

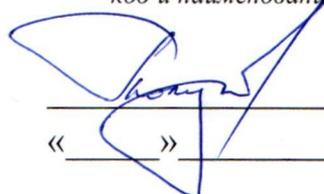
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления подготовки

08.04.01 Строительство

код и наименование направления подготовки



/Толушов С.А. /

«    » 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Б3. Государственная итоговая аттестация

Уровень высшего образования: магистратура  
*(бакалавриат, магистратура, специалитет)*

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма обучения: очная, заочная  
*(очная, заочная, очно-заочная)*

Кафедра-разработчик: Кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Вид учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения		Очно-заочная форма обучения	
	Часов / з. е.	Курс, семестр	Часов / з. е.	Курс	Часов / з. е.	Курс, семестр
Государственный экзамен	108/3	2 курс, 4 семестр				
Защита выпускной квалификационной работы	216/6	2 курс, 4 семестр				
Всего по блоку	324/9					



## **Визирование рабочей программы для исполнения в очередном учебном году**

Председатель методической комиссии

\_\_\_\_\_ *Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание* \_\_\_\_\_ *подпись* \_\_\_\_\_ *дата*

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения  
в \_\_\_\_\_ учебном году на заседании кафедры

\_\_\_\_\_ протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ *Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание* \_\_\_\_\_ *подпись* \_\_\_\_\_ *дата*

## **Визирование рабочей программы для исполнения в очередном учебном году**

Председатель методической комиссии

\_\_\_\_\_ *Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание* \_\_\_\_\_ *подпись* \_\_\_\_\_ *дата*

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения  
в \_\_\_\_\_ учебном году на заседании кафедры

\_\_\_\_\_ протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ *Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание* \_\_\_\_\_ *подпись* \_\_\_\_\_ *дата*

## **1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации**

**Цель государственной итоговой аттестации** – определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования и установление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО 08.04.01 Строительство.

**Задачи освоения государственной итоговой аттестации:** определяются видами профессиональной деятельности выпускника.

Видами профессиональной деятельности выпускника являются:

- инновационная, изыскательская и проектно-расчетная.

Выпускник должен быть готов к решению задач профессиональной деятельности:

– сбор, систематизация и анализ информационных исходных данных для проектирования и мониторинга зданий, сооружений и комплексов, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;

– технико-экономическое обоснование и принятие проектных решений в целом по объекту, координация работ по частям проекта, проектирование деталей и конструкций;

– разработка и верификация методов и программно-вычислительных средств для расчетного обоснования и мониторинга объекта проектирования, расчетное обеспечение проектной и рабочей документации, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, оформление законченных проектных работ;

– разработка инновационных материалов, технологий, конструкций и систем, расчётных методик, в том числе с использованием научных достижений;

– контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию на проектирование, стандартам, строительным нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам;

– проведение авторского надзора за реализацией проекта;

## **Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы**

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части образовательной программы по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Государственная итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной.

## **2. Виды государственной итоговой аттестации**

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденным Министерством образования и науки Российской Федерации от «30» октября 2014 года № 1914 и Положением «Об итоговой государственной аттестации выпускников по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» (приказ ректора №06-06-192 от 25.09.2015 г.) предусмотрены следующие виды государственной итоговой аттестации выпускников:

- государственный экзамен,
- защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

### 3. Планируемые результаты государственной итоговой аттестации

Планируемые результаты государственной итоговой аттестации определяются видами и задачами профессиональной деятельности выпускника.

В процессе подготовки к государственной итоговой аттестации у обучающегося формируются общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Планируемые результаты освоения компетенций приведены в табл. 1.

Таблица 1

Планируемые результаты освоения компетенций

<b>Общекультурные компетенции</b>		
<b>ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения.	анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.	культурой мышления.
<b>ОК-2 - готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения</b>		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
основы этики науки, принципы коммуникации научного сообщества.	действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения.	навыками коммуникации
<b>ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</b>		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
алгоритм научного поиска, характеристику основных элементов научной работы.	осуществлять этапы поиска авторского решения.	навыками творческого решения задачи
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<b>ОПК-1 - готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности</b>		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
Специальную терминологию на иностранном языке, используемую в научных текстах, основные приемы перевода специального текста	Соотносить профессиональную лексику на иностранном языке с соответствующим определением на русском языке	Коммуникативной компетенцией для практического решения – социально коммуникативных задач в области строительства
<b>ОПК-2 - готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</b>		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
механизм функционирования различных подразделений организаций, вписанных в организационную структуру	реализовывать основные функции управления при проведении совещаний, переговоров;	навыками активного межличностного общения.
<b>ОПК-3 - способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способность к активной социальной мобильности</b>		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
Основные элементы организации	Ставить задачи исследований,	Первичными навыками

работы трудового коллектива творческих работников	вовлекать в их выполнение работников, оценивать качество выполненных работ	организации работ научного коллектива
<b>ОПК-4 - способность демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры</b>		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
Фундаментальные положения дисциплин программы магистратуры. актуальные проблемы и тенденции развития систем ТГВ, существующие междисциплинарные связи	Вырабатывать свою точку зрения в профессиональных вопросах, разрабатывать порученные разделы, следуя выбранным методологическим подходам	Знаниями фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры
<b>ОПК-5- способность использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки</b>		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
Современные средства и методы проектирования систем ТГВ	Применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных	Современными методами и средствами систематизации научных данных при оптимизации и совершенствовании систем ТГВ
<b>ОПК-6- способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение</b>		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
Основы технологии работы с информацией в глобальных информационных сетях в профессиональной деятельности	Использовать информационные технологии для профессиональной деятельности	Навыками работы с компьютером с целью приобретения новых знаний и умений
<b>ОПК-7 - способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов ;</b>		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
Основы законодательства в области трудовых отношений	Применять правовые методы управления в деятельности рабочих групп	Первичными навыками решения трудовых споров на правовой основе
<b>ОПК-8 - способность демонстрировать навыки работы в научном коллективе, способность порождать новые идеи (креативность)</b>		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
принципы успешной самопрезентации; методы ведения деловой коммуникации; Методы ведения научной коммуникации.	применять на практике знания об основных видах деловых и научных коммуникаций;	навыками практического применения методов ведения деловой коммуникации.
<b>ОПК-9 - способность осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов</b>		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
состояние предмета, его методологию, значение для практики, перспективы развития; общую информацию о проблемах своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов.	- формулировать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов. уметь определять экономическую эффективность капитальных и инвестиционных вложений, связанных со	осознанием наличия проблем своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов.

	строительством и реконструкцией систем ТГВ	
<b>ОПК-10</b> - способность и готовность ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
современные методы исследования, анализа и синтеза информации; основные приемы проектирования систем ТГВ	понимать и осознавать поставленные задачи	навыками применения знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию
<b>ОПК-11</b> - способность и готовность проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
основную информацию о проведении научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований. - производить эксперименты на данном оборудовании	- способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований.
<b>ОПК-12</b> - способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
Правила оформления ВКР	Формулировать выводы по результатам работы	Навыками представления и защиты результатов исследования

### ***Профессиональные компетенции***

**ПК-1-** способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование

<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
методы изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование. - проведение авторского надзора за реализацией проекта	собирать, систематизировать и анализировать информационные исходные данные для проектирования и мониторинга зданий, сооружений и комплексов, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	методами изысканий по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование

**ПК-2-** владение методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции

<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
методы оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и инженерных систем	осуществлять поиск информации в части оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции	навыками поиска информации, в т.ч. в части оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции.

**ПК-3-** обладанием знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и

сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.	применять методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	методами проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования
<b>ПК-4- способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования</b>		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
методы разработки эскизных, технических и рабочих проектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

Перечень компетенций, вынесенных в соответствии с учебным планом по направлению (специальности) подготовки *08.04.01 Строительство* на государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы, приведен в таб. 2.

Таблица 2

**Компетенции, вынесенные на государственный экзамен  
и выпускную квалификационную работу**

Код формируемой компетенции в соответствии ФГОС ВО	Государственный экзамен	Защита ВКР
ОК-1		+
ОК-2		+
ОК-3		+
ОПК-1		+
ОПК-2		+
ОПК-3		+
ОПК-4		+
ОПК-5	+	+
ОПК-6		+
ОПК-7		+
ОПК-8		+
ОПК-9	+	+
ОПК-10		+
ОПК-11		+
ОПК-12	+	+
ПК-1	+	+
ПК-2	+	+
ПК-3	+	+
ПК-4	+	+

#### 4. Трудоемкость государственной итоговой аттестации

Трудоемкость государственной итоговой аттестации устанавливается в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (табл. 3) и составляет \_\_9\_\_ зачетных единиц, \_\_324\_\_ часа.

Таблица 3

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации

№ п/п	Формы государственных аттестационных испытаний	Трудоемкость	
		в часах	ЗЕТ
1	Государственный экзамен	108	3
2	Защита выпускной квалификационной работы	216	6
	Общая трудоемкость	324	9

#### 5. Процедура государственной итоговой аттестации

Порядок проведения ГИА по направлению подготовки 08.04.01 Строительство определяются вузом на основании:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с дополнениями и изменениями);

- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. №636 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (в редакции приказов Минобрнауки России от 09.02.2016 г. №86, от 28.04.2016 г. №502);

- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2013 г. №1367 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (в редакции приказа Минобрнауки России от 15.01.2015 №7);

- приказа ректора федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» от 25.09.2015 № 06-06-192 «Об утверждении и введении в действие Положения о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (с дополнениями и изменениями);

- регламента проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры от 24.11.2016 г., протокол заседания Ученого совета ПГУАС №3;

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Сроки проведения государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 08.04.01 Строительство устанавливаются в соответствии с календарным учебным графиком и утверждаются приказом ректора ПГУАС не позднее, чем за месяц до начала ГИА.

Не позднее, чем за три рабочих дня до государственного экзамена издается распоряжение декана факультета (института) о допуске студентов к ГИА. К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Обсуждение результатов ГИА в отношении каждого студента проводится на закрытом заседании экзаменационной комиссии.

Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа членов комиссий. Решение государственных экзаменационных комиссий принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов, голос председателя является решающим.

Заседания комиссий проводятся председателями комиссий, а в случае их отсутствия – заместителями председателей комиссий.

При этом комиссия оценивает уровень сформированности компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ООП. При определении оценки также принимается во внимание уровень теоретической и практической подготовки обучающегося, качество работы, самостоятельность полученных результатов, оформление выпускной квалификационной работы, ход ее защиты, в том числе ответы на замечания рецензентов.

Результаты государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию ПГУАС письменную апелляцию о нарушении установленной процедуры проведения видов государственной итоговой аттестации и (или) несогласии с результатами государственного экзамена и (или) защиты выпускной квалификационной работы. Подача и рассмотрение апелляций проводится в соответствии с положением ПГУАС о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

## **6. Государственный экзамен**

### **6.1. Форма, требования проведения государственного экзамена**

Государственный экзамен проводится по одной или нескольким дисциплинам образовательной программы по направлению подготовки 08.04.01 Строительство), результат освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников и компетенции по которым вынесены для оценки их сформированности на государственный экзамен.

Государственный экзамен письменно. Государственный экзамен проводится по утвержденной программе, содержащей перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен, и рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Государственный экзамен проводится по билетам, подготовленным кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университета архитектуры и строительства». Каждый билет включает 2 теоретических вопроса и 1 задачу.

Студенты, получив экзаменационный билет, в течение 4 академических часов на специальном бланке пишут ответ на предложенные задания. По истечении срока, выделенного для подготовки, студенты сдают свои ответы членам комиссии.

Результаты государственного аттестационного испытания, результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в письменной форме, объявляется на следующий рабочий день после дня его проведения.

Передача итогового государственного экзамена с целью повышения положительной оценки не допускается.

## **6.2. Перечень дисциплин, вопросы по которым вынесены на государственный экзамен**

1. Проектирование современных систем отопления
2. Современные методы проектирования систем вентиляции
3. Расчет средств обеспечения теплового режима зданий
4. Источники автономного теплоснабжения зданий и сооружений
5. Системы комфортного и технологического кондиционирования зданий и сооружений
6. Городские, поселковые и внутридомовые системы газоснабжения
7. Газогорелочное автоматическое оборудование коммунальных и бытовых потребителей
8. Тепловой, воздушный и влажностный режим зданий и сооружений
9. Системы обеспечения микроклимата зданий
10. Системы и аппараты очистки технологических и вентиляционных выбросов

## **6.3. Содержание программы государственного экзамена**

### ***Перечень вопросов***

#### **БИЛЕТ №1**

**ВОПРОС 1:**

Дайте классификацию газопроводов по давлению газа.

**ВОПРОС 2:**

Назовите разновидности систем отопления и дайте их характеристику. Требования, предъявляемые к системам отопления.

#### **БИЛЕТ № 2**

**ВОПРОС 1:**

Какие трубы могут применяться для наружных и внутренних газопроводов?

**ВОПРОС 2:**

Основные процессы при взаимодействии воздуха с водой. Криволинейный треугольник.

#### **БИЛЕТ № 3**

**ВОПРОС 1:**

Где следует предусматривать отключающие устройства на наружных газопроводах?

**ВОПРОС 2:**

Компрессионная холодильная машина. Схема, принцип действия, характеристики.

#### **БИЛЕТ № 4**

**ВОПРОС 1:**

Перечислите и объясните назначение основного оборудования центральных тепловых пунктов (ЦТП). Покажите преимущества и недостатки применения ЦТП.

**ВОПРОС 2:**

Применение балансовых уравнений для определения общеобменного воздухообмена в промышленных зданиях.

#### **БИЛЕТ №5**

**ВОПРОС 1:**

Что такое пункты редуцирования газа. Их назначение. Основное оборудование. В каком исполнении могут быть пункты редуцирования газа (ПРГ)?

**ВОПРОС 2:**

Регулирование теплопередачи отопительных приборов.

#### **БИЛЕТ № 6**

**ВОПРОС 1:**

Где следует предусматривать отключающие устройства на внутренних газопроводах?

**ВОПРОС 2:**

Выбор и размещение отопительных приборов.

БИЛЕТ № 7

ВОПРОС 1:

Как определяется расчетный часовой расход газа для отдельных жилых домов и общественных зданий?

ВОПРОС 2:

Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов. Основы расчёта теплообменных аппаратов.

БИЛЕТ № 8

ВОПРОС 1:

Как нормируются расчетные потери давления газа в газопроводах низкого, среднего и высокого давления. Как определяется расчетная длина наружных и внутренних газопроводов?

ВОПРОС 2:

Аэрация промышленного здания. Определение. Организация воздухообмена. Конструктивные элементы. Расчёт.

БИЛЕТ № 9

ВОПРОС 1:

Классификация систем газораспределения городов и населенных мест и требования к ним.

ВОПРОС 2:

Виды систем промышленной вентиляции, расчётные параметры наружного воздуха, воздушной среды помещения, допустимое содержание вредных веществ в воздухе.

БИЛЕТ № 10

ВОПРОС 1:

Дайте характеристику закрытой схеме теплоснабжения. Преимущества и недостатки.

ВОПРОС 2:

Назвать тепловые характеристики вентиляционного воздуха.

БИЛЕТ № 11

ВОПРОС 1:

Дайте характеристику открытой схеме теплоснабжения. Преимущества и недостатки.

ВОПРОС 2:

Утилизация теплоты в СКВ: способы, типы утилизаторов, основные характеристики процессов.

БИЛЕТ № 12

ВОПРОС 1:

Правила подбора пиковых водогрейных котлов ТЭЦ, если известна тепловая нагрузка снабжаемого теплотой района.

ВОПРОС 2:

Рециркуляция воздуха. Условия (требования) к применению рециркуляции воздуха.

БИЛЕТ № 13

ВОПРОС 1:

Как подбираются сетевые и подпиточные насосы для водяных открытых систем теплоснабжения?

ВОПРОС 2: Сплит – системы. Применение, устройство, работа.

БИЛЕТ № 14

ВОПРОС 1:

Назначение, типы компенсаторов. Правила их установки на тепловых сетях.

ВОПРОС 2:

Особенности вентиляции механических цехов.

БИЛЕТ № 15

ВОПРОС 1:

Тепловой баланс газосжигающих агрегатов. Оценка эффективности сжигания газа.

ВОПРОС 2:

Кратность воздухообмена. Определение воздухообмена по нормативной кратности в гражданских зданиях.

БИЛЕТ № 16

ВОПРОС 1:

Неподвижные опоры. Их назначение и принципы установки.

ВОПРОС 2:

Виды воздушных струй.

БИЛЕТ № 17

ВОПРОС 1:

Назначение индивидуального теплового пункта (ИТП). Эффективность его применения.

ВОПРОС 2:

Воздушные завесы. Назначение, технологические схемы, классификация. Область применения, конструктивные решения.

БИЛЕТ № 18

ВОПРОС 1:

Перечислить и объяснить требования, определяющие допустимые пределы давления в подающих и обратных трубопроводах тепловых сетей.

ВОПРОС 2:

Потери давления воздушного потока при его движении по каналу.

БИЛЕТ № 19

ВОПРОС 1:

Методы регулирования отпуска теплоты при централизованном теплоснабжении.

ВОПРОС 2:

Классификация систем вентиляции.

БИЛЕТ № 20

ВОПРОС 1:

Типы водо-водяных подогревателей. Их назначение и установки.

ВОПРОС 2:

Перечислить основные конструктивные элементы приточных и вытяжных вентиляционных установок с механическим побуждением движения воздуха.

БИЛЕТ № 21

ВОПРОС 1:

Котельный агрегат, его основные элементы и их назначение.

ВОПРОС 2:

Расчетное гравитационное давление для систем естественной вентиляции.

БИЛЕТ № 22

ВОПРОС 1:

Прямой и обратный тепловой баланс котельного агрегата. КПД котла

ВОПРОС 2:

Классификация вентиляционных воздуховодов.

БИЛЕТ № 23

ВОПРОС 1:

Искусственная и естественная тяга. Тягодутьевые устройства.

ВОПРОС 2:

Воздухораспределители. Конструкция, область применения.

БИЛЕТ № 24

ВОПРОС 1:

Понятие о влажностном режиме наружных ограждений.

ВОПРОС 2:

Каким испытаниям подвергаются тепловые сети в процессе их эксплуатации.

БИЛЕТ № 25

ВОПРОС 1:

Аэродинамический расчет газовоздушного тракта. Дымовые трубы, требования к ним.

ВОПРОС 2:

Как определяются основные потери теплоты через ограждающие конструкции зданий?

БИЛЕТ № 26

ВОПРОС 1:

Элементарный и технический состав органического топлива.

ВОПРОС 2:

Назовите дополнительные потери теплоты при расчете теплопотерь зданий.

БИЛЕТ № 27

ВОПРОС 1:

Классификация и маркировка котельных агрегатов.

ВОПРОС 2:

Дайте понятие первого и второго условий комфортности.

БИЛЕТ № 28

ВОПРОС 1:

Топочные устройства. Классификация и требования к ним.

ВОПРОС 2:

Системы воздушного отопления.

БИЛЕТ № 29

БИЛЕТ № 29

ВОПРОС 1:

Требования к размещению теплогенераторов на газовом топливе при автономном теплоснабжении.

ВОПРОС 2:

Назначение  $Jd$  – диаграммы влажного воздуха.

БИЛЕТ № 30

ВОПРОС 1:

Тепловая схема теплогенерирующей установки. Исходные данные для ее расчета.

ВОПРОС 2:

Расчет тепло -, влаго - и газовыделений от людей.

БИЛЕТ № 31

ВОПРОС 1:

Как определяется расчетный часовой расход газа для отдельных жилых домов и общественных зданий?

ВОПРОС 2:

Воздухораспределение. Основные способы раздачи воздуха.

БИЛЕТ № 32

ВОПРОС 1:

Как нормируются расчетные потери давления газа в газопроводах низкого, среднего и высокого давления. Как определяется расчетная длина наружных и внутренних газопроводов?

ВОПРОС 2:

Удаление воздуха из систем отопления.

БИЛЕТ № 33

ВОПРОС 1:

Что понимается под горением газа. Приведите стехиометрическое (балансовое) уравнение горения метана в воздухе.

ВОПРОС 2:

Общие сведения об отопительных приборах, их классификация.

БИЛЕТ № 34

ВОПРОС 1:

Дайте характеристику методов (принципов) сжигания газа.

ВОПРОС 2:

Кондиционирование воздуха: сущность, оптимальные и допустимые параметры воздушной среды. Определение воздухообменов в СКВ.

БИЛЕТ № 35

ВОПРОС 1:

Как определяются расчётные секундные расходы воды на различных участках трубопровода горячего водоснабжения при расчёте режима водоразбора?

ВОПРОС 2:

Совместная работа нагнетателей. Условия совместной работы нагнетателей. Суммарные характеристики.

БИЛЕТ № 36

ВОПРОС 1:

Какие основные требования предъявляются к горелкам?

ВОПРОС 2:

Классификация вентиляторов.

БИЛЕТ № 37

ВОПРОС 1:

Обоснование выбора системы горячего водоснабжения. Конструктивные элементы.

ВОПРОС 2:

Назвать основные и второстепенные факторы, влияющие на теплоотдачу отопительных приборов.

БИЛЕТ № 38

ВОПРОС 1:

Водоподготовка в системах горячего водоснабжения.

ВОПРОС 2:

Последовательность аэродинамического расчета систем вентиляции.

БИЛЕТ № 39

ВОПРОС 1:

Повреждения и аварии в котельных, связанных с использованием газа.

ВОПРОС 2:

Привести классификацию СКВ.

БИЛЕТ № 40

ВОПРОС 1:

Мероприятия по снижению уровней шума в вентиляции.

ВОПРОС 2:

Дайте понятие теплоусвоения ограждающих конструкций.

БИЛЕТ № 41

ВОПРОС 1:

Меры против конденсации влаги в ограждениях.

ВОПРОС 2: Газоопасные работы. Требования к их проведению. Наряды-допуски.

БИЛЕТ № 42

ВОПРОС 1:

Понятие о влажностном режиме наружных ограждений.

ВОПРОС 2:

Требования к качеству питательной воды в котельных установках. Водоподготовка.

#### 6.4. Критерии обобщенной оценки сформированности компетенций по результатам государственного экзамена

Ответ студента на государственном экзамене оценивается на закрытом заседании государственной экзаменационной комиссии.

Итоговая обобщенная оценка уровня сформированности системы компетенций, подлежащих проверке на государственном экзамене оценивается по 4-балльной шкале:

– «отлично» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности;

– «хорошо» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;

– «удовлетворительно» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;

– «неудовлетворительно» – сформированность компетенций не соответствует требованиям ФГОС; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.

Уровень сформированности вынесенных на государственный экзамен компетенций квалифицируется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» в соответствии со следующей измерительной шкалой для оценки уровня сформированности компетенций.

Измерительная шкала для оценки уровня сформированности компетенций

Составляющие компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок.
Наличие умений (навыков)	При решении стандартных задач не продемонстрированы некоторые основные умения и навыки. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, по некоторым с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, некоторые - на уровне хорошо закрепленных навыков. Решены все основные задачи с отдельными несущественными ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, без недочетов.
Владение опытом и выраженность личностной готовности к профессиональному самосовершенствованию	Отсутствует опыт профессиональной деятельности. Не выражена личностная готовность к профессиональному самосовершенствованию	Имеется минимальный опыт профессиональной деятельности (все виды и практик пройдены в соответствии с требованиями, но есть недочеты). Личностная готовность к профессиональному самосовершенствованию слабо выражена	Имеется опыт профессиональной деятельности (все виды практик пройдены в соответствии с требованиями без недочетов). Личностная готовность к профессиональному	Имеется значительный опыт по некоторым видам профессиональной деятельности, больше, чем требуется по программам практик. Личностная готовность к профессиональному

			самосовершенствованию достаточно выражена, но существенных достижений в профессиональной деятельности на данный момент нет.	самосовершенствованию ярко выражена. Имеются существенные профессиональные достижения.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, опыта недостаточно для решения профессиональных задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенции (компетенций) соответствует минимальным требованиям компетентностной модели выпускника. Имеющихся знаний, умений, опыта в целом достаточно для решения профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по большинству профессиональных задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям компетентностной модели выпускника, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, опыта в целом достаточно для решения профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям компетентностной модели выпускника. Имеющихся знаний, умений, опыта в полной мере достаточно для решения профессиональных задач.
Итоговая обобщенная оценка сформированности всех компетенций	Значительное количество компетенций не сформированы	Все компетенции сформированы, но большинство на низком уровне	Все компетенции сформированы на среднем или высоком уровнях	Большинство компетенций сформированы на высоком уровне
Уровень сформированности компетенций	Нулевой	Низкий	Средний	Высокий

## 6.5. Учебно-методическое обеспечение государственного экзамена

### 7.5.1 Основная, дополнительная и нормативная литература

#### Основная литература:

1. Сканави А. Н., Махов Л.М. Отопление: Учебник для вузов (2-е изд., перераб. и доп.). – М.: Изд-во АСВ, 2006.
2. Крупнов Б. А. Отопительные приборы, производимые в России и ближнем зарубежье. Учебное пособие. – М.: Изд-во АСВ, 2005.
3. Копко В.М., Кувшинов Ю.Я., Хрусталева Б.М. Теплоснабжение и вентиляция. Учебное пособие. – М.: Изд-во АСВ; 2007.
4. Антонов А.А. и др. «Инженерное оборудование высотных зданий» под ред. Бродач М.М.-М, АВОК-ПРЕСС, 2011,-457с.
5. Староверов И.Г. Справочник проектирования. Внутренние санитарно-технические устройства. Часть I. Отопление. – М.: Стройиздат, 1990.
6. Правила выполнения рабочей документации отопления. Основные требования СТП– 2.02 – 2002. – М.: СантехНИИпроект Госстроя России, 2002.
7. Каменев П. Н. Вентиляция: учебник для вузов / П. Н. Каменев, Е. И. Тертичник. – М.: АСВ, 2011. – 615 с.
8. Полонский, В.М. Автономное теплоснабжение [Текст]: учеб. пособие / В.М. Полонский, Г.И. Титов, А.В. Полонский. – М-т.: Изд-во АСВ, 2015.
9. Делягин Г.Н. Теплогенерирующие установки : Учебник [Текст] / Г.Н. Делягин, В.И. Лебедев, Б.А. Пермяков, П.А.Хаванов. Изд. 2-е. - М. «Бастет». 2010.

10. Белова Е.М. Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами. М.: Евроклимат, 2003, 400 с.
11. Кокорин О.Я. Современные системы кондиционирования воздуха. М.: Физматлит, 2003, 264 с.
12. Ананьев В.А. и др. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Теория и практика. – М.: Евроклимат, 2003, 416 с.
13. Аверкин А.Г., Еремкин А.И. Совершенствование устройств тепловлажностной обработки воздуха и методов расчета климатотехники. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 204 с.
14. Аверкин А.Г. Примеры и задачи по курсу «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение». – М.: АСВ, 2007.- 127 с.
15. Аверкин А.Г. Оборудование для сорбционной очистки воздуха. - Пенза: ПГУАС, 2006. 128 с.
16. Зиганшин .Г., Колесник А.А., Посохин В.Н. Проектирование аппаратов пылегазоочистки. – М.: «Экспресс - 3М», 1998. 505 с.

#### **Нормативная литература:**

1. СНиП 43-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – М., Стройиздат. 2003 год (взамен старого СНиП 2.04.05-91\*).
2. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. Н., Стройиздат, 2003 (взамен старого СНиП II-3-79\*\*).
3. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. М., Стройиздат, 1983.
4. СНиП 2.01.0-85. Нагрузки и воздействия. М., Стройиздат, 1985 (имеются дополнения и изменения).
5. СНиП 41-03-2003. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. М., Стройиздат, 2003 (взамен старого СНиП 2.04.14-88).
6. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети. М., Стройиздат, 2003 (взамен старого СНиП 2.04.07.86).
7. ГОСТ Р 21.1101-2009. Основные требования к проектной и рабочей документации.
8. СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003
9. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-01-99\*.
10. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.
11. ГОСТ 21.602-2003. Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования. – М.: МНТКС, 2004. – 35 с.
12. ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.– М.: ГУП ЦПП, 1999.
13. ГОСТ 12.01.005 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны .– М.: ЦИТП, 1988.
14. Жила В.А. Газоснабжение/ В.А.Жила. -М.: Издательство АСВ, 2014. – 368 с.
15. Ионин А.А. Газоснабжение /А.А.Ионин, В.А.Жила, В.В.Артихович, М.Г. Пшоник– М.: Издательство АСВ, 2011. – 772 с.
16. Брюханов О.Н. Газоснабжение/ О.Н. Брюханов, В.А.Жила, А.И. Плужников. – М.: Академия, 2008. – 448 с

17. СНиП 42-01-2002. Газораспределительные системы.
18. СП 62.13330.2011 Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002.
19. СП 42-101-2003. Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб.
20. СП 42-102-2004. Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб.
21. СП 42-103-2003. Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб и реконструкция изношенных газопроводов.
22. Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления. (утв. приказом Ростехнадзора от 15.11.2013 № 542).
23. Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления (утв. постановлением Правительства РФ от 29 октября 2010 г. № 870).
24. ГОСТ 17356-89. Горелки газовые, жидкотопливные и комбинированные. Термины и определения.
25. ГОСТ 21204-97. Горелки газовые, промышленные. Общие технические требования.
26. Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления, утв. постановлением Правительства РФ от 29 октября 2010 г. № 870.
27. Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления, утв. приказом Ростехнадзора от 15.11.2013 № 542.
28. ГОСТ Р 54961-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы газораспределительные. Сети газопотребления. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация.

#### **Дополнительная литература:**

1. Хрусталеv Б. М. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие / Б. М. Хрусталеv, Ю. Я. Кувшинов, В. М. Копко. – М.: АСВ, 2005. – 576 с.
2. Внутренние санитарно-технические устройства. В. 3-х ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн.1 / В. Н. Богословский, А. И. Пирумов, В. Н. Посохин и др.; Под ред. Н. Н. Павлова и Ю. И. Шиллера. 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Стройиздат, 1992. – 319 с.- (Справочник проектировщика).
3. Внутренние санитарно-технические устройства. В. 3-х ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн.2 / Б. В. Баркалов, Н. Н. Павлов, С. С. Амирджанов и др.; Под ред. Н. Н. Павлова и Ю. И. Шиллера.- 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Стройиздат, 1992. – 416 с.- (Справочник проектировщика).
4. Титов В.П. Курсовое и дипломное проектирование по вентиляции гражданских и промышленных зданий. [Текст] / В.П. Титов, Э.В. Сазонов, Ю.С. Краснов, В.И. Новожилов – М.: Стройиздат, 1985.
5. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Текст]. – М.: ИПК издательство стандартов, 1989.
6. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Текст]. – М.: Минрегион России, 2012.
7. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 [Текст]. – М.: Минрегион России, 2012.

8. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 [Текст]. – М.: Минрегион России, 2012.
9. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99 [Текст]. – М.: Минрегион России, 2012.
10. <http://ventportal.com>.
11. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Основы энергосбережения: Учебник / под общ. ред. Н.И. Данилова.- 4-е изд. перераб. и доп. – Екатеринбург: «Автограф», 2011. 592 с.
12. Петров Д.В. Экономические вопросы энергосбережения и энергоаудита: Учебное пособие. – Раменское: ИПК ТЭЖ, 2012. – 72 с.
13. Сиваев С. Б. Создание и деятельность энергосервисных компаний и перформанс-контрактов в России. Том 1: Энергосервис и перформансконтракты: возможности и проблемы их реализации в России / под ред. Грицевич И.Г. – Всемирный фонд дикой природы(WWF). – М., 2011.
14. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология энергосбережения: учебник /2-е изд., перераб. и доп. – М.: ФОРУМ, 2010. 352 с.
15. Энергосбережение в ЖКХ: Учебное – практическое пособие / под ред. Л.В. Примака, Л.Н. Чернышовой. – М.: Академический проект; АльмаМатер, 2011.- 622 с.
16. Беккер А. Системы вентиляции / А. Беккер. – М.: Изд-во АСВ, 2005.
17. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-05-2003 [Текст]. – Минрегион России, 2012.
18. Куприянов, В.Н. Строительная климатология и физика среды [Текст] / В.Н. Куприянов. – Казань, КГАСУ, 2007.
19. Монастырев, П.В. Технология устройства дополнительной теплозащиты стен жилых зданий [Текст] / П.В. Монастырев. – М.: Изд-во АСВ, 2002.
20. Бодров В.И., Бодров М.В. и др. Микроклимат зданий и сооружений [Текст] / В.И. Бодров [и др.]. – Нижний Новгород, Издательство «Арабеск», 2001.
21. Рекомендации по применению монолитного пенобетона в строительстве: руководство по проектированию [Текст] / И.Г. Беляков [и др.]. – Самара: СГАСУ, 2007.
22. ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях [Текст]. – М.: Госстрой России, 1999.
23. ГОСТ 21.602-2003. Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования [Текст]. – М.: Госстрой России, 2003.
24. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика [Текст]. – М.: Госстрой СССР, 1982.
25. Тепловой расчет котельных агрегатов. Нормативный метод : под ред. Н.В. Кузнецова. «Эколит». 2011
26. Лебедев В.И. Расчет и проектирование теплогенерирующих установок систем теплоснабжения: Учебное пособие. [Текст] /В.И. Лебедев, Б.А. Пермяков, П.А.Хаванов. - М.: Стройиздат, 1992.
27. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация. [Текст]/Б.А.Соколов - М.,Издат.центр «Академия», 2007.
28. Аэродинамический расчет котельных установок. Нормативный метод [Текст]. – Л.: Энергия, 2011.

29. СП 89.13330.2013. Котельные установки. (Актуализированная редакция СНиП П-35-76\*. Нормы проектирования). СНиП 23-01-99. Строительная климатология. – М.: Госстрой России, 1999.
30. СП 41-104-2000. Проектирование автономных источников теплоснабжения [Текст]. – М.: Госстрой России, 2001.
31. ПБ 10-574-03. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов [Текст]. – М.: МПО ОБТ, 2003.
32. Соколов Б.А. Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности/ Б.А. Соколов [Текст]. - М., «Академия», 2008
33. Брюханов О.Н. Газифицированные котельные агрегаты/ О.Н.Брюханов, С.А. Кузнецов [Текст].- М.; ИНФРА-М , 2007
34. Белова Е.М. Центральные системы кондиционирования воздуха в зданиях. – М.: Евроклимат, 2006. – 640 с.: ил.
35. Богословский В.Н., Петров Л.В., Кокорин О.Я. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение. – М., Стройиздат, 1985 – 368 с.
36. Справочник проектировщика. Ч.2. – Внутренние сантехнические устройства. Кн.1 и 2. Вентиляция и кондиционирование воздуха. – М., Стройиздат, 1992.
37. Копко В.М., Кувшинов Ю.Я., Хрусталеv Б.М. Теплоснабжение и вентиляция. Учебное пособие. – М.: Изд-во АСВ, 2007, 784 с.
38. Каталоги фирмы Веза, завода Докон и др.
39. Карпова, О.В. Курсовое и дипломное проектирование. Руководство по текстовому и графическому оформлению. Учеб. пособие / О.В. Карпова, Н.В.Аржаева, Т.И. Королёва и др. – Пенза: ПГУАС, 2006.
40. Карякин Е.А. Промышленное газовое оборудование. Справочник. – Саратов: Газовик, 2003(2006,2009,2012).
41. Стаскевич Н.Л. Справочник по газоснабжению и использованию газа/ Н.Л. Стаскевич, Г.Н. Северинец, Д.Я.Вигдорчик. - Л.: Недра, 1990. – 762 с.
42. Пелипенко В.Н. Горелки бытовых газовых плит. – Тольятти: ТГУ, 2004. – 138 с.
43. Иссерлин А.С. Основы сжигания газового топлива: справочное руководство. – Л.: Недра, 1980. – 271с.
44. [Цветков Ф.Ф., Керимов Р.В., Величко В.И. Задачник по теплообмену](#) 2-е изд., исправ. и доп. - М.: Издательский дом МЭИ, 2008. — 196 с. — ISBN 978-5-383-00259-9.
45. Баркалов В.Н., Карпис Е.Е. Кондиционирование промышленных, общественных и жилых зданий. М.: Стройиздат, 1982.- 288 с.
46. Цветков Ф.Ф., Григорьев Б.А. Теплообмен.- Учебник для вузов. М: Издательский дом МЭИ, 2011.
47. Тарабанов В.Г. Кондиционирование воздуха. – М.: «АВОК-ПРЕСС», 2016. – 212 с.
48. Барилевич В. А., Смирнов Ю.А. Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена. – М.:ИНФРА-М, 2014 – 432 с.
49. Брюханов О.Н., Шевченко С.Н.Теплообмен. – М.:ИНФРА-М, 2014 – 464 с.
50. Михеев М. А., Михеева И.М. Основы теплопередачи / Изд. 3-е, репринтное. – М.: Бастет, 2010 – 342 с.
51. Теплотехника : учебник / под ред. М. Г. Шатрова – 3-е изд., стер. – М. Академия, 2013 – 288 с.

52. Теплотехника: учебник для вузов / под ред. В. Н. Луканина. - 5-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2005. – 671 с.

### **7.5.2 Методические указания для обучающихся по подготовке к государственному экзамену**

1. Королева Т.И. Энергосбережение в системах теплоснабжения и вентиляции. – Пенза: ПГУАС, 2011. – 135 с.
2. Орлова Н.А. Вентиляция зданий общественного назначения. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие / Н.А. Орлова, К.О. Чичиров; под ред. канд. техн. наук, доц. В.И. Горшкова. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 160 с.
3. Горшков В.И. Вентиляция. Практикум: учеб. Пособие по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» / В.И. Горшков, С.В. Баканова, К.О. Чичиров. 2-е изд., доп. И перераб. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 92 с.
4. Аржаева Н.В. Источники автономного теплоснабжения зданий и сооружений. [Текст]: Учеб-методич. пособие. – Пенза: ПГУАС, 2017.
5. Аржаева Н.В. Источники автономного теплоснабжения зданий и сооружений. [Текст]: Методич. Указания по подготовке к экзамену – Пенза: ПГУАС, 2017.
6. Аржаева Н.В. Источники автономного теплоснабжения зданий и сооружений.. – Пенза: ПГУАС, 2017
7. Прохоров С.Г. Газоснабжение сельских населенных пунктов: учеб. пособие. - Пенза: ПГУАС, 2011.- 204 с.
8. Прохоров С.Г. Модернизация водогрейных и паровых котлов малой мощности. – Пенза: ПГУАС, 2015.- 120 с.
9. Прохоров С.Г., Кубис В.А. Газоснабжение: вопросы и ответы: учебн. пособие. – Пенза: ПГУАС, 2010.- 63с.
10. Аверкин А.Г., Леонтьев В.А. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение. (Курсовое проектирование). Пенза: ПГУАС, 2006. – 95 с.
11. Аверкин А.Г. Оборудование для сорбционной очистки воздуха. – Пенза: ПГУАС, 2006. - 128 с.
12. Аржаева Н.В. Орлова Н.А., Соболев С.В. Тепломассообмен. Практикум: учеб. пособие. – Пенза: ПГУАС, 2013.
13. Аржаева Н.В. Тепломассообмен. Методические указания к самостоятельной работе. – Пенза: ПГУАС, 2016.

### **6.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для подготовки к государственному экзамену, в т.ч. профессиональные базы данных**

1. Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
3. Материально-техническая база, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине(модулю)
4. Учебные лаборатории, оснащенные оборудованием по дисциплине ТГВ.
5. Компьютерный класс для проведения лекций, практических занятий текущего и промежуточного контроля в тестовой форме.

6. [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru);
7. [www.shool.edu.ru](http://www.shool.edu.ru);
8. <http://e-lib.uspu.ru>
9. [ebiblioteka.ru](http://ebiblioteka.ru) – издательство «ИВИС»
13. Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе.
14. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
15. Операционные системы Windows, стандартные офисные программы

### **6.7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении подготовки к государственному экзамену, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

1. [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru) – «Университетская библиотека онлайн»
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
3. Электронная библиотека диссертаций <http://diss.rsl.ru/>

## **8. Выпускная квалификационная работа**

### **8.1. Требования к подготовке выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной работы представляет в университет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы. В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель выпускной квалификационной работы представляет в университет отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.

Выпускные квалификационные работы по программам магистратуры или специалитета рецензируются в обязательном порядке.

Университет обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа, отзыв руководителя и рецензия передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

### **8.2. Примерный перечень тем выпускной квалификационной работы**

- 1) Отопление и вентиляция жилых и общественных зданий
- 2) Исследование параметров обеспечения микроклимата помещений различного назначения
- 3) Системы комфортного и технологического кондиционирования зданий и сооружений
- 4) Разработка систем газораспределения и газопотребления населенных пунктов

- 5) Разработка систем газораспределения и газопотребления промышленных предприятий
- 6) Реконструкция и повышение эффективности работы систем теплогазоснабжения и вентиляции
- 7) Разработка перспективных схем теплоснабжения населенных пунктов

### **8.3. Структура и содержание выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа магистра (ВКР) по структуре и составу должна соответствовать требованиям, предъявляемым к выпускной квалификационной работе, и включает следующие элементы: - введение (постановка задачи); - критический обзор литературы и состояния исследуемой области науки; - методы и инструментарий решения поставленной задачи (методика и техника эксперимента или теоретического расчета, обработки результатов и т.п.); - результаты исследований, проведенных соискателем, а также технические, конструкторские и иные решения на отдельных этапах выполнения работы; - анализ полученных результатов; - заключение (выводы); - список использованной литературы Дополнительно к ВКР должен быть представлен демонстрационный материал.

Титульный лист является первым листом и оформляется по установленной форме (Приложение А). Оглавление содержит наименование каждого раздела, подраздела и пункта с указанием страниц их начала. Во введении обосновывается актуальность темы ВКР, определяется ее цель, формулируются задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели, выбираются методы исследования. Основная часть включает два-четыре раздела, которые разбивают на подразделы. Каждый раздел (подраздел) посвящен решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается выводами, к которым пришел магистрант в результате проведенных исследований. Названия глав должны быть предельно краткими, четкими, точно отражать их основное содержание и не могут повторять название ВКР. Заключение должно быть прямо связано с теми целями и задачами, которые сформулированы во введении. Здесь даются выводы и обобщения, вытекающие из всей работы, даются рекомендации, указываются пути дальнейших исследований в рамках данной проблемы.

### **8.4. Правила оформления выпускных квалификационных работ**

Пояснительная записка должна быть отпечатана и переплетена. Объем диссертации определяется предметом, целями и методами исследования. Рекомендуемый объем пояснительной записки 80-100 страниц машинописного текста, выполненного через 1,5 межстрочных интервала. Оформляется ВКР в соответствии с требованиями, предъявляемыми к выпускным квалификационным работам, направляемым в печать. Демонстрационный материал в количестве 12-15 листов формата А1 включают основную информацию по теме ВКР: общая информация о ВКР магистранта (1 лист), цель и задачи исследований (1 лист), существующие схемы систем теплогазоснабжения и вентиляции (1-2 листа), экспериментальная установка (1 лист), изучаемые параметры и контролируемые показатели (1 лист), полученные графические и математические зависимости (3-4 листа), варианты технико-экономического сравнения (1-2 листа), экономические показатели с расшифровкой (1 лист), результаты технико-экономического сравнения вариантов (1 лист), выводы (1 лист). Доклад, рассчитанный на 10-15 минут, с изложением основных положений работы. Рукописи подготовленных или опубликованных статей или заявок на изобретение прикладываются к пояснительной записке, общее количество публикаций, выступлений, грантов, дипломов за лучшие выступления на конференциях зачитывается при оглашении отзыва научного руководителя

Бланки титульного листа пояснительной записки, задания, бланк отзыва руководителя, бланк отзыва рецензента, бланк заключения по результатам нормоконтроля, бланк заключения заведующего кафедрой приводятся в Приложении.

## 8.5. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Студент-выпускник вуза допускается к защите квалификационной работы в государственной экзаменационной комиссии, если им полностью выполнен учебный план обучения и имеет соответствующее заключение заведующего выпускающей кафедры о допуске работы к защите. Процедура защиты выпускных квалификационных работ определена Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

Защита ВКР в высших учебных заведениях, имеющих государственную аккредитацию, происходит публично на заседании Государственной аттестационной комиссии. Порядок и продолжительность защиты такой диссертации устанавливается ученым советом университета и утверждаются в виде Положения об итоговой аттестации.

Защита ВКР магистра носит характер научной дискуссии и происходит в обстановке принципиальности и соблюдения научной этики, при этом обстоятельному анализу должны подвергаться достоверность и обоснованность всех выводов и рекомендаций научного и практического характера, содержащихся в работе.

Заседание Государственной аттестационной комиссии начинается с того, что председательствующий объявляет о защите ВКР, указывая ее название, фамилию, имя и отчество ее автора, а также докладывает о наличии необходимых в деле документов (отзыв, рецензии, заключения заведующего кафедрой).

Далее председательствующий предоставляет слово научному руководителю магистранта. В своем выступлении научный руководитель раскрывает отношение магистранта к работе над ВКР, а также затрагивает другие вопросы, касающиеся его личности. При отсутствии на заседании Государственной аттестационной комиссии научного руководителя магистранта секретарь комиссии зачитывает его письменное заключение на выполненную диссертационную работу.

Затем слово для сообщения основных результатов научного исследования в пределах 10—15 минут предоставляется самому магистранту. Свое выступление он строит на основе чтения (еще лучше — пересказа) заранее подготовленных тезисов доклада, призванного показать его способность доступно изложить основные научные результаты проведенной работы.

Знакомя членов Государственной аттестационной комиссии и всех присутствующих в зале с текстом своего доклада, магистрант должен сосредоточить основное внимание на главных итогах проведенного исследования, на новых теоретических и прикладных положениях, которые им лично разработаны.

При необходимости следует делать ссылки на дополнительно подготовленные чертежи, таблицы и графики. Возможно также использование специально подготовленных слайдов, кино- и видеороликов, плакатов и т.п.

Все материалы, выносимые на схемы и чертежи, должны оформляться так, чтобы магистрант мог демонстрировать их без особых затруднений и они были видны всем присутствующим в зале.

Магистрант делает свой доклад, обращая внимание при помощи указки на какие-либо объекты, изображаемые на плакатах или рисунках.

После выступления магистранта секретарь зачитывает отзыв на выполненную работу рецензента и предоставляет слово для ответа на его замечания и пожелания. После этого начинается научная дискуссия, в которой имеют право участвовать все присутствующие на защите. Члены Государственной аттестационной комиссии и лица, приглашенные на защиту, в устной форме могут задавать любые вопросы по проблемам, затронутым в работе, методам исследования, уточнять результаты и процедуру экспериментальной работы и т.п.

Отвечая на их вопросы, нужно касаться только существа дела. Магистранту следует проявлять скромность в оценке своих научных результатов и тактичность к задающим вопросы.

Прежде чем отвечать на вопрос, необходимо внимательно его выслушать. Желательно на заданный вопрос отвечать сразу, а не выслушивать все вопросы, а потом на них отвечать. При этом надо учитывать, что четкий, логичный и аргументированный ответ на предыдущий вопрос может исключить последующий.

После окончания дискуссии по желанию магистранта ему может быть предоставлено заключительное слово, после которого можно считать, что основная часть процедуры защиты ВКР закончена.

На закрытом заседании членов Государственной аттестационной комиссии подводятся итоги защиты и принимается решение об ее оценке. Это решение принимается простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Затем председатель Государственной аттестационной комиссии объявляет всем присутствующим эту оценку, сообщает, что защитившемуся присуждается академическая степень магистра, и закрывает совещание.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и оформляется ведомость с указанием оценки и уровня сформированности компетенций. Оценка дается членами государственной аттестационной комиссии на ее закрытом заседании. Комиссией принимается во внимание содержание работы, качество выполненной работы, обоснованность выводов и предложений, содержание доклада и полноту ответов на вопросы членов ГЭК, отзывы на ВКР, уровень теоретической, научной и практической подготовки студента-выпускника.

Итоговая обобщенная оценка уровня сформированности системы компетенций, подлежащих проверке на защите ВКР оценивается по 4-балльной шкале:

– «отлично» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности;

– «хорошо» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;

– «удовлетворительно» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;

– «неудовлетворительно» – сформированность компетенций не соответствует требованиям ФГОС; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.

Оценки объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания комиссии. Кроме оценок государственная экзаменационная комиссия на основании отзыва руководителя и рецензии отмечает уровень научных исследований, дает рекомендации о внедрении результатов ВКР в производство и возможности публикации результатов работы, а так же рекомендует работы для участия в конкурсе ВКР по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

## **8.6. Критерии оценки сформированности компетенций по результатам защиты выпускной квалификационной работы**

Ответ студента на защите выпускной квалификационной работы оценивается на закрытом заседании государственной экзаменационной комиссии. Уровень сформированности вынесенных на ВКР компетенций квалифицируется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» в соответствии со следующей измерительной шкалой для оценки уровня сформированности компетенций.

## Измерительная шкала для оценки уровня сформированности компетенций

Составляющие компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок.
Наличие умений (навыков)	При решении стандартных задач не продемонстрированы некоторые основные умения и навыки. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, по некоторым с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, некоторые - на уровне хорошо закрепленных навыков. Решены все основные задачи с отдельными несущественными ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, без недочетов.
Владение опытом и выраженность личностной готовности к профессиональному самосовершенствованию	Отсутствует опыт профессиональной деятельности. Не выражена личностная готовность к профессиональному самосовершенствованию	Имеется минимальный опыт профессиональной деятельности (все виды и практик пройдены в соответствии с требованиями, но есть недочеты). Личностная готовность к профессиональному самосовершенствованию слабо выражена	Имеется опыт профессиональной деятельности (все виды практик пройдены в соответствии с требованиями без недочетов). Личностная готовность к профессиональному самосовершенствованию достаточно выражена, но существенных достижений в профессиональной деятельности на данный момент нет.	Имеется значительный опыт по некоторым видам профессиональной деятельности, больше, чем требуется по программам практик. Личностная готовность к профессиональному самосовершенствованию ярко выражена. Имеются существенные профессиональные достижения.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, опыта недостаточно для решения профессиональных задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенции (компетенций) соответствует минимальным требованиям компетентностной модели выпускника. Имеющихся знаний, умений, опыта в целом достаточно для решения профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по большинству профессиональных задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям компетентностной модели выпускника, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, опыта в целом достаточно для решения профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям компетентностной модели выпускника. Имеющихся знаний, умений, опыта в полной мере достаточно для решения профессиональных задач.
Итоговая обобщенная оценка сформированности всех компетенций	Значительное количество компетенций не сформированы	Все компетенции сформированы, но большинство на низком уровне	Все компетенции сформированы на среднем или высоком уровнях	Большинство компетенций сформированы на высоком уровне
Уровень сформированности компетенций	Нулевой	Низкий	Средний	Высокий

## **8.7. Учебно-методическое обеспечение выпускной квалификационной работы**

### **8.7.1 Основная, дополнительная и нормативная литература**

#### *Основная литература:*

1. Сканава А. Н., Махов Л.М. Отопление: Учебник для вузов (2-е изд., перераб. и доп.). – М.: Изд-во АСВ, 2006.
2. Крупнов Б. А. Отопительные приборы, производимые в России и ближнем зарубежье. Учебное пособие. – М.: Изд-во АСВ, 2005.
3. Копко В.М., Кувшинов Ю.Я., Хрусталева Б.М. Теплоснабжение и вентиляция. Учебное пособие. – М.: Изд-во АСВ; 2007.
4. Антонов А.А. и др. «Инженерное оборудование высотных зданий» под ред. Бродач М.М.-М, АВОК-ПРЕСС, 2011,-457с.
5. Староверов И.Г. Справочник проектирования. Внутренние санитарно-технические устройства. Часть I. Отопление. – М.: Стройиздат, 1990.
6. Правила выполнения рабочей документации отопления. Основные требования СТП–2.02 – 2002. – М.: СантехНИИпроект Госстроя России, 2002.
7. Каменев П. Н. Вентиляция: учебник для вузов / П. Н. Каменев, Е. И. Тертичник. – М.: АСВ, 2011. – 615 с.
8. Полонский, В.М. Автономное теплоснабжение [Текст]: учеб. пособие / В.М. Полонский, Г.И. Титов, А.В. Полонский. – М.: Изд-во АСВ, 2015.
9. Делягин Г.Н. Теплогенерирующие установки : Учебник [Текст] / Г.Н. Делягин, В.И. Лебедев, Б.А. Пермяков, П.А.Хаванов. Изд. 2-е. - М. «Бастет». 2010.
10. Белова Е.М. Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами. М.: Евроклимат, 2003, 400 с.
11. Кокорин О.Я. Современные системы кондиционирования воздуха. М.: Физматлит, 2003, 264 с.
12. Ананьев В.А. и др. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Теория и практика. – М.: Евроклимат, 2003, 416 с.
13. Аверкин А.Г., Еремкин А.И. Совершенствование устройств тепловлажностной обработки воздуха и методов расчета климатотехники. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 204 с.
14. Аверкин А.Г. Примеры и задачи по курсу «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение». – М.: АСВ, 2007.- 127 с.
15. Аверкин А.Г. Оборудование для сорбционной очистки воздуха. - Пенза: ПГУАС, 2006. 128 с.
16. Зиганшин .Г., Колесник А.А., Посохин В.Н. Проектирование аппаратов пылегазоочистки. – М.: «Экспресс - ЗМ», 1998. 505 с.

#### *Нормативная литература:*

1. СНиП 43-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – М., Стройиздат. 2003 год (взамен старого СНиП 2.04.05-91\*).
2. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. Н., Стройиздат, 2003 (взамен старого СНиП П-3-79\*\*).
3. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. М., Стройиздат, 1983.

4. СНиП 2.01.0-85. Нагрузки и воздействия. М., Стройиздат, 1985 (имеются дополнения и изменения).
5. СНиП 41-03-2003. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. М., Стройиздат, 2003 (взамен старого СНиП 2.04.14-88).
6. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети. М., Стройиздат, 2003 (взамен старого СНиП 2.04.07.86).
7. ГОСТ Р 21.1101-2009. Основные требования к проектной и рабочей документации.
8. СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование.  
Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003
9. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-01-99\*.
10. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.
11. ГОСТ 21.602-2003. Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования. – М.: МНТКС, 2004. – 35 с.
12. ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.– М.: ГУП ЦПП, 1999.
13. ГОСТ 12.01.005 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны .– М.: ЦИТП, 1988.
14. Жила В.А. Газоснабжение/ В.А.Жила. -М.: Издательство АСВ, 2014. – 368 с.
15. Ионин А.А. Газоснабжение /А.А.Ионин, В.А.Жила, В.В.Артихович, М.Г. Пшоник– М.: Издательство АСВ, 2011. – 772 с.
16. Брюханов О.Н. Газоснабжение/ О.Н. Брюханов, В.А.Жила, А.И. Плужников. – М.: Академия, 2008. – 448 с
17. СНиП 42-01-2002. Газораспределительные системы.
18. СП 62.13330.2011 Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002.
19. СП 42-101-2003. Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб.
20. СП 42-102-2004. Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб.
21. СП 42-103-2003. Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб и реконструкция изношенных газопроводов.
22. Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления. (утв. приказом Ростехнадзора от 15.11.2013 № 542).
23. Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления (утв. постановлением Правительства РФ от 29 октября 2010 г. № 870).
24. ГОСТ 17356-89. Горелки газовые, жидкотопливные и комбинированные. Термины и определения.
25. ГОСТ 21204-97. Горелки газовые, промышленные. Общие технические требования.
26. ГОСТ Р 54961-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы газораспределительные. Сети газопотребления. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация.

*Дополнительная литература:*

1. СНиП 43-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – М., Стройиздат, 2003 год (взамен старого СНиП 2.04.05-91\*).
2. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. Н., Стройиздат, 2003 (взамен старого СНиП II-3-79\*\*).
3. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. М., Стройиздат, 1983.
4. СНиП 2.01.0-85. Нагрузки и воздействия. М., Стройиздат, 1985 (имеются дополнения и изменения).
5. СНиП 41-03-2003. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. М., Стройиздат, 2003 (взамен старого СНиП 2.04.14-88).
6. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети. М., Стройиздат, 2003 (взамен старого СНиП 2.04.07.86).
7. ГОСТ Р 21.1101-2009. Основные требования к проектной и рабочей документации.
8. СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003
9. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-01-99\*.
10. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.
11. ГОСТ 21.602-2003. Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования. – М.: МНТКС, 2004. – 35 с.
12. ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.– М.: ГУП ЦПП, 1999.
13. ГОСТ 12.01.005 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны .– М.: ЦИТП, 1988.
14. Жила В.А. Газоснабжение/ В.А.Жила. -М.: Издательство АСВ, 2014. – 368 с.
15. Ионин А.А. Газоснабжение /А.А.Ионин, В.А.Жила, В.В.Артихович, М.Г. Пшоник– М.: Издательство АСВ, 2011. – 772 с.
16. Брюханов О.Н. Газоснабжение/ О.Н. Брюханов, В.А.Жила, А.И. Плужников. – М.: Академия, 2008. – 448 с
17. СНиП 42-01-2002. Газораспределительные системы.
18. СП 62.13330.2011 Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002.
19. СП 42-101-2003. Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб.
20. СП 42-102-2004. Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб.
21. СП 42-103-2003. Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб и реконструкция изношенных газопроводов.
22. Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления. (утв. приказом Ростехнадзора от 15.11.2013 № 542).
23. Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления (утв. постановлением Правительства РФ от 29 октября 2010 г. № 870).

24. ГОСТ 17356-89. Горелки газовые, жидкотопливные и комбинированные. Термины и определения.
25. ГОСТ 21204-97. Горелки газовые, промышленные. Общие технические требования.
26. Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления, утв. постановлением Правительства РФ от 29 октября 2010 г. № 870.
27. Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления, утв. приказом Ростехнадзора от 15.11.2013 № 542.
28. ГОСТ Р 54961-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы газораспределительные. Сети газопотребления. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация.

### **8.7.2 Методические указания для обучающихся по подготовке и защите выпускной квалификационной работы**

1. Королева Т.И. Энергосбережение в системах теплоснабжения и вентиляции. – Пенза: ПГУАС, 2011. – 135 с.
2. Орлова Н.А. Вентиляция зданий общественного назначения. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие / Н.А. Орлова, К.О. Чичиров; под ред. канд. техн. наук, доц. В.И. Горшкова. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 160 с.
3. Горшков В.И. Вентиляция. Практикум: учеб. Пособие по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» / В.И. Горшков, С.В. Баканова, К.О. Чичиров. 2-е изд., доп. и перераб. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 92 с.
4. Аржаева Н.В. Источники автономного теплоснабжения зданий и сооружений. [Текст]: Учеб.-методич. пособие. – Пенза: ПГУАС, 2017.
5. Аржаева Н.В. Источники автономного теплоснабжения зданий и сооружений. – Пенза: ПГУАС, 2017
6. Прохоров С.Г. Газоснабжение сельских населенных пунктов: учеб. пособие. - Пенза: ПГУАС, 2011.- 204 с.
7. Прохоров С.Г. Модернизация водогрейных и паровых котлов малой мощности. – Пенза: ПГУАС, 2015.- 120 с.
8. Прохоров С.Г., Кубис В.А. Газоснабжение: вопросы и ответы: учебн. пособие. – Пенза: ПГУАС, 2010.- 63с.
9. Аверкин А.Г., Леонтьев В.А. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение. (Курсовое проектирование). Пенза: ПГУАС, 2006. – 95 с.
10. Аверкин А.Г. Оборудование для сорбционной очистки воздуха. – Пенза: ПГУАС, 2006. - 128 с.
11. Аржаева Н.В. Орлова Н.А., Соболев С.В. Тепломассообмен. Практикум: учеб. пособие. – Пенза: ПГУАС, 2013.
12. Аржаева Н.В. Тепломассообмен. Методические указания к самостоятельной работе. – Пенза: ПГУАС, 2016.

**8.8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы, в т.ч. профессиональные базы данных**

1. biblioclub.ru – «Университетская библиотека онлайн»
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
3. Электронная библиотека диссертаций <http://diss.rsl.ru/>

**8.9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении подготовки и защиты выпускной квалификационной работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

1. Программный продукт Danfoss 3.8.
2. Подбор вентиляционного оборудования программы ВЕЗА, АРКТОС, Clima.
3. Подбор трубопроводов Uponor, ТЕСЕflex, Armaflex.
4. Типы теплоизоляционных материалов Enerqoflex.

Образец титульного листа

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

---

Кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»

**СОГЛАСОВАНО:**  
Рецензент

**УТВЕРЖДАЮ**  
Зав.кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись) /  
" " 20\_\_ г.  
(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  
(подпись) А.И.Еремкин  
" " 20\_\_ г.  
(инициалы, фамилия)

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ НА ТЕМУ:

\_\_\_\_\_  
(полное наименование работы)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Автор ВКР \_\_\_\_\_  
(подпись, инициалы, фамилия)

Обозначение \_\_\_\_\_

Группа № \_\_\_\_\_

Направление 08.04.01 - Строительство

Программа магистерской подготовки \_\_\_\_\_

---

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_  
(подпись, дата, инициалы, фамилия)

Нормоконтроль: \_\_\_\_\_  
(подпись, дата, инициалы, фамилия)

ПЕНЗА 20\_\_ г.

Отзыв руководителя  
**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ**  
 на выпускную квалификационную работу студента по выполнению задач  
 Государственной итоговой аттестации

Фамилия, имя, отчество студента

тема выпускной квалификационной работы: \_\_\_\_\_

квалификация (бакалавр, магистр, специалист) магистр  
нужное указать

направление подготовки: 08.04.01 Строительство

**Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения  
 аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу)**

Задания	Компетенция	Обобщенная оценка сформированности компетенций
1. Выбор и обоснование темы ВКР	ОК-1; ОК-3; ОПК-9; ОПК-10	
2. Поиск, сбор, анализ и систематизация информации по теме ВКР	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОПК-1; ОПК-10; ПК-1	
3. Выбор методов исследования, методов расчета и обоснование необходимости проведения экспериментальных работ	ОПК-9; ОПК-10; ОПК-11; ПК-2; ПК-3	
4. Разработка основных разделов ВКР	ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4	
5. Научно-исследовательская работа студента	ОК-1; ОК-3; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-8; ОПК-11	
6. Использование универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов	ОПК-6; ПК-3; ПК-4	
7. Обобщение и проведение оценки результатов исследования, с учетом полноты решения поставленных задач и предложений по практической реализации и внедрения	ОК-1; ОК-2; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-10	
8. Представление и защита результатов ВКР	ОПК-1; ОПК-7; ОПК-12; ПК-4	

Объём заимствований из общедоступных источников считать допустимым/недопустимым(нужное подчеркнуть)

**Соответствие выпускной квалификационной работы требованиям**

Наименование требования	Заключение о соответствии требованиям (отметить «соответствует», «соответствует не в полной мере» или «не соответствует»). Обосновать.
1. Актуальность темы	
2. Соответствие содержания работы заявленной теме	
3. Полнота проработки вопросов	
4. Новизна	
5. Наличие оригинальных разработок	
6. Качество анализа	
7. Практическая значимость и применимость результатов на	

практике	
8. Оценка личного вклада автора	

Недостатки работы:

---

Общее заключение о соответствии выпускной квалификационной работы требованиям: ВКР установленным в ООП требованиям: соответствует / частично соответствует/не соответствует (*нужное подчеркнуть*)

Обобщенная оценка содержательной части выпускной квалификационной работы (*письменно*):

---

Научный руководитель:

Полное наименование должности и основного места работы, ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) (подпись) ФИО

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Отзыв рецензента  
**РЕЦЕНЗИЯ**  
на выпускную квалификационную работу

Фамилия, имя, отчество студента

тема выпускной квалификационной работы: \_\_\_\_\_

квалификация (магистр, специалист) магистр

.нужное указать

направление подготовки: 08.04.01 Строительство

**Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу)**

Задания	Компетенция	Обобщенная оценка сформированности компетенции
1. Выбор и обоснование темы ВКР	ОК-1; ОК-3; ОПК-9; ОПК-10	
2. Поиск, сбор, анализ и систематизация информации по теме ВКР	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОПК-1; ОПК-10; ПК-1	
3. Выбор методов исследования, методов расчета и обоснование необходимости проведения экспериментальных работ	ОПК-9; ОПК-10; ОПК-11; ПК-2; ПК-3	
4. Разработка основных разделов ВКР	ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4	
5. Научно-исследовательская работа студента	ОК-1; ОК-3; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-8; ОПК-11	
6. Использование универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов	ОПК-6; ПК-3; ПК-4	
7. Обобщение и проведение оценки результатов исследования, с учетом полноты решения поставленных задач и предложений по практической реализации и внедрения	ОК-1; ОК-2; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-10	
8. Представление и защита результатов ВКР	ОПК-1; ОПК-7; ОПК-12; ПК-4	
n		

**Соответствие выпускной квалификационной работы требованиям**

Наименование требования	Заключение о соответствии требованиям (отметить «соответствует», «соответствует не в полной мере» или «не соответствует»). Обосновать.
1. Актуальность темы	
2. Соответствие содержания работы заявленной теме	
3. Полнота проработки вопросов	
4. Новизна	
5. наличие оригинальных разработок	
6. Качество анализа	
7. Практическая значимость и применимость результатов на практике	

**Достоинства содержательной части выпускной квалификационной работы:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Заключение заведующего кафедрой  
Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Институт «Инженерной экологии»  
Кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

заведующего кафедрой «Теплогазоснабжения и вентиляции»

наименование кафедры

д.т.н., профессора Еремкина А.И.

фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой

Рассмотрев выпускную квалификационную работу студента

фамилия, имя, отчество

группы № \_\_\_\_\_

выполненную на тему \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

по реальному заказу \_\_\_\_\_

указать заказчика, если имеется

тема раздела НИРС \_\_\_\_\_

указать заказчика, если имеется

с использованием ЭВМ \_\_\_\_\_

название задачи, если имеется

в объеме \_\_\_\_\_ листов графической части и \_\_\_\_\_ листов  
пояснительной записки, отмечается, что выпускная квалификационная работа  
выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к  
защите.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д.

Заключение по результатам нормоконтроля  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

---

Институт *инженерной экологии*  
Кафедра *«Теплогазоснабжение и вентиляция»*

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
**по результатам нормоконтроля выпускной квалификационной работы**

Студента(ки) \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
на тему: \_\_\_\_\_

---

---

1. Общие замечания

---

2. Замечания по пояснительной записке

---

3. Замечания к чертежам и схемам.

---

---

---

Нормоконтроль провел \_\_\_\_\_

(дата, должность, подпись, ф.и.о.)

С замечаниями нормоконтролёра ознакомлен \_\_\_\_\_

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_

(дата, должность, подпись, ф.и.о.)