающей среды; перспективные планы и направления реформирования энергетического комплекса России применительно к системам кондиционирования микроклимата.</p> <p><u>Уметь:</u> использовать в профессиональной деятельности нормативно-техническую документацию, обязательную к применению при проектировании и строительстве систем кондиционирования микроклимата, а также современные документы рекомендательного характера, перспективные в данной области деятельности; проводить необходимые расчеты процессов кондиционирования микроклимата, их оптимизацию, технико-экономический анализ принимаемых конкурентных решений, обеспечивающий обоснованный выбор оборудования, конструктивных решений и энергетическую эффективность систем; организовывать работы по энергетическому обследованию объектов капитального строительства и составлению энергетического паспорта и отчета</p> <p><u>Владеть:</u> навыками использования в профессиональной деятельности нормативно-технической документации, обязательной к применению в строительстве систем кондиционирования микроклимата зданий и сооружений различного назначения, а также документации рекомендательного характера, разработанной на основе утвержденных перспективных планов развития отрасли; методами расчета, анализа и оптимизации процессов кондиционирования микроклимата, методами технико-экономического анализа систем в целом с целью достижения высокой энергетической эффективности при соблюдении требований охраны окружающей среды и безопасности; расчетно-теоретическими и инструментальными методами проведения энергетического обследования объектов капитального строительства и составления отчета и энергетического паспорта.</p>
	ПК-3.4	Теоретические основы процессов пылегазоочистного оборудования и охрана окружающей среды от вредных выбросов	<p><u>Знать:</u> нормативную базу в области пылегазоочистного оборудования; физический смысл процессов, происходящих при образовании и рассеивании загрязнителей в атмосфере: основные принципы расчета рассеивания загрязнителей в атмосфере; значение и задачи технического совершенствования, реконструкции и ремонта систем пылегазоочистки; технико-экономическую целесообразность, применяемых технических решений при совершенствовании системы очистки.</p> <p><u>Уметь:</u> определить уровень экологической опасности промышленного объекта; работать с проектно-сметной документацией промышленного объекта; разработать мероприятия по регулированию и снижению выбросов загрязнителей атмосферы.</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<u>Владеть:</u> методиками расчета основных типов пылесосадытелей; методикой расчета рассеивания примесей в атмосфере и оформления нормативов предельно допустимых выбросов предприятия.
		Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01	
	ПК-2.3	Теплообменные аппараты систем теплогазоснабжения и вентиляции	<p><u>Знать:</u> физическую сущность гидравлических процессов, происходящих в системах ТГВ и принципы действия современного оборудования. Особенности конструкций аппаратов систем ТГВ для осуществления тепломассопереноса, специфику их эксплуатации. Современные способы оформления научно-технической информации в области задач тепломассопереноса в виде аналитических зависимостей, текстов, графиков, диаграмм, схем, чертежей</p> <p><u>Уметь:</u> подготовить исходные данные, провести технико-экономический анализ, обосновать и выбрать технико-экономические характеристики теплообменного оборудования систем ТГВ. Определять характеристики теплообменного оборудования для систем ТГВ и подбирать наиболее целесообразное исходя из требований энергосбережения; применять полученные знания при выполнении проектов и выпускных квалификационных работ, а также в ходе научных исследований.</p> <p><u>Владеть:</u> методикой оценки технического состояния теплообменного оборудования для обеспечения оптимального режима его работы; навыками наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию систем ТГВ. Методами и программными средствами расчета современного теплообменного оборудования, обеспечения проектной и рабочей документации, оформления законченных проектных работ.</p>
	ПК-2.2	Теплотехническое оборудование промышленных предприятий	<p><u>Знать:</u> конструкции и принцип действия современного теплотехнического оборудования промышленных предприятий; режимы их работы; способы регенерации теплоты в промышленных аппаратах и методы защиты окружающей среды от их выбросов; методику расчета теплотехнических показателей, пути экономии топлива и тепловой энергии.</p> <p><u>Уметь:</u> производить тепловые, аэродинамические расчеты современных промышленных теплопотребляющих установок; оценивать эффективность их работы во время эксплуатации, разбираться в тепловых схемах источников теплоснабжения промышленных предприятий; самостоятельно анализировать работу теплотехнического промышленного оборудования; диагностировать нерасчетные режимы работы.</p> <p><u>Владеть:</u> расчетами теплотехнического оборудования промышленных предприятий; основами эксплуатации аппаратов и обслуживающих их систем; представлением об основных направлениях развития современного промышленного теплотехнического оборудования в России и за рубежом.</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотношенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
		Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.02	
	ПК-4.2	Реконструкция систем теплоснабжения населенных мест и предприятий	<p><u>Знать:</u> традиционные, современные и перспективные технологии строительных и реконструктивных работ на системах теплоснабжения; методы проектирования и мониторинга систем теплоснабжения, их конструктивных элементов.</p> <p><u>Уметь:</u> обосновывать расчетом необходимость реконструкции; организовывать и руководить строительными и реконструктивными работами; проводить контроль качества выполнения работ; обеспечивать обоснованный расход ресурсов всех видов (трудовых, материальных и технических); рассчитывать прямые затраты и сметную стоимость общестроительных, ремонтных и реконструктивных работ; предусматривать в проектах производства работ (ППР) и осуществлять на практике мероприятия по предотвращению производственного травматизма и аварий.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками проектирования систем теплоснабжения и проектов производства работ (ППР), разрабатываемых до начала выполнения строительных либо реконструктивных работ; программно-вычислительным комплексом и системой автоматизированного проектирования.</p>
	ПК-4.2	Реконструкция систем газоснабжения населенных мест и предприятий	<p><u>Знать:</u> традиционные, современные и перспективные технологии строительных и реконструктивных работ на системах газораспределения и газопотребления; методы проектирования и мониторинга систем газоснабжения, их конструктивных элементов.</p> <p><u>Уметь:</u> обосновывать расчетом необходимость реконструкции; организовывать и руководить строительными и реконструктивными работами; проводить контроль качества выполнения работ; обеспечивать обоснованный расход ресурсов всех видов (трудовых, материальных и технических); рассчитывать прямые затраты и сметную стоимость общестроительных, ремонтных и реконструктивных работ; предусматривать в проектах производства работ (ППР) и осуществлять на практике мероприятия по предотвращению производственного травматизма и аварий.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками проектирования систем газоснабжения и проектов производства работ (ППР), разрабатываемых до начала выполнения строительных либо реконструктивных работ; программно-вычислительным комплексом и системой автоматизированного проектирования.</p>
ОПК-2; ПК-1; ПК-3		Учебная практика	
	ОПК-2.3; ПК-1.3; ПК-3.3	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	<p><u>Знать:</u> - роль и значение систем теплогазоснабжения и вентиляции (ТГВ) в обеспечении устойчивого развития общества;</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>- современные достижения науки и строительной техники в области проектирования, строительства и эксплуатации систем ТГВ;</p> <p>- основные проблемы (энергетические, экологические, технологические) систем ТГВ, над решением которых работают отечественные и зарубежные ученые и инженеры;</p> <p>- информационные источники и базы данных, посвященные системам ТГВ;</p> <p>- основные профессиональные компьютерные программы и их возможности;</p> <p>- методы проведения инструментальных и расчетно-теоретических исследований систем.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- формулировать тему и задачу исследования, определять методы и средства её решения;</p> <p>- осуществлять сбор научно-технической и иной информации, посвященной проблемным вопросам развития систем ТГВ;</p> <p>- составлять аналитические обзоры на поставленную тему;</p> <p>- представлять результаты исследования в виде реферата, отчета, доклада, научной статьи.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- методами сбора, анализа и обработки научно-технической информации, полученной из различных источников;</p> <p>- методами работы с базами данных и доступными компьютерными программами;</p> <p>- основами проведения инструментальных и расчетно-теоретических исследований систем</p> <p><u>Должен приобрести опыт:</u> работы с научно-технической литературой и нормативно-технической документацией, определяющей и регламентирующей деятельность в области исследования, проектирования, строительства и эксплуатации систем ТГВ.</p>
УК-5; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-3		Производственная практика	
	ОПК-3.1; ОПК-6.3; ПК-3.6	Научно-исследовательская работа	<p><u>Знать:</u> научные приборы; теорию математического анализа, моделирования и постановки эксперимента; теорию планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области систем теплогазоснабжения и вентиляции; методы поиска научно-технической и патентной информации по заданной теме.</p> <p><u>Уметь:</u> использовать научные приборы для получения экспериментальных данных; использовать теорию математического анализа, моделирования и постановки эксперимента для проверки теоретических гипотез; планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы; проводить поиск научно-технической и патентной информации по заданной теме.</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p><u>Владеть:</u> эксплуатации научных приборов; методами математического анализа, моделирования и постановки эксперимента для проверки теоретических гипотез; методами планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ; методикой поиска научно-технической и патентной информации по заданной теме</p> <p><u>Должен приобрести опыт:</u> использования научных приборов для получения достоверных данных; использования методов математического анализа, моделирования и постановки эксперимента для проверки теоретических гипотез; планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ; поиска научно-технической и патентной информации по заданной теме.</p>
	ОПК-5.2; ПК-1.1; ПК-3.2	Проектная практика	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения законодательно-правовых и нормативных документов в области проектирования зданий и сооружений; - порядок разработки, согласования, утверждения проектно-сметной документации; - основные требования к выполнению проектных работ и согласованию документации на строительство зданий и сооружений; - возможности применения государственной экспертизы проектов, правовые основы экспертизы. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - сделать оценку технико-экономических обоснований (ТЭО) целесообразности строительства проектируемого объекта; - проверять состав, полноту, правильность и целесообразность выбранных проектных решений, методов производства работ, технологий, проверять объемы работ (ресурсов), спецификации; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с нормативной литературой; - методами оценки проектных решений; - навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области развития теории и практики проектирования. <p><u>Должен приобрести опыт:</u></p> <p>приобретение опыта, позволяющего устанавливать соответствие между действительной работой инженерной системы и ее расчетной моделью и позволяющего самостоятельно анализировать последствия вызванные принятием решения по строительству для оценки его эффективности.</p>
	УК-5.1; ОПК-4.2; ОПК-7.2; ПК-3.7	Преддипломная практика	<p><u>Знать:</u></p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<ul style="list-style-type: none"> - законодательную базу и иерархию нормативных правовых документов, и их общее содержание; - основное оборудование и детали систем ТГВ, а также современные программные комплексы автоматизированного проектирования систем ТГВ; - нормативные требования к проектной документации; - способы управления имеющимися человеческими ресурсами, в том числе ограниченными; - приемы управления своим временем; - основные представления о возможных сферах и направлениях саморазвития и профессиональной реализации, путях использования творческого потенциала. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать из существующих баз данных необходимый нормативный правовой документ; - сформулировать задачу проектирования; - оформлять проектную документацию в соответствии с заданием, техническими условиями и действующими стандартами; - выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития; - выделять и характеризовать проблемы собственного развития, формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои творческие возможности. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами поиска актуализированных версий нормативных правовых документов; - методами проектирования деталей и конструкций систем ТГВ; - методами технико-экономического обоснования проектных решений; - навыками планирования перспективных целей с учетом личностных возможностей и ограничений; - навыками выстраивания траектории саморазвития с учетом собственных ресурсов; - основными приемами планирования и реализации необходимых видов деятельности, самооценки профессиональной деятельности; подходами к совершенствованию творческого потенциала. <p><u>Должен приобрести опыт:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использования нормативных правовых документов в профессиональной деятельности; - проектирования деталей и конструкций систем ТГВ, в том числе и с применением систем автоматизированного проектирования; - проведения технико-экономического обоснования проектных решений, оформления проектной документации в соответствии техническим заданием, техническими условиями, стандартами и другими нормативными документами.

2 ВИД (ФОРМА) ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Итоговая аттестация выпускника ОПОП проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) на основе представления и защиты им выпускной квалификационной работы магистра.

Выпускная квалификационная работа- магистерский проект (МП).

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (ВКР)

3.1 Магистерский проект (МП) выполняется по определенной, утвержденной в установленном в университете порядке теме. При этом по ней формулируются соответствующие задания, результаты выполнения которых должны быть представлены в МП. Тема МП и задания по нему предусматривают возможность демонстрации выпускником требуемых результатов освоения ОПОП.

В приложении приведены типовые темы и задания по МП.

3.2 Основные требования к содержанию МП:

- МП должен представлять собой законченную работу научно-исследовательского или проектно-изыскательского характера, при этом НИР должна составлять не менее объема 20 % ВКР;

- в МП должны быть представлены результаты выполнения заданий по утвержденной теме в полном объеме;

- МП должен включать: титульный лист, задание на выполнение МП, реферат, содержание, определения, обозначения и сокращения, введение, основная часть, заключение, список использованных источников, приложения;

- в МП не должно быть неправомочных заимствований.

4 ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ, ШКАЛА И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1 Оценка результатов освоения ОПОП представляет собой оценку МП, определяемую государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) по итогам ее защиты по четырехбалльной шкале оценивания («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

4.2 Показатели и критерии оценивания результатов освоения ОПОП (МП) приведены в табл.2.

Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания результатов освоения образовательной программы (выпускной квалификационной работы магистра)

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
Актуальность темы МП	МП актуальна, может внести вклад в развитие теории и практики, методология позволяет качественно рассмотреть все стороны предмета исследования, хорошо продуманная концепция с выраженной актуальностью и значимостью решенных автором задач.	5
	МП актуальна, может внести вклад в развитие теории и практики, методология в принципе адекватна, однако отдельные противоречия и сложности ее применения не разрешены автором, теоретико-методологический подход продуман, однако сохраняются отдельные неясности.	4
	МП умеренно актуальна, методология позволяет качественно рассмотреть лишь некоторые стороны предмета исследования, в основе лежит «шаблонный» теоретико-методологический подход.	3
	МП практически не актуальна, методология не позволяет исследовать данный предмет, наличествуют лишь отдельные теоретические положения.	2
Обоснованность, научная и (или) практическая ценность полученных результатов исследования и выводов	МП обладает научной и практической новизной, содержит оригинальные решения, научно-исследовательских или производственно-технологических задач. Научная и (или) практическая ценность полученных результатов исследования и выводы содержат доказательную базу в форме четких аргументов и обоснование. Теоретическая и практическая часть МП органически взаимосвязаны. Сделаны самостоятельные выводы и предложены конкретные аргументированные мероприятия по решению задач, сформулированные в МП.	5
	Отдельные положения МП могут быть новыми и значимыми в теоретическом или практическом плане и содержать оригинальные решения научно-исследовательских или производственно-технологических задач. Научная и (или) практическая ценность полученных результатов исследования и выводы требуют доказательную базу в форме дополнительных аргументов и четкого обоснования. Теоретическая и практическая часть МП недостаточно связаны между собой. В МП сделаны самостоятельные выводы, а предложенные мероприятия по решению задач, сформулированных в МП, требуют конкретизации и более весомой аргументации.	4
	МП представляет собой изложение известных теоретических фактов, а отдельные рекомендации могут найти практическое применение. Научная и (или) практическая ценность лишь отдельных полученных результатов исследования и выводов содержат доказательную базу в форме аргументов и обоснование. Предложенные мероприятия по решению задач, сформулированных в МП, требуют конкретизации и не содержат аргументации.	3

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
	Полученные результаты или решение задачи не являются новыми и представляют собой констатацию известных фактов. Научная и (или) практическая ценность полученных результатов исследования и выводы не содержат доказательной базы в форме аргументов и обоснования. Отсутствуют самостоятельные выводы.	2
Содержание магистерского проекта	Содержание МП полностью соответствует уровню квалификационных требований, предъявляемых к МП магистра, и представлена с соблюдением требований по ее оформлению, использованы современные информационные технологии. Раскрыта заявленная тема, решены все поставленные задачи, достигнута цель.	5
	Содержание МП полностью соответствует уровню квалификационных требований, предъявляемых к МП магистра. МП представлена с соблюдением требований по ее оформлению. Содержание МП раскрывает заявленную тему. Поставленные задачи могут быть решены более эффективно, требуется дополнительная аргументация.	4
	Содержание МП соответствует базовому уровню квалификационных требований (минимальных требований), предъявляемых к МП магистра. МП представлена с несущественными отдельными нарушениями требований по ее оформлению. Содержание МП не в полной мере раскрывает заявленную тему, не все поставленные задачи нашли эффективное решение в диссертации.	3
	Содержание МП не соответствует уровню квалификационных требований, предъявляемых к МП магистра. Содержание МП не раскрывает заявленную тему, предъявленное решение поставленных задач не является удовлетворительным (вызывает массу возражений и вопросов без ответов). Задачи, сформулированные в МП, не решены, цель не достигнута.	2
Качество автореферата и презентационного материала	Язык изложения грамотен, стиль изложения логически последователен и соответствует научному. Презентационный материал раскрывает и дополняет текст автореферата. Автореферат выполнен с соблюдением требований к структуре и содержанию, а также правил оформления.	5
	Язык изложения грамотен, стиль изложения логически последователен, но не полностью соответствует научному. Презентационный материал в основном раскрывает и дополняет текст автореферата. Средства систематизации и визуализации результатов применяются с ошибками, либо в недостаточном объеме.	4
	Нарушена логика изложения отдельных разделов МП, а сам стиль не полностью соответствует научному. Имеются ошибки в оформлении текста МД и/или иллюстративного материала. Средства систематизации и визуализации результатов применяются с ошибками, либо в недостаточном объеме.	3

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
	Нарушена логика изложения МП, а сам стиль не соответствует научному. Имеются грубые и многочисленные ошибки оформления. Средства систематизации и визуализации результатов отсутствуют либо применяются с грубыми ошибками.	2
Теоретическая фундированность концепции автора и личный вклад в исследование	Общее количество использованных источников 45 и более. Используется научная литература последних лет издания, в том числе на иностранном языке. Студент свободно владеет отечественными и зарубежными теоретическими и прикладными материалами по теме МП. Результаты МП апробированы на научных конференциях и опубликованы в 2 и более статьях. Внутритекстовые ссылки и библиография оформлены в соответствии с ГОСТ.	5
	Общее количество использованных источников не менее 45. Используется научная литература последних лет издания. Студент в целом владеет отечественными и зарубежными теоретическими и прикладными материалами по теме МП. В диссертации присутствуют незначительные заимствования текста. Результаты МП апробированы на научных конференциях или опубликованы в не менее чем 2 статьях.	4
	В диссертации используются источники учебной литературы, материалы учебно-методического характера в ущерб научной литературе. В отдельных случаях использована устаревшая литература, потерявшая актуальность. Имеются погрешности в библиографическом оформлении источников. В теоретической части МП присутствуют значительные заимствования текста. Результаты МП апробированы на научных конференциях и опубликованы в не менее чем 2 статьях.	3
	Изучено малое количество литературы. Нарушены правила внутритекстового цитирования. Список литературы оформлен с нарушениями требований действующего ГОСТ. В МП присутствуют неправомерные заимствования текста без указания его авторов.	2
Качество разработки выносимых на защиту положений и защита МП	Основные результаты, выносимые на защиту, обладают научной новизной и развивают теоретические положения в исследуемой области знаний, а также могут быть использованы в практической деятельности органов власти и субъектов хозяйствования. Студент при защите МП демонстрирует владение материалом диссертации, умело и грамотно преподносит доклад, сопровождаемый презентацией и отражающий полностью все выносимые на защиту положения МП. На вопросы Председателя и членов ГЭК, замечания рецензента дает исчерпывающие ответы и проявляет способность вести научную дискуссию.	5
	Отдельные результаты, выносимые на защиту, обладают научной новизной и развивают теоретические положения в исследуемой области знаний, а также могут быть использованы в практической деятельности органов власти и субъектов хозяйствования. Студент владеет теоретическим материалом по теме исследования; в основном знаком с современными концепциями	4

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
	и научными публикациями по основному содержанию магистерской диссертации. Студент при защите МП демонстрирует владение материалом диссертации, структурировано и логично преподносит доклад, сопровождаемый презентацией и отражающий большую часть содержания выносимых на защиту положений МП. На вопросы Председателя и членов ГЭК, замечания рецензента дает ответы, допуская отдельные неточности, и проявляет некоторую неуверенность при ведении научной дискуссии.	
	Отдельные результаты, выносимые на защиту, обладают научной новизной, или могут быть использованы в практической деятельности органов власти и субъектов хозяйствования. Студент частично знаком с научными публикациями по основному содержанию магистерской работы. Выступление на защите МП не иллюстрируется достаточным количеством наглядного материала, раскрывающего проблему исследования, доклад размыт, не в полной мере сбалансирован. Студент допускает некоторые ошибки, отвечая на вопросы Председателя и членов ГЭК, а также замечания рецензента.	3
	Основные результаты, выносимые на защиту, не обладают научной новизной, а также не могут быть использованы в практической деятельности органов власти и субъектов хозяйствования. Студент не владеет теоретическим материалом по теме исследования. К защите должным образом не подготовлены презентация и доклад. Студент при защите МП студент затрудняется ответить на поставленные вопросы и замечания рецензента, либо в ответах допускает существенные ошибки.	2

Примечание: (5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно»).

На основании оценок, приведенных в табл. 2 показателей каждый член ГЭК выставляет выпускнику общую экспертную оценку.

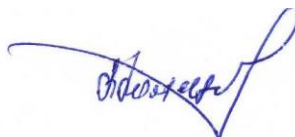
4.3 Оценки членов ГЭК являются основанием для определения председателем ГЭК оценки итоговой аттестации выпускника по ОПОП. При этом учитываются отзыв руководителя ВКР и результаты (оценки) освоения дисциплин и прохождения практик ОПОП.

5 СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Программа итоговой аттестации представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»).

Программа итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры строительства (протокол № 5 от 19 апреля 2022 г.).

Заведующий кафедрой



В.А. Пименов

Директор института



И.С. Александров

Начальник УРОПСИ

В.А. Мельникова

ТИПОВЫЕ ТЕМЫ И ЗАДАНИЯ ПО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ(МП) МАГИСТРА

1 Тема Теплоснабжение микрорайона города Краснодара и предприятия по производству пищевых полуфабрикатов.

Задания по теме МП:

2. Разработать расчетно-пояснительную записку в составе:

2.1. Раздел «Теплоснабжение», в котором:

- определить расчетные тепловые потоки для коммунально-бытовых потребителей и на технологические нужды промпредприятия;
- выполнить расчет режимов регулирования отпуска теплоты;
- определить расчетные расходы теплоносителя по видам теплопотребления;
- выполнить гидравлический расчет тепловых сетей;
- выполнить построение пьезометрического графика;
- выполнить тепловой расчет теплопроводов;
- выполнить расчет толщин стенок труб с учетом внутреннего давления;
- выполнить проверку прочности по нормальным напряжениям;
- выполнить расчет осевых усилий на неподвижные опоры;
- выполнить расчет криволинейных участков теплосети на самокомпенсацию;
- произвести расчет и выбор оборудования теплового пункта или котельной.

2.2. Раздел «Автоматизация», в котором:

- разработать схему автоматизации теплопункта или котельной;
- произвести расчет и выбор приборов и средства автоматики;
- составить спецификацию оборудования и материалов.

2.3. Раздел «Технология и организация строительства», в котором

- определить количество материалов и объем монтажных работ;
- выполнить подсчет трудоемкости работ;
- определить потребность во временных помещениях;
- разработать календарный план строительства
- разработать строительный генеральный план;
- рассчитать технико-экономические показатели проекта.

2.4. Раздел «Энергетическая эффективность и энергосбережение», в котором

- выполнить обзор научно-технической и патентно-лицензионной литературы по вопросу повышения энергетической эффективности систем теплоснабжения;
- выполнить расчет, анализ и оптимизацию работы теплообменного оборудования теплового пункта в режимах, отличающихся от расчетного режима.

3. Перечень графического материала (чертежи):

- генеральный план с трассой тепловой сети, общие указания;
- график зависимости тепловых нагрузок от температуры наружного воздуха, температурный график центрального качественного регулирования, пьезометрический график тепловой сети;

- монтажная схема тепловой сети, поперечные разрезы теплосети, планы и разрезы тепловых камер;
- продольный профиль тепловой сети;
- план и разрезы теплового пункта или котельной с тепломеханическим оборудованием;
- планы и разрезы промпредприятия с тепломеханическим оборудованием;
- функциональная схема автоматизации теплового пункта или котельной;
- стройгенплан, календарный график строительства, график движения машин и механизмов.

1 Тема Газоснабжение района города Тюмень и отопительной котельной детского сада.

Задания по теме МП:

2. Разработать расчетно-пояснительную записку в составе:

2.1. Раздел «Газоснабжение», в котором выполнить:

- обоснование выбора маршрута прохождения газопровода и границ охранной зоны, присоединяемого газопровода;
- определение количества газорегуляторных пунктов в районе;
- подбор оборудования ГРП;
- определение расчетных часовых расходов газа;
- гидравлический расчёт газопровода высокого давления;
- гидравлический расчёт газопровода низкого давления;
- перечень мероприятий по обеспечению безопасного функционирования объектов системы газоснабжения;
- гидравлический расчёт внутриквартального газопровода низкого давления;
- газоснабжение многоквартирного жилого дома;
- мероприятия по обеспечению безопасного функционирования объектов системы газоснабжения;
- гидравлический расчёт внутридомового газопровода;
- расчет расхода газа котельной;
- гидравлический расчет газопровода котельной;
- перечень мероприятий по обеспечению безопасного функционирования объектов системы газоснабжения;

2.2. Раздел «Автоматизация», в котором:

- разработать схему автоматизации (автоматику безопасности и регулирования) котельной;
- произвести расчет и выбор приборов и средства автоматики;
- составить спецификацию оборудования и материалов.

2.3. Раздел «Технология и организация строительства», в котором

- определить количество материалов и объем монтажных работ;
- выполнить подсчет трудоемкости работ;
- определить потребность во временных помещениях;
- разработать календарный план строительства
- разработать строительный генеральный план;
- рассчитать технико-экономические показатели проекта.

2.4. Раздел «Энергетическая эффективность и энергосбережение», в котором

- выполнить обзор научно-технической и патентно-лицензионной литературы по вопросу повышения энергетической эффективности систем газоснабжения;
- выполнить анализ возможности повышения эффективности газопроводом низкого давления за счет использования современных технологий и оборудования и оптимизацией газораспределительных систем;

3. Перечень графического материала (чертежи):

- генеральный план с трассой газопроводов, общие указания;
- расчетная схема газопровода низкого давления. Расчетная схема газопровода высокого давления;
- план квартала, продольный профиль газопровода. Узел установки газового ввода;
- планы этажей жилого дома с газовым оборудованием. Аксонометрическая схема внутридомового газопровода;
- узел установки ГРПШ. План и разрез котельной. Схема газоснабжения котельной;
- схема автоматизации котельного агрегата;
- стройгенплан, календарный график строительства, график движения машин и механизмов.