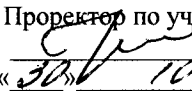


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
 А.Н.Тритенко
« 30 » 10 20 17 г.

4.10. ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА) ВЫПУСКНИКОВ

Направление подготовки:	13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль):	Промышленная теплоэнергетика
Программа	академического бакалавриата
Квалификация выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	очная
Факультет:	инженерно-строительный
Кафедра:	теплогазоснабжения и вентиляции

Вологда
2017 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Государственная итоговая аттестация включает государственный экзамен (ГЭ), установленный Ученым советом университета, и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- проверка качества обучения личности основным естественнонаучным законам и явлениям, необходимым в профессиональной деятельности;
- определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с получаемой квалификацией;
- установление степени стремления личности к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- проверка сформированности устойчивой мотивации к профессиональной деятельности в соответствии с предусмотренными ФГОС ВО видами профессиональной деятельности;
- проверка способности находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;
- обеспечение интеграции образования и научно-технической деятельности, повышение эффективности использования научно-технических достижений, реформирование научной сферы и стимулирование инновационной деятельности;
- обеспечение качества подготовки в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Содержание заданий государственного экзамена выпускника

Задание	Содержание задания (вопросы)
1.	2.
1	Теоретические основы теплотехники: Термические (p, v, t) и калорические (u, i, s) параметры состояния тела. Физический смысл, единицы измерения. Уравнение состояния идеального газа для 1 кг и для 1 кг-моля. Основные термодинамические процессы и их уравнения для идеального газа; изображение $p-v$ и $T-s$ в диаграммах. Теплота, работа, мощность. Определение, единицы измерения. 1-й закон термодинамики (через внутреннюю энергию и энтальпию). 2-й закон термодинамики. Энтропия. Изобарный и адиабатный процессы. Уравнение процессов для идеального газа. Теплота изобарного процесса для однородной жидкости (газа) и для жидкости с фазовым переходом. Изобарная теплоемкость. Техническая работа турбины нагнетателя в адиабатном процессе (через энтальпию); $T-s$ и i, s – диаграммы. Калорический параметр «энтальпия» воды и водяного пара. Различные состояния воды и пара, их название, иллюстрация состояния в $p-v$, $t-s$ и $i-s$ в диаграммах. Таблицы воды и водяного пара для определения энтальпии. Схемы и циклы Карно для тепловых и холодильных машин. $T-s$ и $p-v$ диаграммы циклов. Показатели эффективности. Основные законы теории теплообмена (теплопроводности, конвективного теплообмена, теплообмена излучением в прозрачной среде). Теплообмен при свободной конвекции. Уравнение теплоотдачи. Критериальные уравнения. Число Нуссельта, критерии Грасгофа и Прандтля; входящие в них величины; единицы измерения. Теплообмен при вынужденной конвекции. Уравнение теплоотдачи. Критериальные уравнения. Число Нуссельта, критерии Рейнольдса и Прандтля; входящие в них величины; единицы измерения. Теплообмен при фазовых переходах (кипение и конденсация). Уравнение теплоотдачи, входящие в него величины, единицы измерения. Пузырьковый и пленочный режимы кипения, особенности теплового расчета, кризис теплообмена. Капельная и пленочная конденсация пара. Факторы, влияющие на теплообмен при конденсации. Стационарная теплопередача через многослойную плоскую стенку. Температурное поле. Уравнение теплопередачи. Термическое сопротивление теплопередаче и его составляющие, единицы измерения. Стационарная теплопередача через многослойную цилиндрическую стенку. Температурное поле. Термическое сопротивление теплопередаче, его составляющие, единицы измерения. Гидрогазодинамика: Ламинарный режим течения жидкостей (газов) в трубах и каналах. Профиль скорости жидкости, граничные условия. Максимальная и средняя скорости жидкости, их соотношение. Уравнение неразрывности. Критерии Рейнольдса (формула, входящие в нее величины, единицы измерения); граница ламинарного режима. Турбулентный режим течения жидкостей (газов) в трубах и каналах. Профиль скорости жидкости, граничные условия. Максимальная и средняя скорости жидкости, их приблизительное соотношение. Уравнение неразрывности. Критерий Рейнольдса (формулы, входящие в нее величины, единицы измерения); диапазон границы турбулентного режима. Уравнение Бернулли при движении жидкости с трением. Статическое, гидростатическое давление, единицы измерения давления и их взаимосвязь. Формула для расчета потерь давления (напора) на участке, входящие в нее величины. Формула Дарси-Вейсбаха для расчета гидравлического сопротивления участка трубной системы. Линейные и местные сопротивления. Коэффициенты местных сопротивлений. Методика расчета коэффициента трения (принципиальные формулы зависимости от режима движения, критерия Рейнольдса, относительной шероховатости).
2	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: Нормативная техническая база энергосбережения. Основы энергоаудита. Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии.

	Источники и системы теплоснабжения предприятий: Принципиальная схема паровой отопительно-производственной котельной. Основные показатели работы. Принципы подбора основного оборудования. Принципиальная схема ТЭС конденсационного типа. Тепловые диаграммы цикла и основные показатели. Принципы подбора основного оборудования. Принципиальная схема коммунальной ТЭЦ. Тепловые диаграммы цикла и основные показатели работы. Принцип подбора основного оборудования. Принципиальная схема промышленно-коммунальной ТЭЦ. Показатели работы, принципы подбора основного оборудования. Методы определения расчётных расходов теплоты, расходов воды и пара в системах теплоснабжения. Основные формулы и пояснения к ним. Основные принципы и методы конструкторского гидравлического расчёта водяных теплосетей. Методика и последовательность поверочного гидравлического расчёта водяных теплосетей. Основные этапы и формулы. Построение пьезометрических графиков в водяных тепловых сетях. Требования к гидравлическому режиму сетей. Гидравлическая устойчивость. Насосные группы в водяных системах теплоснабжения (сетевые подпиточные, подкачивающие и корректирующие насосы). Принципы подбора насосов. Работа насосов в системе при эксплуатации. Регулирование отпуска теплоты по нагрузке на отопление. Область применения, достоинства и недостатки этого способа. Виды температурных графиков и принципы их построения. Технологические энергоносители предприятий: Основные потребители сжатого воздуха на промышленных предприятиях. Требования к качеству технологического силового воздуха по содержанию влаги, пыли и других примесей. Воздуходувные и компрессорные станции промышленных предприятий. Принципиальная схема. Основное и вспомогательное оборудование. Вспомогательное оборудование компрессорных станций. Устройство и эксплуатация фильтркамер и фильтров, концевых охладителей сжатого воздуха, масловодоотделителей, воздухохранилищ (ресиверов). Компрессорные, абсорбционные, парожеткорные и газовые холодильные машины, используемые на промышленных предприятиях. Их принципиальные схемы, области рационального применения. Виды хладагентов и их характеристики. Системы производственного (технического) водоснабжения, назначение, классификация, состав оборудования (сооружений). Схемы производственных водопроводов: прямоточная, с повторным использованием воды, обратная. Сооружения для очистки оборотной воды от промышленных загрязнений в системах производственного водоснабжения. Конструкции и работа горизонтальных, вертикальных и радиальных отстойников и гидроциклонов. Охлаждающие устройства систем производственного оборотного водоснабжения испарительного и поверхностного типов. Брызгальные бассейны (охлаждающие пруды), открытые капельные градирни, вентиляторные градирни (форсуночные и пленочные). Распределительные системы природных газов. Газовые сети населенных мест. Классификация газопроводов по давлению, назначению, месту прокладки. Иерархическая структура выполнения систем газоснабжения населенных мест. Схемы газоснабжения промышленных предприятий природным газом – тупиковые и кольцевые, одноступенчатые и двухступенчатые. Основные элементы системы цеховых газопроводов. Газорегуляторные пункты (ГРП) и газорегуляторные установки (ГРУ). Назначение и классификация. Требования к их размещению и основным конструктивным элементам. Принципиальные технологические схемы ГРП и их основное оборудование.
3	Котельные установки и парогенераторы: Классификация котельных установок и парогенераторов. Принципиальная схема парового котла на газовом топливе (на примере БКЗ 75-39 ГМ). Твердое, жидкое и газообразное топливо. Виды, классификация и состав основных компонентов. Рабочая низшая и высшая теплота сгорания топлива. Уравнение прямого и обратного теплового баланса котлоагрегата. Коэффициент полезного действия брутто. Потери теплоты, входящие в уравнение обратного баланса. Горение топлива. Гомогенные и гетерогенные реакции. Диффузионное и кинетическое горение. Энергия активации. Механизмы горения твердого, жидкого и газообразного топлив. Виды, источники зажигания. Расчёт процессов горения топлива. Определение теоретического и действительного объемов воздуха и продуктов сгорания. Коэффициент избытка воздуха, его влияние на КПД

	котлоагрегата. Топочные устройства котельных агрегатов. Виды топок, особенности работы и конструкции, применяемое топливо. Горелочные устройства для твердого, жидкого и газообразного топлива. Виды горелок, особенности работы и конструкции, применяемое топливо. Экономайзеры котлов, их основные виды и схемы. Методика конструкторского расчета (постановка задачи, основные уравнения тепло-гидравлического расчета). Принципиальная тепловая схема паровой производственно-отопительной котельной. Основное и вспомогательное оборудование котельной. Принципиальная тепловая схема паровой производственно-отопительной котельной. Особенности и принципы работы основного и вспомогательного оборудования Тепломассообменное оборудование предприятий: Теплообменные аппараты. Основные виды и классификация теплообменного оборудования промышленных предприятий. Теплоносители теплообменных аппаратов. Требования к теплоносителям. Виды, достоинства и недостатки, область применения. Теплообменные аппараты поверхностного типа. Кожухотрубчатые и секционные теплообменники. Теплообменные аппараты поверхностного типа. Спиральные, пластинчатые и ребристые теплообменники. Конструкторский теплогидравлический расчет рекуперативных теплообменных аппаратов. Цель и задачи, порядок выполнения, основные формулы для расчета. Регенеративные теплообменники. Принцип их работы и область применения. Физические свойства влажного воздуха. Изображение основных процессов влажного воздуха на I, d-диаграмме. Теплообменные аппараты смешивающего типа. Типы теплообменников смешения, конструкции и принцип их работы. Основы теплового расчета. Тепловые двигатели и нагнетатели: место и роль нагнетателей и тепловых двигателей в системах теплоэнергоснабжения промышленных предприятий; типы коммуникаций в системах промтеплоэнергетики; классификация нагнетателей и тепловых двигателей; определение мощности машины, понятие о КПД нагнетателя и теплового двигателя; классификация и область применения нагнетателей объемного действия и поршневых детандеров; КПД и отводимая мощность поршневых детандеров; теоретическая характеристика нагнетателей; общая классификация потерь в нагнетателях; насосы, вентиляторы, компрессоры, турбины: их классификации, особенности и принцип работы, области применения.
4	Экономика и управление промышленными предприятиями: Определение приведенных затрат. Определение экономического эффекта от внедрения энергосберегающего мероприятия. Срок окупаемости капитальных вложений в энергосберегающие мероприятия. Статьи, составляющие затраты на тепловую энергию. Факторы, влияющие на проектный расход электроэнергии при применении теплоутилизаторов. Определение стоимости капитального ремонта энергосберегающих установок. Реновация. Удорожание энергоресурсов при расчете экономической эффективности от энергосберегающих мероприятий. Факторы влияющие на срок окупаемости капитальных вложений при автоматизации ЦТП. Определение коэффициентов использования мощности электродвигателей. Состояние вопроса энергосбережения в нашей стране и за рубежом. Экономическое обоснование целесообразности применения различных вариантов строительных материалов. Определение стоимости материала различных конструкций стен. Годовой экономический эффект работы котельной. Себестоимость опускаемой тепловой энергии.

2.2. Матрица соотнесения содержания задания государственного экзамена выпускника и совокупного ожидаемого результата образования

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении образования	Совокупность заданий, составляющих содержание государственного экзамена			
		Задание №1	Задание №2	Задание №3	Задание №4
1	2	3	4	5	
Общекультурные компетенции					
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности				X
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности речь; готовностью к использованию одного из иностранных языков	X			
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию		X		
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	X	X	X	X
Профессиональные компетенции					
ПК-1	способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией			X	
ПК-2	способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием		X	X	
ПК-3	способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам				X
ПК-4	способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата		X	X	
ПК-6	способностью участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений		X	X	X
ПК-7	способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины			X	
ПК-8	готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического			X	

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении образования	Совокупность заданий, составляющих содержание государственного экзамена			
		Задание №1	Задание №2	Задание №3	Задание №4
1	2	3	4	5	
	оборудования				
ПК-9	способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	X		X	
ПК-10	готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов		X	X	
ПК-11	готовностью участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах			X	
ПК-12	готовностью участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования			X	X
ПК-13	способностью к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт			X	

Рекомендации по подготовке к государственному экзамену

При подготовке к ГЭ обучающийся самостоятельно готовит ответы на вопросы в соответствии с п. 2.1 настоящей Программы.

Рекомендуется применить конспекты лекций, изучить материал по тем печатным и электронным изданиям основной учебной литературы, перечень которых представлен в п. 4 Программы.

Наиболее качественной формой подготовки к ГЭ является самостоятельное написание полных ответов на все вопросы в соответствии с п. 2.1. Уточнения и дополнения отдельных аспектов осуществляется путем изучения дополнительной литературы, либо преподавателем во время предэкзаменационных консультаций.

ГЭ проводится в письменной форме, запрещается пользоваться мобильными средствами связи и иными электронными устройствами.

Выпускники допускаются в аудиторию, отведенную для ГЭ, по одному.

Выпускник должен представиться членам ГЭК и, взяв экзаменационный билет, четко назвать его номер, ознакомиться с вопросами. В случае необходимости уточнить содержание вопросов у членов ГЭК.

Продолжительность письменного экзамена составляет 4 академических часа.

При ответе выпускник должен продемонстрировать знания программного материала, практические навыки работы с освоенным материалом, выполнить все предусмотренные программой задания, при наличии дополнительных вопросов у членов ГЭК, дать полные и правильные ответы.

2.3. Содержание заданий ВКР выпускника

2.3.1. Содержание заданий ВКР выпускника в форме дипломного проекта

№ п/п	Формулировка задания	Содержание задания
1.	2.	3.
1.	Сбор и формирование исходных данных ВКР	Постановка цели и формирование задач ВКР. Оценка и анализ возможных источников получения исходных данных. Сбор необходимых исходных данных по теме ВКР в строительных, проектно-изыскательских, эксплуатационных, управленческих или научно-исследовательских организациях. Обзор известных решений, методов и методик выполнения поставленной цели. Патентный поиск (для научно-исследовательской тематики)
2.	Обоснованные решения базовых задач по теме ВКР	Комплексное решение базового, установленного федеральным государственным стандартом, набора проектных задач в зависимости от темы ВКР, обеспечивающих один вид деятельности студента-выпускника по ФГОС: проектно-конструкторскую; производственно-технологическую; экспериментально-исследовательскую или сервисно-эксплуатационную деятельность. Применение знаний нормативной базы проектирования, строительства, эксплуатации объектов промышленной теплоэнергетики. В зависимости от темы ВКР: - разработка проектной документации новых, ремонтируемых или реконструируемых теплоэнергетических объектов: котельных установок, тепловых электрических станций (ТЭС), холодильных станций, ветровых энергетических установок (ВЭУ), солнечных энергетических установок (СЭУ) и т. п., а также тепловых и газораспределительных сетей; - конструкторский и/или поверочный (эксплуатационный) расчеты трубопроводов систем тепло- и газоснабжения; - конструкторский и/или поверочный (эксплуатационный) расчеты элементов теплоэнергетических установок: котельного агрегата (водяного экономайзера, воздухоподогревателя и т. п.), теплообменных аппаратов, насосного и вентиляционного оборудования, регулирующих устройств и т. п.
3.	Выполнение заданий, требующих индивидуального подхода	Углубленное решение актуальной задачи на современном уровне знаний с применением передовых материалов и технологий, в том числе с элементами НИР. Применение методов, требующих инновационных знаний, методов математического моделирования и постановки эксперимента по заданной методике. В зависимости от темы ВКР: - разработка и обоснование предложений по улучшению технико-экономических показателей проектируемых трубопроводов систем тепло- и газоснабжения, выполненных из современных

№ п/п	Формулировка задания	Содержание задания
1.	2.	3.
		материалов, с применение современных инновационных утеплителей; - расчет и технико-экономическое обоснование применения современного оборудования на теплоэнергетических объектах (теплого, насосного, вентиляционного, тепло- и газорегулирующего и т. п.); - математическое моделирование тепловых процессов в области промышленной теплоэнергетики; - разработка собственных или применение существующих методов решения уравнений стационарного и нестационарного теплообмена для отдельных элементов теплоэнергетических систем; - научное исследование теплофизических свойств современных инновационных материалов, применяемых или потенциально применяемых в будущем на объектах промышленной теплоэнергетики
4.	Обеспечение экологической безопасности и охраны окружающей среды (ООС)	- оценка воздействия проектных и/или технологических решений проектирования, строительства, ремонта или реконструкции объектов промышленной теплоэнергетики, проектирование аппаратов по защите окружающей среды от вентиляционных и технологических выбросов; - проведение инструментального мониторинга и анализ состояния окружающей среды на территории охранной зоны объектов промышленной энергетики и близ лежащей селитебной зоны
5.	Обеспечение безопасности жизнедеятельности (БЖД) и охраны труда (ОТ)	Анализ условий труда и производства работ при проектировании / строительстве/ эксплуатации теплоэнергетических систем. Решение задач безопасных условий производства работ, эксплуатации техники, машин и механизмов. Обеспечение соблюдения и контроля соблюдения правил ОТ и БЖД при выполнении работ на объектах промышленной теплоэнергетики. Использование методов оценки технического состояния и остаточного ресурса теплоэнергетических объектов (сосудов под давлением, теплосилового оборудования, трубопроводов, арматуры, теплоизоляционных материалов и т. п.)
6.	Экономическая оценка проектного/ технологического/ эксплуатационного решения	Проведение технико-экономического обоснования проектных и технологических решений по теме ВКР для отдельных объектов промышленной теплоэнергетики
7.	Выполнение графической части / презентации ВКР	Отображение разделов ВКР в наглядном и графически верном, полном и логичном виде в соответствии с нормативными требованиями оформления графической части для представления ВКР. Применение знаний и навыков составления конструкторской документации, владения графическими программными пакетами, умения составлять техническую документацию у утвержденным нормам
8.	Подготовка аннотации ВКР	Краткое описание состава и основных достижений ВКР с отражением сути, в том числе, возможно на иностранном языке. Подготовка текста с логически верным, аргументированным, и ясным построением

№ п/п	Формулировка задания	Содержание задания
1.	2.	3.
		письменной речи на родном и/или иностранном языке. Обобщение и анализ собственных проектных решений
9.	Подготовка доклада для защиты ВКР	Составление лаконичного, грамматически правильного, инженерно верного, полного доклада о составе и проектных решениях ВКР (возможно на иностранном языке), с демонстрацией культуры мышления, навыков устной презентации, способности составлять отчеты по выполненной работе, анализировать и защищать принятые технические решения
10.	Защита ВКР	Устное представление ВКР (возможно на иностранном языке), с проявлением знаний умений и навыков работы в области технических решений, готовности применения теоретических знаний на практике, знаний научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности

2.3.2. Содержание заданий ВКР выпускника в форме дипломной работы

№ п/п	Формулировка задания	Содержание задания
1.	2.	3.
1.	Обоснование темы ВКР	Комплексное решение базового, установленного федеральным государственным стандартом, набора проектных задач в зависимости от темы ВКР, обеспечивающих один вид деятельности студента-выпускника по ФГОС: проектно-конструкторскую; производственно-технологическую; экспериментально-исследовательскую или сервисно-эксплуатационную деятельность. Применение знаний нормативной базы проектирования, строительства, эксплуатации инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции. В зависимости от темы ВКР: - разработка проектной документации новых, ремонтируемых или реконструируемых объектов промышленной теплоэнергетики – схем установок и систем; разрезов; узлов; отдельных строительных конструкций; - разработка технологии производства работ по строительству, капитальному ремонту или реконструкции объектов промышленной теплоэнергетики– технологической схемы производства работ; технологических карт для реконструкции или ремонта систем теплогазоснабжения и вентиляции; расчет потребности машин, механизмов, рабочей силы; определение объемов работ и потребности строительных материалов, конструкций и изделий; составление линейно-календарного графика производства работ и движения рабочей силы;

№ п/п	Формулировка задания	Содержание задания
1.	2.	3.
2.	Выбор методов исследования, составление плана-проспекта работы	Оценка и анализ возможных источников получения исходных данных. Выбор методов для проведения исследования исходя из возможности получения исходных данных. Составление плана исследования.
3.	Создание теоретической базы исследования, библиографический поиск	Поиск и систематизации необходимых исходных данных по теме ВКР в периодических изданиях, научной литературе, обзор точек зрения авторитетных и молодых ученых по выбранной тематике исследования, новейших методик проведения исследования; изучение методологии, конкретных методов, методик и технологий исследования проблем систем теплогазоснабжения и вентиляции. Обзор известных методов и методик выполнения поставленной цели ВКР.
4.	Сбор и систематизация фактического материала	Постановка цели и формирование задач ВКР. Оценка и анализ возможных источников получения исходных данных. Сбор необходимых исходных данных по теме ВКР в строительных, проектно-изыскательских, эксплуатационных, управленческих или научно-исследовательских организациях. Обзор известных решений, методов и методик выполнения поставленной цели. Патентный поиск (для научно-исследовательской тематики).
5.	Описание результатов исследования	Комплексное решение базового, установленного федеральным государственным стандартом, набора технических задач в зависимости от темы ВКР, обеспечивающих один вид деятельности выпускника по ФГОС: инженерные изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация, оценка и реконструкция зданий и сооружений; инженерное обеспечение и оборудование строительных объектов и городских территорий; применение машин, оборудования и технологий для строительства и производства строительных материалов, изделий и конструкций. Оформление полученных результатов анализа с использованием графиков, схем, таблиц, диаграмм, обязательное наличие обоснованных выводов. На основе фактического материала по исследуемой теме с использованием отечественного и зарубежного опыта, статистического материала проводится анализ на объекте исследования.
6.	Апробация проведенного исследования	Углубленное решение актуальной задачи на современном уровне знаний с применением современных методик, методов и технологий, в том числе с элементами НИР. Применение методов, требующих инновационных знаний, методов экономико-математического моделирования по заданной теме.
7.	Подготовка аннотации ВКР	Краткое описание состава и основных достижений ВКР с отражением сути, в том числе, возможно на иностранном языке. Подготовка текста с логически верным, аргументированным, и ясным построением письменной речи на родном и/или иностранном языке. Обобщение и анализ собственных проектных решений.

№ п/п	Формулировка задания	Содержание задания
1.	2.	3.
8.	Подготовка доклада для защиты ВКР	Составление лаконичного, грамматически правильного, инженерно верного, полного доклада о составе и проектных решениях ВКР (возможно на иностранном языке), с демонстрацией культуры мышления, навыков устной презентации, способности составлять отчеты по выполненной работе, анализировать и защищать принятые технические решения.
9.	Подготовка презентации ВКР	Отображение раздела ВКР в наглядном, технически и экономически верном, полном и логичном виде в соответствии с нормативными требованиями для представления ВКР. Применение знаний и навыков представления результатов аналитической и исследовательской работы в виде выступления, доклада, информационного обзора, аналитического отчета, умения использовать современные технические средства и информационные технологии для решения аналитических и исследовательских задач.
10.	Защита ВКР	Устное представление ВКР (возможно на иностранном языке), с проявлением знаний умений и навыков работы в области технических решений, готовности применения теоретических знаний на практике, знаний научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности.

2.4. Матрица соотнесения содержания задания ВКР выпускника с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате

2.4.1. В форме дипломного проекта

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения	Совокупность заданий, составляющих содержание выпускной квалификационной работы выпускника									
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
		Сбор и формирование исходных данных ВКР	Обоснованные решения базовых задач по теме ВКР	Выполнение заданий, требующих индивидуального подхода	Обеспечение экологической безопасности и ООС	Обеспечение БЖД и ОТ	Экономическая оценка проектного/технологического/эксплуатационного решения	Выполнение графической части/презентации ВКР	Подготовка аннотации ВКР	Подготовка доклада для защиты ВКР	Защита ВКР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ											
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности						X				X
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности речь; готовностью к использованию одного из иностранных языков				X	X					X
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	X							X	X	X
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ											
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	X	X							X	X

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения	Совокупность заданий, составляющих содержание выпускной квалификационной работы выпускника									
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
		Сбор и формирование исходных данных ВКР	Обоснованные решения базовых задач по теме ВКР	Выполнение заданий, требующих индивидуального подхода	Обеспечение экологической безопасности и ООС	Обеспечение БЖД и ОТ	Экономическая оценка проектного/технологического/эксплуатационного решения	Выполнение графической части/презентации ВКР	Подготовка аннотации ВКР	Подготовка доклада для защиты ВКР	Защита ВКР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ											
ПК-1	способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	X	X								
ПК- 2	способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием			X	X	X	X	X			X
ПК- 3	способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам						X				X
ПК- 4	способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата			X							X

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения	Совокупность заданий, составляющих содержание выпускной квалификационной работы выпускника									
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
		Сбор и формирование исходных данных ВКР	Обоснованные решения базовых задач по теме ВКР	Выполнение заданий, требующих индивидуального подхода	Обеспечение экологической безопасности и ООС	Обеспечение БЖД и ОТ	Экономическая оценка проектного/технологического/эксплуатационного решения	Выполнение графической части/презентации ВКР	Подготовка аннотации ВКР	Подготовка доклада для защиты ВКР	Защита ВКР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК-6	способностью участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений			X							
ПК-7	способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины				X	X					X
ПК- 8	готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования			X				X			
ПК-9	способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве				X						X
ПК-10	готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов							X			
ПК-11	готовностью участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического			X							

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения	Совокупность заданий, составляющих содержание выпускной квалификационной работы выпускника									
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
		Сбор и формирование исходных данных ВКР	Обоснованные решения базовых задач по теме ВКР	Выполнение заданий, требующих индивидуального подхода	Обеспечение экологической безопасности и ООС	Обеспечение БЖД и ОТ	Экономическая оценка проектного/технологического/эксплуатационного решения	Выполнение графической части/презентации ВКР	Подготовка аннотации ВКР	Подготовка доклада для защиты ВКР	Защита ВКР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах										
ПК-12	готовностью участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования			X							
ПК-13	способностью к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт			X							

2.4.2. В форме дипломной работы

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения	Совокупность заданий, составляющих содержание выпускной квалификационной работы выпускника									
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
		Обоснование темы ВКР	Выбор методов исследования, составление плана-проспекта работы	Создание теоретической базы исследования, библиографический поиск	Сбор и систематизация фактического материала	Описание результатов исследования	Апробация проведенного исследования	Подготовка аннотации ВКР	Подготовка доклада для защиты ВКР	Подготовка презентации ВКР	Защита ВКР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ											
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности					X					X
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности речь; готовностью к использованию одного из иностранных языков						X				X
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	X	X	X	X			X		X	X
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ											
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	X	X	X	X					X	X
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ											
ПК-1	способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их	X	X	X	X						

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения	Совокупность заданий, составляющих содержание выпускной квалификационной работы выпускника									
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
		Обоснование темы ВКР	Выбор методов исследования, составление плана-проспекта работы	Создание теоретической базы исследования, библиографический поиск	Сбор и систематизация фактического материала	Описание результатов исследования	Апробация проведенного исследования	Подготовка аннотации ВКР	Подготовка доклада для защиты ВКР	Подготовка презентации ВКР	Защита ВКР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	элементов в соответствии с нормативной документацией										
ПК- 2	способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием				X	X	X		X		X
ПК- 3	способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам				X						X
ПК- 4	способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата					X					X
ПК-6	способностью участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений		X	X							
ПК-7	способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и				X						X

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения	Совокупность заданий, составляющих содержание выпускной квалификационной работы выпускника									
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
		Обоснование темы ВКР	Выбор методов исследования, составление плана-проспекта работы	Создание теоретической базы исследования, библиографический поиск	Сбор и систематизация фактического материала	Описание результатов исследования	Апробация проведенного исследования	Подготовка аннотации ВКР	Подготовка доклада для защиты ВКР	Подготовка презентации ВКР	Защита ВКР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	трудоустройства										
ПК- 8	готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования				X	X			X		
ПК-9	способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве					X					X
ПК-10	готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов				X	X			X		
ПК-11	готовностью участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах				X	X					
ПК-12	готовностью участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования		X	X	X						

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения	Совокупность заданий, составляющих содержание выпускной квалификационной работы выпускника									
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
		Обоснование темы ВКР	Выбор методов исследования, составление плана-проспекта работы	Создание теоретической базы исследования, библиографический поиск	Сбор и систематизация фактического материала	Описание результатов исследования	Апробация проведенного исследования	Подготовка аннотации ВКР	Подготовка доклада для защиты ВКР	Подготовка презентации ВКР	Защита ВКР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК-13	способностью к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт					X					

3. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ НА СООТВЕТСТВИЕ ИХ ПОДГОТОВКИ ОЖИДАЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБРАЗОВАНИЯ

К защите ВКР допускается студент, сдавший государственный экзамен. Защита ВКР (за исключением работ по закрытой тематике) проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Государственная итоговая аттестация проводится в виде устного представления ВКР, с последующими устными ответами на вопросы членов ГЭК в соответствии с Положением университета о ВКР. Доклад и/или ответы на вопросы членов ГЭК могут быть на иностранном языке.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

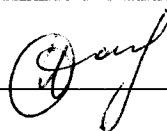
Учебно-методическое обеспечение – библиотечный фонд, укомплектованный печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы, официальными справочно-библиографическими и периодическими изданиями в соответствии рабочими программами дисциплин ОПОП.

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в НБ ВоГУ
1	2
Обязательная литература 1.Калягин, Ю. А. Охрана и очистка воздушного бассейна от вредных и технологических выбросов теплоэнергетических систем: учебное пособие/ Ю. А. Калягин, М. П. Павлов, Д. Ф. Карпов. – Вологда: ВоГТУ, 2010. – 178 с.: ил., табл. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/pavlov/book5/2010_kaljagin_oovb.pdf	32 ЭБ ВоГУ
2. Кудинов, А. А. Строительная теплофизика: учебное пособие для вузов по направлению подготовки 270800 "Строительство"/ А. А. Кудинов. – Москва: ИНФРА-М, 2013, 2015. - 261 с.: ил.	15
3. Игонин, В. И. Технологические особенности энергообследования зданий, сооружений и инженерных сетей: курс лекций: [для студентов всех форм обучения, обучающихся по направлениям 270800 - Строительство и 140100 - Теплоэнергетика и теплотехника]/ В. И. Игонин. – Вологда: ВоГТУ, 2012. - 107 с. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/igonin/book4/2012_igonin_energoob.pdf	17 ЭБ ВоГУ
4.Маряхина, В. Теплогенерирующие установки [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В. Маряхина, Р. Мансуров. – Оренбург: ОГУ, 2014. - 104 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259259	ЭБС «Университетская библиотека online»
Дополнительная литература 1.Калягин, Ю. А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии в системах теплогазоснабжения, вентиляции и промышленной теплоэнергетики: учебное пособие/ Ю. А. Калягин, Д. Ф. Карпов, М. В. Павлов. – Вологда: ВоГТУ, 2009. – 90 с.: ил. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/pavlov/book2/2009_kaljagin_nie.pdf	29 ЭБ ВоГУ
2.Теплогенерирующие установки: учебник для вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция"/ Г. Н. Делягин, В. И. Лебедев, Б. А. Пермяков, П. А. Хаванов. - Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва: БАСТЕТ, 2010. - 622, [1] с.: ил.	10
3.Безруких, П. П. Ветроэнергетика [Электронный ресурс]: справочное и методическое пособие/ П. П. Безруких. – Москва: Энергия, 2010. - 315 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58344	ЭБС «Университетская библиотека online»
4.Алхасов, А. Б. Возобновляемая энергетика [Электронный ресурс]: [монография]/ А. Б. Алхасов; под ред. В. Е. Фортова. – Москва: Физматлит, 2010. – 256 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82940	ЭБС «Университетская библиотека online»
5.Математические методы исследования [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс/ [сост. Е.Н. Огнева]. – Кемерово: КемГУКИ, 2014. - 98 с. – Режим доступа:	ЭБС «Университетская библиотека

http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275375	online»
6. Энергосбережение и энергетическая эффективность [Электронный ресурс]: учебное пособие/ под ред. Г. В. Панкиной. – Москва: АСМС, 2010. – 153 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137024	ЭБС «Университетская библиотека online»
7. Теплогазоснабжение и вентиляция: учебник для [вузов] по направлению "Строительство"/ [Е. М. Авдолимов, О. Н. Брюханов, В. А. Жила и др.]. – 2-е изд., перераб. – Москва: Академия, 2013. – 399, [1] с.: ил.	7
8. Синицын, А. А. Современные способы измерения теплопроводности и термического сопротивления строительных и теплоизоляционных материалов: учебное пособие/ А. А. Синицын. – Вологда: ВоГТУ, 2012. – 102, [1] с.: ил. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/sinicyn/book11/2012_sinicyn_ismer.pdf	16 ЭБ ВоГУ
9. Корюкин, С. И. Основы проектирования систем теплоснабжения: учебное пособие к курсовым и дипломным проектам/ С. И. Корюкин, А. А. Синицын. – Вологда: ВоГТУ, 2013. – 71, [1] с.: ил. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/korukin/book3/2013_korukin_opst.pdf	14 ЭБ ВоГУ
Учебно-методическая литература 1. Газоснабжение района города: методические указания для выполнения курсового и дипломного проектирования по дисциплине "Газоснабжение" для студентов всех форм обучения: ИСФ: направление подготовки 08.03.01 - Строительство: профиль "Теплогазоснабжение и вентиляция": направление подготовки 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника: профиль "Промышленная теплоэнергетика"/ сост. Е. В. Сызянко. – Вологда: ВоГУ, 2017. – 39, [1] с. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/syzjanko/book5/2017_syzjanko_gas_raj_gor.pdf	15 ЭБ ВоГУ
2. Вентиляция: методические указания к лабораторным работам: ИСФ: направление 08.03.01 - Строительство: профиль подготовки "Теплогазоснабжение и вентиляция"/ сост. Н. Н. Монаркин. – Вологда: ВоГУ, 2017. – 23 с. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/monarkin/book1/2017_monarkin_ventil.pdf	15 ЭБ ВоГУ
3. Теплогенерирующие установки: методические указания по изучению дисциплины и для самостоятельной работы студентов: ИСФ: специальность 270109/ сост. А. А. Синицын – Вологда: ВоГТУ, 2010. – 34 с.: табл. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/sinicyn/book4/2010_sinicyn_tepl_ust.pdf	28 ЭБ ВоГУ
4. Конструирование систем центрального водяного отопления: методическое пособие по выполнению курсовых и дипломных проектов: ИСФ, ФЭ/ сост.: С. И. Корюкин, О. В. Стратунов. – Вологда: ВоГТУ, 2011. – 63, [1] с.: ил. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/korukin/book2/2011_korukin_vod_otopl.pdf	24 ЭБ ВоГУ
5. Проектирование системы горячего водоснабжения промышленного предприятия от отопительно-производственной котельной: методические указания и задания к курсовому проекту (курсовой работе) по дисциплине "Горячее и холодное водоснабжение": ИСФ: направление подготовки 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника: профиль подготовки "Промышленная теплоэнергетика"/ [сост. О. В. Стратунов]. –	15 ЭБ ВоГУ

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в НБ ВоГУ
1	2
Вологда: ВоГУ, 2016. - 31 с. - Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/stratunov/book3/2016_stratunov_gor_i_hol_vod.pdf	
6.Техническая термодинамика: методические указания к лабораторным работам: ИСФ: направление подготовки 08.03.01 - Строительство: профиль "Теплогазоснабжение и вентиляция": направление подготовки 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника: профиль "Промышленная теплоэнергетика"/ [сост.: Н. Г. Баширов, И. А. Баширова]. - Вологда: ВоГУ, 2016. – 27 с. - Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/bashirov/book11/2016_bashirov_teh_term.pdf	15 ЭБ ВоГУ
7. Тепломассообмен: методические указания к лабораторным работам: ИСФ: направление подготовки 08.03.01 - Строительство: профиль "Теплогазоснабжение и вентиляция": направление подготовки 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника: профиль "Промышленная теплоэнергетика"/ [сост.: Н. Г. Баширов, И. А. Баширова]. - Вологда: ВоГУ, 2016. – 27 с. - Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/bashirov/book12/2016_bashirov_teplomas.pdf	15 ЭБ ВоГУ

Ответственный за библиографию _____



И. Н. Сальникова

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника и направленности (профиля) Промышленная теплоэнергетика.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения ГИА - это методические материалы, предназначенные для установления в ходе аттестационных испытаний соответствия/ несоответствия уровня подготовки выпускников, завершивших освоение ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, требованиям соответствующего ФГОС ВО.

5.1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОПОП.

Перечень и описание компетенций ОК - 3, 4, 7, ОПК-1, ПК-1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения, отражены в пп. 2.2 и 2.4 программы.

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

Оценивание уровня сформированности компетенций ОК - 3, 4, 7, ОПК-1, ПК-1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 у обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования осуществляется по итогам проведения государственного экзамена и защиты ВКР.

По результатам государственного экзамена заполняются:

- оценочная ведомость уровня подготовки, в которую для каждого выпускника члены ГЭК вносят оценки ответов на задание (задания) по шкале – 5, 4, 3 и 2, секретарь ГЭК вносит средние арифметические значения оценок ответов на каждое задание и в целом за экзамен;

- оценочная ведомость уровня сформированности компетенций, в которую для выпускников секретарь ГЭК вносит средние арифметические значения оценок сформированности каждой компетенции из оценочной ведомости уровня подготовки и в целом за экзамен.

Оценка ВКР, определяемая ГЭК, состоит из следующих компонентов:

- оценка уровня ВКР и подготовки выпускника членами ГЭК;
- оценка защиты/выступления выпускника членами ГЭК;
- оценка уровня ВКР и подготовки выпускника руководителем.

После завершения защит ВКР заполняются:

- оценочная ведомость уровня подготовки, в которую председатель и члены ГЭК вносят выставленные для каждого выпускника оценки за уровень ВКР и ее защиту по шкале – 5, 4, 3 и 2, секретарь ГЭК вносит выставленные оценки руководителей за уровень ВКР и подготовки выпускников по шкале – 5, 4, 3 и 2, а также средние арифметические значения оценок председателя и членов ГЭК;

- оценочная ведомость уровня сформированности компетенций, в которую секретарь ГЭК вносит средние арифметические значения оценок сформированности каждой компетенции из оценочной ведомости уровня подготовки.

Решение, принимаемое по результатам ГИА, основывается на соотношении средних арифметических значений оценок уровня подготовки по шкале – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», а также на соотношении средних арифметических значений оценок уровня сформированности компетенций и требований ФГОС с использованием шкалы - «соответствует», «в основном соответствует» и «не соответствует».

Среднее арифметическое значение оценок за ответы на задания, балл	Оценка
$4,50 \leq \dots \leq 5$	отлично
$3,75 \leq \dots < 4,50$	хорошо
$3 \leq \dots < 3,75$	удовлетворительно
< 3	неудовлетворительно

Среднее арифметическое значение оценок уровня сформированности компетенций, балл	Степень соответствия требованиям ФГОС ВО
$4 \leq \dots \leq 5$	соответствует
$3 \leq \dots < 4$	в основном соответствует
< 3	не соответствует

Результаты ГИА в форме государственного экзамена оцениваются по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Соответствие оценок и требований к результатам государственного экзамена:

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации
«Отлично»	ОПОП освоена, и выпускник демонстрирует полностью, без пробелов системные, глубокие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений, знание положений смежных дисциплин. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой задания выполнены безупречно. На дополнительные вопросы членов ГЭК даны полные правильные ответы (при наличии).
«Хорошо»	ОПОП в целом освоена, и выпускник демонстрирует системные, глубокие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений, знание положений смежных дисциплин. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. При выполнении предусмотренных программой заданий допущены небольшие неточности и несущественные ошибки. На дополнительные вопросы членов ГЭК даны правильные ответы (при наличии).
«Удовлетворительно»	ОПОП освоена большей частью при наличии пробелов, не имеющих существенного значения. Выпускник демонстрирует знание программного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений. Часть, предусмотренных программой заданий выполнена с грубыми ошибками, или решение начато верно, но не доведено до конца. На дополнительные вопросы членов ГЭК даны в основном правильные ответы (при наличии).
«Неудовлетворительно»	ОПОП освоена частично, с пробелами, и выпускник демонстрирует отдельные знания программного материала. Предусмотренные программой задания не выполнены; даны неправильные ответы или ответы с грубыми ошибками на дополнительные вопросы членов ГЭК (при наличии).

Результаты ГИА в форме выполнения и защиты ВКР оцениваются по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Соответствие оценок и требований к ВКР при подготовке бакалавров:

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации
«Отлично»	Тема ВКР актуальна для науки и практики, направлена на решение соответствующих профессиональных задач. Выпускник демонстрирует полностью, без пробелов: углубленный подход к решению задач путем синтеза специальных знаний, в том числе инновационных, и практического опыта, основанного на применении современных достижений науки; самостоятельный поиск, анализ и оценку профессиональной информации; решение задач технологического или методического характера в определенной области; способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности; знание содержания специальной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежной, а также российских нормативных правовых документов. Оформление ВКР соответствует требованиям стандартов. Доклад составлен лаконично, грамматически правильно, в полной мере отражает содержание ВКР (возможно на иностранном языке). Выпускник демонстрирует культуру мышления, навыки устной презентации, способность составить отчет о выполненной работе, анализировать и защищать принятые решения (технические, управленческие и т.п.). Защита ВКР оценена числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Тема ВКР актуальна для науки и практики, направлена на решение соответствующих профессиональных задач. Выпускник демонстрирует в целом без пробелов при наличии отдельных неточностей и несущественных ошибок: углубленный подход к решению задач путем синтеза специальных знаний, в том числе инновационных, и практического опыта, основанного на применении современных достижений науки; самостоятельный поиск, анализ и оценку профессиональной информации; решение задач технологического или методического характера в определенной области; способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности; знание содержания специальной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежной, а также российских нормативных правовых документов. Оформление ВКР соответствует требованиям стандартов. Доклад составлен в основном лаконично, грамматически правильно, с отражением содержания ВКР (возможно на иностранном языке). Выпускник демонстрирует культуру мышления, навыки устной презентации, способность составить отчет о выполненной

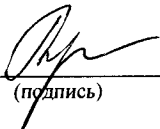
	работе, анализировать и защищать принятые решения (технические, управленческие и т.п.). Защита ВКР оценена числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Тема ВКР актуальна для науки и практики, направлена на решение соответствующих профессиональных задач. Выпускник демонстрирует большей частью, при наличии пробелов, не имеющих существенного характера, и отдельных ошибок: решение задач путем синтеза специальных знаний, в том числе инновационных, и практического опыта, основанного на применении современных достижений науки; самостоятельный поиск, анализ и оценку профессиональной информации; решение задач технологического или методического характера в определенной области; способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности; знание содержания специальной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежной, а также российских нормативных правовых документов. Оформление ВКР соответствует требованиям стандартов. Доклад составлен большей частью грамматически правильно, в целом отражает содержание ВКР (возможно на иностранном языке). Выпускник демонстрирует культуру мышления, навыки устной речи, способность составить отчет о выполненной работе, анализировать и защищать принятые решения (технические, управленческие и т.п.). Защита ВКР оценена числом баллов, близким к минимуму.
«Неудовлетворительно»	Выпускник демонстрирует способность решения отдельных задач путем синтеза специальных знаний и практического опыта; допускает грубые ошибки; у обучающегося сформированы отдельные навыки анализа и оценки профессиональной информации, самостоятельного использования современных компьютерных технологий для решения производственно-технологических задач профессиональной деятельности; частично проявляется знание содержания специальной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежной по теме работы, а также российских нормативных правовых документов. Защита ВКР оценена числом баллов, ниже порогового уровня.

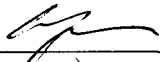
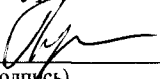
5.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения ОПОП.

Контрольные задания, необходимые для оценки результатов освоения ОПОП отражены в пп. 2.1 и 2.3 программы.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов ОПОП.

Нормативно-методическое обеспечение системы оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих освоение компетенций, представлено в разделе 7 ОПОП.

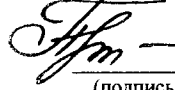
Авторы  С.В. Лукин
(подпись)

 А.Н. Сурикова
(подпись)
И.о. заведующий кафедрой ТГВ  С.В. Лукин
(подпись)

Документ одобрен на заседании методического совета инженерно-строительного факультета от « 19 » сентября 20 24 года, протокол № 4.

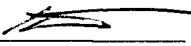
Председатель методического совет факультета  А.А. Кочкин
(подпись)

Председатель студенческого комитета по
содействию повышения качества образования ВоГУ

 Е.С. МIRONOVA
(подпись)

Представители работодателей и их объединений (в т.ч. выпускники)

Директор ООО «Научно-
производственное предприятие «Теплотроника»

 К.О. Панченко
(подпись)