



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

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры  
по направлению  
**08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**

ИНСТИТУТ  
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА  
РАЗРАБОТЧИК

Морских технологий, энергетики и строительства  
Строительства  
УРОПСП

## **1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

1.1 Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является определение соответствия результатов освоения выпускником основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 08.04.01 – Строительство (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).

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

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

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
УК-5; УК-6	Самоменеджмент и эффективное руководство	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные подходы к планированию личного развития и самореализации;</li> <li>- современные технологии самоменеджмента, включая тайм-менеджмент, управление стрессом, принятие эффективных решений и действия в нестандартных ситуациях, самодиагностику, самореализацию и саморазвитие;</li> <li>- основные теоретические положения о групповых процессах в организациях, культурных, социальных особенностях группового поведения и толерантного восприятия различий;</li> <li>- признаки команды, содержание стадий жизненного цикла команды, модели эффективных команд, процесс создания и развития команды;</li> <li>- типологию и функции лидерства, современные модели лидерства, концепции развития лидерства; современные теории стилей и модели руководства, технологии управления результативностью.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять цели личного развития и планировать его, применять технологии развивающей деятельности;</li> <li>- проводить анализ использования рабочего времени, планировать рабочий день, неделю и т.д., формулировать, декомпозировать цели и определять приоритеты в работе, использовать матрицы управления временем;</li> <li>- создавать команды и эффективно работать в командах, отстаивать свою позицию, убеждать, находить компромиссные и альтернативные решения, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;</li> <li>- осуществлять функции руководства коллективом с учетом его социокультурных особенностей.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самодиагностики;</li> <li>- методами минимизации потери времени и навыками личной эффективности;</li> <li>- навыками командной работы и эффективной коммуникации.</li> </ul>
УК-4	Деловой иностранный язык	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современную теоретическую концепцию культуры речи, орфоэпические, акцентологические, грамматические, лексические нормы иностранного языка;</li> <li>- психологические особенности процесса общения, его структуру;</li> </ul>

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности, регулирующие процесс межличностного восприятия, коммуникации и взаимодействия;</li> <li>- способы повышения эффективности взаимодействия в различных ситуациях, способы предупреждения проблем взаимодействия в межличностном и профессиональном общении.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать иностранный язык в профессиональной деятельности; логически верно организовывать устную и письменную речь;</li> <li>- создавать хорошо структурированные, логически продуманные устные и письменные тексты;</li> <li>- высказываться в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка;</li> <li>- способствовать созданию деловой атмосферы сотрудничества и партнёрства;</li> <li>- преодолевать коммуникативные барьеры, пользоваться знанием невербальных и вербальных средств общения; анализировать конкретные ситуации общения и поведение партнеров, оценивать перспективы взаимодействия.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками деловой речевой коммуникации, опираясь на современное состояние языковой культуры;</li> <li>- навыками извлечения необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке по профессиональной проблематике;</li> <li>- набором коммуникативных приёмов и техник установления контакта с собеседником, создания атмосферы доверительного общения, организации обратной связи с целью их эффективного использования в профессиональной деятельности.</li> </ul>
ОПК-1; ОПК-2	Прикладная математика	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные теоремы прикладных разделов математического анализа, линейной алгебры;</li> <li>- основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач;</li> <li>- 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;</li> <li>- основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения, принципы соблюдения информационной гигиены;</li> <li>- основные методы статистического анализа данных;</li> </ul>

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи статистической обработки и анализа экспериментальных данных, используя стандартные функции пакета MathCad и табличного процессора Excel;</li> <li>- анализировать данные расчетов математических задач;</li> <li>- решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы линейной алгебры, математического анализа и стандартные функции пакета MathCad;</li> <li>- использовать теоретические понятия и практические методы при решении практических задач;</li> <li>- осуществлять математическую постановку задач, возникающих в профессиональной деятельности;</li> <li>- анализировать данные расчетов математических задач;</li> <li>- применять доступные компьютерные и программные ресурсы при реализации численных схем на ЭВМ;</li> <li>- 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.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения стандартных задач оптимизации, обработки данных и математического моделирования;</li> <li>- основами работы в пакете MathCad и табличном процессоре Excel;</li> <li>- набором стандартных методов обработки информации и численного моделирования;</li> <li>- навыками работы в глобальных компьютерных сетях; навыками использования информационно-коммуникационных технологий для представления информации;</li> <li>- навыками статистической обработки и анализа экспериментальных данных с использованием стандартных функций пакета MathCad и табличного процессора Excel;</li> <li>- набором стандартных методов обработки информации и численного моделирования.</li> </ul>
УК-1; ОПК-2; ОПК-6	Основы научных исследований	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологические основы познания; направления и тенденций развития науки в России и мире;</li> <li>- средства реализации политики в сфере науки и образования на федеральном, региональном, муниципальном и локальном уровнях;</li> <li>- принципы организации научной деятельности в процессе управления научным коллективом; методы научного исследования;</li> <li>- организационные и методические основы научных исследований; общие закономерности развития науки.</li> </ul>

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться теоретическим материалом дисциплины, самостоятельно организовать эффективную научную деятельность;</li> <li>- использовать современные информационные технологии и вычислительное оборудование для организации научной работы.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- логическими основами аргументации; методикой и техникой оформления результатов научных исследований;</li> <li>- самостоятельно сформулировать цель, задачи и требования к ресурсному обеспечению НИР по теме своей выпускной квалификационной работы;</li> <li>- навыками организации самостоятельного научного поиска;</li> <li>- навыками, достаточными для того, чтобы организовать самостоятельную работу по теме своей выпускной квалификационной работы.</li> </ul>
<p>УК-2; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6</p>	<p>Организация проектно-исследовательской деятельности</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы решения, ограничения к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения;</li> <li>- нормативно-техническую информацию для разработки проектной, распорядительной документации;</li> <li>- методику определения потребности в ресурсах и сроков проведения проектно-исследовательских работ;</li> <li>- нормативно-правовые и нормативно-технические документы в сфере архитектуры и строительства, регулирующие создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения;</li> <li>- нормативно-технические документы, устанавливающие требования к проектным решениям систем теплогоснабжения, вентиляции.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- готовить и оформлять проекты нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами;</li> <li>- определять потребность в ресурсах и сроках проведения проектно-исследовательских работ;</li> <li>- готовить задания на изыскания для инженерно-технического проектирования, заключения на результаты изыскательских работ, задания для разработки проектной</li> </ul>

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p>документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить и распределять задачи исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контролировать выполнения заданий, контролировать соблюдения требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений;</li> <li>- проверять соответствия проектной и рабочей документации требованиям нормативно-технических документов;</li> <li>- контролировать соблюдение проектных решений в процессе авторского надзора, требований охраны труда при выполнении проектно-изыскательских работ; составлять программы для проведения исследований, определять потребности в ресурсах;</li> <li>- выполнять и контролировать выполнение эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности, документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности, требований охраны труда при выполнении исследований, составление технического задания на разработку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции;</li> <li>- составлять план согласования, представления и защиты проектной документации.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения, установления ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности, подготовки и оформления проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами;</li> <li>- навыками определения потребности в ресурсах и сроках проведения проектно-изыскательских работ;</li> <li>- методами выбора проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства;</li> <li>- выбором нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения, вентиляции;</li> <li>- составлением и проверкой технического задания на подготовку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции;</li> <li>- выбором варианта проектного технического решения систем теплогазоснабжения, вентиляции; проверкой проектной и рабочей документации систем теплогазоснабжения, вентиляции на соответствие требованиям нормативно-технических документов.</li> </ul>
УК-3; ОПК-7; ПК-1	Организация и управление производственной деятельностью	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы решения, ограничения к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и</li> </ul>

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p>знания проблем отрасли и опыта их решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-техническую информацию для разработки проектной, распорядительной документации; - методику определения потребности в ресурсах и сроков проведения проектно-изыскательских работ; - нормативно-правовые и нормативно-технические документы в сфере архитектуры и строительства, регулирующие создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения;</li> <li>- нормативно-технические документы, устанавливающие требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения, вентиляции.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- готовить и оформлять проекты нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами;</li> <li>- определять потребность в ресурсах и сроках проведения проектно-изыскательских работ;</li> <li>- готовить задания на изыскания для инженерно-технического проектирования, заключения на результаты изыскательских работ, задания для разработки проектной документации;</li> <li>- ставить и распределять задачи исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контролировать выполнения заданий, контролировать соблюдения требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений;</li> <li>- проверять соответствия проектной и рабочей документации требованиям нормативно-технических документов; контролировать соблюдение проектных решений в процессе авторского надзора, требований охраны труда при выполнении проектно-изыскательских работ;</li> <li>- составлять программы для проведения исследований, определять потребности в ресурсах; выполнять и контролировать выполнение эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности, документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности, требований охраны труда при выполнении исследований, составление технического задания на разработку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции;</li> <li>- составлять план согласования, представления и защиты проектной документации.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения, установления ограничений к решениям научно-технической</li> </ul>

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		задачи в сфере профессиональной деятельности, подготовки и оформления проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами; <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения потребности в ресурсах и сроках проведения проектно-изыскательских работ;</li> <li>- методами выбора проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства;</li> <li>- выбором нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения, вентиляции;</li> <li>- составлением и проверкой технического задания на подготовку проектной документации систем теплогазоснабжения, вентиляции;</li> <li>- выбором варианта проектного технического решения систем теплогазоснабжения, вентиляции;</li> <li>- проверкой проектной и рабочей документации систем теплогазоснабжения, вентиляции на соответствие требованиям нормативно-технических документов.</li> </ul>
	<b>Элективный модуль 1. Проектирование объектов промышленного и гражданского строительства</b>	
ОПК-3; ПК-3	Теория расчета и проектирования	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характер работы строительных конструкций зданий и сооружений, нагрузки и воздействия на здания и сооружения, методы расчета различных систем и принципы их конструирования, научные аспекты исследования НДС;</li> <li>- современные информационные технологии и способы их использования при решении этих задач; состав исходных данных и нормативно-технические требования, необходимые для разработки проектной документации объекта строительства.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выбирать конструктивную форму здания или сооружения, приводящие к наименьшим внутренним усилиям и, как следствие, экономии материала;</li> <li>- применять научные методы для постановки задачи исследования и их решения;</li> <li>- разрабатывать задание на проектирование с учетом требований заказчика, технико-экономической целесообразности и соблюдения нормативно технических требований при назначении конструктивного решения объекта строительства.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления расчетных моделей зданий и сооружений, определения действующих нагрузок, расчетов, в том числе, с помощью программных комплексов, составления необходимых чертежей;</li> </ul>

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотношенные с компетенциями
		- иметь навыки разработки задания на проектирование конструктивного раздела в составе проектов объектов строительства.
ОПК-4; ПК-2	Проектная подготовка в строительстве	<u>Знать:</u> - структуру и базовые положения норм, определяющих порядок разработки проектной документации, требования по проведению ее экспертизы и технологию подготовки и выпуска. <u>Уметь:</u> - разрабатывать технические задания на проектирование объектов строительства; - разрабатывать технические задания на проведение инженерно-геологических изысканий. <u>Владеть:</u> - навыками составления перечней работ и выбора необходимых материалов и конструкций для проектирования объектов строительства.
ОПК-5; ПК-1	Строительный контроль и технический надзор	<u>Знать:</u> - действующую нормативно-техническую документацию для приемки и контроля качества результатов выполненных видов и этапов строительных работ на участке строительства - порядок осуществления контроля и надзора в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, объектов капитального строительства. <u>Уметь:</u> - применять на практике подходы и методы приемки и контроля качества результатов выполненных видов и этапов строительных работ на участке строительства. - оформлять документацию по итогам контроля и надзора. <u>Владеть:</u> - инструментами приемки и контроля качества результатов выполненных видов и этапов строительных работ на участке строительства.
ОПК-4; ПК-3	Фундаменты, подпорные стены и ограждения котлованов	<u>Знать:</u> - проблемы и методы исследований в сфере профессиональной деятельности; порядок составления технического задания, плана и программы исследований. <u>Уметь:</u> - формулировать цели и задачи исследования; выбирать методику проведения исследований; - составлять техническое задание, план и программы исследований. <u>Владеть:</u> - навыками системного подхода при формулировании целей и задач исследования; - выбора оптимального метода проведения исследований; составления технического

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		задания, плана и программы исследований.
	<b>Элективный модуль 2. Теплогасоснабжение и вентиляция</b>	
ОПК-4; ПК-3	Теплоснабжение	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- величины: тепловые потоки; расходы теплоносителя; критерии гидравлической устойчивости систем теплоснабжения; критерии надежности систем теплоснабжения;</li> <li>- 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.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитать тепловую мощность системы теплоснабжения;</li> <li>- выбрать источник теплоты;</li> <li>- предложить принципиальную схему системы теплоснабжения в целом;</li> <li>- разработать схемы тепловых пунктов;</li> <li>- выбрать метод регулирования отпуска теплоты;</li> <li>- выбрать месторасположение источника теплоты или точку врезки в существующую тепловую сеть;</li> <li>- выполнить трассировку тепловой сети;</li> <li>- проектировать тепловые сети;</li> <li>- проектировать тепловые пункты;</li> <li>- проектировать системы горячего водоснабжения здания и микрорайона;</li> <li>- обосновать принципы эксплуатации тепловых сетей и тепловых пунктов, их рациональное обслуживание и ремонт, диспетчерское управление с применением средств телемеханизации;</li> <li>- рассчитать и подобрать оборудование тепловых сетей;</li> <li>- рассчитать и подобрать оборудование тепловых пунктов;</li> <li>- рассчитать гидравлические режимы тепловых сетей;</li> <li>- определить технико-экономическую эффективность принятых решений.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- навыками проектирования систем теплоснабжения и проектов производства работ (ППР), разрабатываемых до начала выполнения строительных работ; - программно-вычислительным комплексом и системой автоматизированного проектирования.
ОПК-5; ПК-2	Теплогенерирующие установки	<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. <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. <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.
ОПК-3; ПК-1	Специальные разделы вентиляции и кондиционирования воздуха	<u>Знать:</u> - 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-

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p>гигиенических испытаний установок вентиляции и кондиционирования.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать в профессиональной деятельности нормативно-техническую документацию, обязательную к применению при проектировании и строительстве систем вентиляции и кондиционирования зданий различного назначения;</li> <li>- составлять и решать уравнения балансов вредностей в стационарных и нестационарных условиях и использовать результаты решений для расчета и проектирования систем вентиляции и кондиционирования;</li> <li>- 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;</li> <li>- производить технико-экономическое обоснование и сравнение вариантов проектных решений; производить моделирование и расчет воздушно-теплого режима помещения в различных условиях и использовать результаты для проектной работы;</li> <li>- составлять проектную документацию, документацию на производство строительно-монтажных работ систем вентиляции и кондиционирования, документацию на пуско-наладочные работы и испытание систем вентиляции и кондиционирования.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования в профессиональной деятельности нормативно-технической документации, обязательной к применению;</li> <li>- 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;</li> <li>- навыками расчета систем вентиляции и кондиционирования, расчета и подбора оборудования, технико-экономического обоснования проектных решений;</li> <li>- навыками проектирования и составления проектной документации, документации производства строительно-монтажных работ, документации по пуско-наладочным работам и испытанию установок вентиляции и кондиционирования.</li> </ul>
ОПК-4; ПК-3	Газораспределительные системы и газопотребляющее оборудование	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативную базу в области проектирования систем газоснабжения и соответствующего оборудования;</li> <li>- основные методы расчетов систем газоснабжения жилых и промышленных объектов;</li> <li>- правила монтажа, способы прокладки и испытания газовых систем.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- осуществлять постановку задачи расчетов газовых сетей и подбор газового оборудования; - обосновывать конкретные инженерные решения с точки зрения надежности систем газоснабжения. <u>Владеть:</u> - навыками использования существующих методик расчета и проектирования систем газоснабжения; - программно-вычислительным комплексом и системой автоматизированного проектирования.
	<p align="center"><b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений:</b>                      Элективный модуль 1. Проектирование объектов промышленного и гражданского строительства</p>	
ПК-1; ПК-3	Проектирование и реконструкция зданий	<u>Знать:</u> - тенденции развития науки и техники в области проектирования реконструкции зданий, физическую сущность рассматриваемых вопросов и теоретическое обоснование расчётных положений в связке с действующими нормами и стандартами; - состояние и развитие современной приборной базы применительно к обследованию зданий и сооружений. <u>Уметь:</u> - самостоятельно пользоваться специальной литературой, посвященной вопросам реконструкции зданий и других строительных объектов; - классифицировать конструкцию и условия её эксплуатации до и после реконструкции; - представлять, как передаются силовые потоки от мест приложения нагрузок и воздействий на фундаменты; - выделять виды напряжённых состояний и учитывать их при установке приборов контроля на обследуемых конструкциях; - проводить оценку реального состояния существующих конструкций до реконструкции. <u>Владеть:</u> - навыками выполнения проектных работ при реконструкции зданий.
ПК-3	Комплексы программ расчета строительных конструкций зданий и сооружений	<u>Знать:</u> - назначение, область применения, структуру, возможности, условия функционирования программных комплексов, наиболее часть применяемых в

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотносенные с компетенциями
		<p>настоящее время;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы моделирования строительных конструкций;</li> <li>- особенности построения конечно-элементных моделей зданий и сооружений;</li> <li>- функционал программы для документирования результатов расчета.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать один из современных программных комплексов (ЛИРА или SCAD Office) для расчета зданий и сооружений;</li> <li>- правильно составлять расчетную модель надземной конструкции, фундаментов и грунтового основания с использованием библиотеки конечных элементов;</li> <li>- анализировать результаты расчета;</li> <li>- оценивать адекватность полученных результатов;</li> <li>- составлять пояснительную записку с основными исходными данными и результатами расчета.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализом и целевым выбором программных комплексов для конкретной задачи;</li> <li>- методами количественного прогнозирования напряженно-деформированного состояния конструкций зданий и сооружений;</li> <li>- методами проектирования конструкций зданий и сооружений, в т.ч. с применением современных программных комплексов;</li> <li>- навыками использования современной нормативной, справочной и технической литературы.</li> </ul>
ПК-2	Инновационные методы и технологии в строительстве	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и тенденции инноваций и технологий в строительстве, методику выбора способов проектирования и обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрабатывать научно-техническую информацию, разрабатывать проектную техническую и технологическую документацию на основе выбранных методов проектирования объектов промышленного и гражданского строительства.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой выбора инновационных методов проектирования и расчетного обоснования проектных решений с использованием современных технологий проектирования.</li> </ul>
	<b>Дисциплины по выбору</b>	
ПК-1; ПК-2	Основы строительных норм (российских и зарубежных)	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>технические регламенты, строительные нормы, ГОСТы и др. руководящие материалы</li> </ul>

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		для проектирования зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства <u>Уметь:</u> пользоваться нормативной и другой документацией в области проектирования объектов промышленного и гражданского строительства <u>Владеть:</u> методами выполнения расчётного обоснования проектных решений и с учётом требований нормативных документов
ПК-1; ПК-2	Проектирование строительных конструкций по европейским стандартам	<u>Знать:</u> Общие принципы и правила применения европейских стандартов при проектировании объектов <u>Уметь:</u> Применять принципы и требования к надёжности и эксплуатационной пригодности, установленные европейскими стандартами при проектировании строительных конструкций зданий и сооружений <u>Владеть:</u> основами проектирования строительных конструкций с учетом требований безопасности, надёжности и эксплуатационной пригодности, установленных европейскими стандартами
	<b>Дисциплины по выбору</b>	
ПК-3	Проектирование пространственных железобетонных конструкций	<u>Знать:</u> - классификацию пространственных железобетонных конструкций, область их применения и предъявляемых к ним требования; - основные положения проектирования и конструирования пространственных железобетонных систем; - основные технико-экономические показатели пространственных железобетонных конструкций и пути их оптимизаций. <u>Уметь:</u> - применять пространственные железобетонные конструкции в конкретных объектах проектирования в соответствии с функциональными, технико-экономическими и композиционными требованиями к объекту проектирования; - анализировать напряженное состояние и распределение внутренних усилий в конструкции с целью выявления возможных и оптимальных вариантов решения в объекте проектирования. <u>Владеть:</u> - навыками расчета и конструирования пространственных железобетонных

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ПК-3	Проектирование пространственных металлических конструкций	<p>конструкций зданий и сооружений.</p> <p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию пространственных металлических конструкций, область их применения и предъявляемых к ним требования;</li> <li>- основные положения проектирования и конструирования пространственных металлических систем;</li> <li>- основные технико-экономические показатели пространственных металлических конструкций и пути их оптимизаций.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять пространственные металлических конструкции в конкретных объектах проектирования в соответствии с функциональными, технико-экономическими и композиционными требованиями к объекту проектирования;</li> <li>- анализировать напряженное состояние и распределение внутренних усилий в конструкции с целью выявления возможных и оптимальных вариантов решения в объекте проектирования.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расчета и конструирования пространственных металлических конструкций зданий и сооружений.</li> </ul>
	<b>Элективный модуль 2. Теплогасоснабжение и вентиляция</b>	
ПК-1; ПК-3	Теоретические основы процессов пылегазоочистного оборудования и охрана окружающей среды от вредных выбросов	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативную базу в области пылегазоочистного оборудования; физический смысл процессов, происходящих при образовании и рассеивании загрязнителей в атмосфере; основные принципы расчета рассеивания загрязнителей в атмосфере;</li> <li>- значение и задачи технического совершенствования, реконструкции и ремонта систем пылегазоочистки;</li> <li>- технико-экономическую целесообразность, применяемых технических решений при совершенствовании системы очистки.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять уровень экологической опасности промышленного объекта;</li> <li>- работать с проектно-сметной документацией промышленного объекта;</li> <li>- разработать мероприятия по регулированию и снижению выбросов загрязнителей атмосферы.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками расчета основных типов пылеосадителей;</li> </ul>

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p>- методикой расчета рассеивания примесей в атмосфере и оформления нормативов предельно допустимых выбросов предприятия.</p>
ПК-2	Численные методы решения задач систем ТГВ	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы механики сплошных сред;</li> <li>- физические основы процессов, связанных с функционированием систем ТГВ;</li> <li>- численные методы расчета потокораспределения в гидравлических сетях;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы математического анализа и математического моделирования;</li> <li>- формулировать задачи проектирования и эксплуатации систем ТГВ, эффективно решаемые использованием численных методов;</li> <li>- разрабатывать математические модели задач, связанных с проектированием систем ТГВ.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами организации вычислительных экспериментов;</li> <li>- навыками математического описания физических процессов;</li> <li>- прикладным программным обеспечением для решения задач систем ТГВ численными методами</li> </ul>
ПК-3	Проектирование и расчет энергосберегающих систем кондиционирования микроклимата	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы анализа и оценки энергетической эффективности, оптимизации процессов в системах кондиционирования микроклимата зданий и сооружений различного назначения;</li> <li>- методы организации и проведения инструментального энергетического обследования объектов капитального строительства, составление энергетического паспорта объекта;</li> <li>- современные методы, процессы и оборудование систем кондиционирования микроклимата, обеспечивающие высокую энергетическую эффективность при требуемой экологичности и использовании новых «зеленых» и возобновляемых источников энергии;</li> <li>- основы BIM-проектирования и применение его к системам кондиционирования микроклимата;</li> <li>- нормативную документацию в области энергетической эффективности строительства и требований к охране и защите окружающей среды;</li> <li>- перспективные планы и направления реформирования энергетического комплекса России применительно к системам кондиционирования микроклимата.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать в профессиональной деятельности нормативно-техническую документацию, обязательную к применению при проектировании и строительстве</li> </ul>

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотношенные с компетенциями
		<p>систем кондиционирования микроклимата, а также современные документы рекомендательного характера, перспективные в данной области деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить необходимые расчеты процессов кондиционирования микроклимата, их оптимизацию, технико-экономический анализ принимаемых конкурентных решений, обеспечивающий обоснованный выбор оборудования, конструктивных решений и энергетическую эффективность систем;</li> <li>- организовывать работы по энергетическому обследованию объектов капитального строительства и составлению энергетического паспорта и отчета.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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 планах развития отрасли;</li> <li>- 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;</li> <li>- расчетно-теоретическими и инструментальными методами проведения энергетического обследования объектов капитального строительства и составления отчета и энергетического паспорта.</li> </ul>
	<b>Дисциплины по выбору</b>	
ПК-3	Теплообменные аппараты систем теплогазоснабжения и вентиляции	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физическую сущность гидравлических процессов, происходящих в системах ТГВ и принципы действия современного оборудования. Особенности конструкций аппаратов систем ТГВ для осуществления теплопереноса, специфику их эксплуатации. Современные способы оформления научно-технической информации в области задач теплопереноса в виде аналитических зависимостей, текстов, графиков, диаграмм, схем, чертежей.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> </ul>

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> </ul>
ПК-3	Теплотехническое оборудование промышленных предприятий	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкции и принцип действия современного теплотехнического оборудования промышленных предприятий; режимы их работы;</li> <li>- способы регенерации теплоты в промышленных аппаратах и методы защиты окружающей среды от их выбросов;</li> <li>- методику расчета теплотехнических показателей, пути экономии топлива и тепловой энергии.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить тепловые, аэродинамические расчеты современных промышленных теплоснабжающих установок;</li> <li>- оценивать эффективность их работы во время эксплуатации, разбираться в тепловых схемах источников теплоснабжения промышленных предприятий;</li> <li>- самостоятельно анализировать работу теплотехнического промышленного оборудования;</li> <li>- диагностировать нерасчетные режимы работы.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчетами теплотехнического оборудования промышленных предприятий;</li> <li>- основами эксплуатации аппаратов и обслуживающих их систем; представлением об основных направлениях развития современного промышленного теплотехнического оборудования в России и за рубежом.</li> </ul>
	<b>Дисциплины по выбору</b>	
ПК-1; ПК-2	Реконструкция систем теплоснабжения населенных мест и предприятий	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- традиционные, современные и перспективные технологии строительных и реконструктивных работ на системах теплоснабжения;</li> <li>- методы проектирования и мониторинга систем теплоснабжения, их конструктивных элементов.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать расчетом необходимость реконструкции; организовывать и руководить строительными и реконструктивными работами;</li> <li>- проводить контроль качества выполнения работ;</li> </ul>

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечивать обоснованный расход ресурсов всех видов (трудовых, материальных и технических);</li> <li>- рассчитывать прямые затраты и сметную стоимость общестроительных, ремонтных и реконструктивных работ;</li> <li>- предусматривать в проектах производства работ (ППР) и осуществлять на практике мероприятия по предотвращению производственного травматизма и аварий.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проектирования систем теплоснабжения и проектов производства работ (ППР), разрабатываемых до начала выполнения строительных либо реконструктивных работ;</li> <li>- программно-вычислительным комплексом и системой автоматизированного проектирования.</li> </ul>
ПК-1; ПК-2	Реконструкция систем газоснабжения населенных мест и предприятий	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- традиционные, современные и перспективные технологии строительных и реконструктивных работ на системах газораспределения и газопотребления;</li> <li>- методы проектирования и мониторинга систем газоснабжения, их конструктивных элементов.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать расчетом необходимость реконструкции; организовывать и руководить строительными и реконструктивными работами;</li> <li>- проводить контроль качества выполнения работ; обеспечивать обоснованный расход ресурсов всех видов (трудовых, материальных и технических);</li> <li>- рассчитывать прямые затраты и сметную стоимость общестроительных, ремонтных и реконструктивных работ;</li> <li>- предусматривать в проектах производства работ (ППР) и осуществлять на практике мероприятия по предотвращению производственного травматизма и аварий.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проектирования систем газоснабжения и проектов производства работ (ППР), разрабатываемых до начала выполнения строительных либо реконструктивных работ;</li> <li>- программно-вычислительным комплексом и системой автоматизированного проектирования.</li> </ul>
	<b>Учебная практика</b>	
ОПК-2; ОПК-3; ПК-3	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	<u>Знать:</u> Элементы строительных конструкций, включая теоретические основы методов проектирования зданий различного назначения, их конструктивных элементов, включая методы расчета.

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотношенные с компетенциями
		<p><u>Уметь</u>: использовать приемы и методы анализа теоретического и экспериментального исследований при решении профессиональных задач.</p> <p><u>Владеть</u>: навыками организации самостоятельной научно-исследовательской и аналитической деятельности.</p> <p><u>Должен приобрести опыт</u>: работы с проектной документацией, работы в команде.</p>
	<b>Производственная практика</b>	
ОПК-3; ОПК-6; ПК-3	Научно-исследовательская работа	<p><u>Знать</u>: теорию планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области строительства выполнения; порядок поиска и систематизации информации об опыте решения научно-технической информации в сфере профессиональной деятельности.</p> <p><u>Уметь</u>: формулировать научно-техническую задачу в сфере профессиональной деятельности на основе знаний проблем отрасли и опыта их решения, выбирать методы решения, устанавливать ограничения к решению научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации.</p> <p><u>Владеть</u>: навыками составления перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи, разработкой и обоснованием выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности</p> <p><u>Должен приобрести опыт</u>: решения научно-технической задачи по заданной теме.</p>
ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Проектная практика	<p><u>Знать</u>: теорию расчета и проектирования объектов промышленного и гражданского строительства; методы расчета и проектирования объектов капитального строительства и конструктивных элементов зданий, в том числе, с помощью программно-вычислительных комплексов Лира, SCAD</p> <p><u>Уметь</u>: использовать теорию расчета и проектирования объектов промышленного и гражданского строительства; выполнять расчеты, проектировать объекты капитального строительства и конструктивные элементы зданий, в том числе, с помощью программно-вычислительных комплексов Лира, SCAD</p> <p><u>Владеть</u>: методы расчета и проектирования объектов капитального строительства и конструктивных элементов зданий, в том числе, с помощью программно-вычислительных комплексов Лира, SCAD</p> <p><u>Должен приобрести опыт</u>: использования методов расчета и проектирования объектов капитального строительства и конструктивных элементов зданий, в том числе, с помощью программно-вычислительных комплексов Лира, SCAD</p>
ПК-1; ПК-2; ПК-3	Преддипломная практика	<p><u>Знать</u>:                      - законодательную базу и иерархию нормативных правовых документов, и их общее содержание;</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p>- современные программные комплексы автоматизированного проектирования строительных конструкций зданий и сооружений;</p> <p>- нормативные требования к проектной документации;</p> <p>- способы управления имеющимися человеческими ресурсами, в том числе ограниченными;</p> <p>- приемы управления своим временем;</p> <p>- основные представления о возможных сферах и направлениях саморазвития и профессиональной реализации, путях использования творческого потенциала.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- выбрать из существующих баз данных необходимый нормативный правовой документ;</p> <p>- сформулировать задачу проектирования;</p> <p>- оформлять проектную документацию в соответствии с заданием, техническими условиями и действующими стандартами;</p> <p>- выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития;</p> <p>- выделять и характеризовать проблемы собственного развития, формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои творческие возможности.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- методами поиска актуализированных версий нормативных правовых документов;</p> <p>- методами проектирования строительных конструкций зданий и сооружений;</p> <p>- методами технико-экономического обоснования проектных решений;</p> <p>- навыками планирования перспективных целей с учетом личностных возможностей и ограничений;</p> <p>- навыками выстраивания траектории саморазвития с учетом собственных ресурсов;</p> <p>- основными приёмами планирования и реализации необходимых видов деятельности, самооценки профессиональной деятельности; подходами к совершенствованию творческого потенциала.</p> <p><u>Должен приобрести опыт:</u></p> <p>- использования нормативных правовых документов в профессиональной деятельности;</p> <p>- проектирования строительных конструкций зданий и сооружений, в том числе и с применением систем автоматизированного проектирования;</p> <p>- проведения технико-экономического обоснования проектных решений, оформления проектной документации в соответствии техническим заданием, техническими условиями, стандартами и другими нормативными документами.</p>

## **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 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 ВКР, 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 (ВКР) 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	3

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
	<p>МП, требуют конкретизации и не содержат аргументации.</p> <p>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.</p>	2
Содержание магистерского проекта	<p>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.</p>	5
	<p>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.</p>	4
	<p>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.</p>	3
	<p>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.</p>	2
Качество автореферата и презентационного материала	<p>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.</p>	5
	<p>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.</p>	4
	<p>Нарушена логика изложения отдельных разделов МП, а сам стиль не полностью соответствует научному. Имеются ошибки в оформлении текста МП и/или иллюстративного материала. Средства систематизации и визуализации результатов применяются с ошибками, либо в недостаточном объеме.</p>	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	4

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
	<p>концепциями 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.</p>	
	<p>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.</p>	3
	<p>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.</p>	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 ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ**

Программа государственной итоговой аттестации представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры строительства (протокол № 8 от 09.04.2024)

И. о. заведующего кафедрой



И.С. Александров

Директор института



И.С. Александров

Начальник УРОПС

В.А. Мельникова

## **ТИПОВЫЕ ТЕМЫ И ЗАДАНИЯ ПО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ**

1. Проектирование электрической части ТЭЦ (ГЭС, АЭС, КЭС и т.д.) с указанием мощности и района расположения.

### **Задачи по теме ВКР:**

- 1) Провести выбор и обоснование места размещения станции.
  - 2) Разработать схему выдачи мощности в электроэнергетическую систему.
  - 3) Провести выбор и обоснование основного электрооборудования станции.
2. Проектирование (реконструкция, модернизация) питающей подстанции энергосистемы (не менее трех уровней напряжения);

### **Задачи по теме ВКР:**

- 1) Разработать варианты основной схемы подстанции на основе анализа графиков нагрузки и категорийности потребителей.
  - 2) Провести технико-экономический анализ предлагаемых вариантов.
  - 3) Провести выбор и обоснование основного электрооборудования подстанции.
3. Проектирование (реконструкция, модернизация) участка системы электроснабжения промышленного предприятия, городского или сельскохозяйственного района.

### **Задачи по теме ВКР:**

- 1) Разработать варианты схемы участка системы электроснабжения на основе анализа графиков нагрузки и категорийности потребителей.
  - 2) Провести технико-экономический анализ предлагаемых вариантов.
  - 3) Провести выбор и обоснование основного электрооборудования участка системы электроснабжения.
4. Проектирование (реконструкция, модернизация) трансформаторной подстанции для электроснабжения промышленного (городского, сельскохозяйственного) района или промышленного предприятия;

### **Задачи по теме ВКР:**

- 1) Разработать варианты основной схемы подстанции на основе анализа графиков нагрузки и категорийности потребителей.
- 2) Провести технико-экономический анализ предлагаемых вариантов.
- 3) Провести выбор и обоснование основного электрооборудования подстанции.

### **Задачи по теме ВКР:**

- 1) Расчет комбинированных пространственных конструкций из стали, бетона и древесины блочного вида.
- 2) Проектирование реконструкции зданий промышленного и жилого назначений.
- 3) Сравнительный анализ расчета строительных конструкций по отечественным и зарубежным нормам проектирования.
- 4) Проект общественного (жилого, промышленного) здания с исследованием энергоэффективных показателей.
- 5) Реализация технологических процессов при строительстве и реконструкции зданий различного назначения.