



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

Л.М. Инаходова
25.06.2020г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.10 «Газоснабжение»

Код и направление подготовки (специальность)	<u>08.03.01 Строительство</u>
Направленность (профиль)	<u>Теплогазоснабжение и вентиляция</u>
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>
Выпускающая кафедра	<u>Строительство</u>
Кафедра-разработчик	<u>Строительство</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>216 / 6</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>Экзамен, Курсовая работа</u>

Белебей 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4.1. Содержание лекционных занятий	6
4.2. Содержание лабораторных занятий	7
4.3. Содержание практических занятий	9
4.4. Содержание самостоятельной работы	9
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	9
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	11
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	12
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	12
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1	Способность выполнять работы по проектированию систем теплогасоснабжения и вентиляции	ПК-1.1 Выбор исходных данных для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	31 ПК-1.1 Знать: перечень исходных данных для проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции У1 ПК-1.1 Уметь: Выбирать исходные данные для проекта систем теплогасоснабжения и вентиляции
		ПК-1.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов; определяющих требования для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	32 ПК-1.2 Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к проектным решениям систем теплогасоснабжения и вентиляции У2 ПК-1.2 Уметь: Выбирать нормативно-технические документы; устанавливающие требования к проектным решениям ремонта; реконструкции; модернизации объектов систем теплогасоснабжения и вентиляции
		ПК-1.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения; (газоснабжения; вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	33 ПК-1.3 Знать: основные требования к проектным решениям систем теплогасоснабжения и вентиляции У3 ПК-1.3 Уметь: Составлять задания на проектирование систем теплогасоснабжения и вентиляции с учетом требований энергетической эффективности В1 ПК-1.1 Владеть: методикой выбора варианта проектного решения систем теплогасоснабжения и вентиляции
		ПК-1.4 Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	34 ПК-1.4 Знать: основные варианты проектных решений систем теплогасоснабжения и вентиляции У4 ПК-1.4 Уметь: выбирать варианты проектного решения систем теплогасоснабжения и вентиляции В2 ПК-1.2 Владеть: методикой выбора проектного решения по повышению энергетической эффективности систем теплогасоснабжения и вентиляции

		<p>ПК-1.5 Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)</p>	<p>35 ПК-1.5 Знать: основные проектные решения по повышению энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции У5 ПК-1.5 Уметь: выбирать варианты проектного решения по повышению энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p>ПК-1.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)</p>	<p>36 ПК-1.6 Знать: правила оформления текстовой и графической части проекта У6 ПК-1.6 Уметь: Оформлять текстовую и графическую части проекта В3 ПК-1.3 Владеть: методикой проверки соответствия проектного решения заданию на проектирование</p>
		<p>ПК-1.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)</p>	<p>37 ПК-1.7 Знать: требования нормативно-технической документации; направленных на обеспечение формирования безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья У7 ПК-1.7 Уметь: Выполнять нормоконтроль оформления проектной документации В4 ПК-1.4 Владеть: методикой проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технической документации; включая выполнение требований; обеспечивающих формирование безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья</p>
		<p>ПК-1.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>У8 ПК-1.8 Уметь: Составлять план согласования и прохождения экспертизы проектной документации</p>
		<p>ПК-1.9 Представление и защита результатов проектирования системы теплоснабжения; (газоснабжения; вентиляции)</p>	<p>38 ПК-1.8 Знать: требования к оформлению проектной документации У8 ПК-1.8 Уметь: Составлять план согласования и прохождения экспертизы проектной документации</p>
ПК-2	Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	<p>ПК-2.1 Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания</p>	<p>32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p>ПК-2.2 Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов</p>	<p>31 ПК-2.1 Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции 33 ПК-2.3 Знать: основные характеристики безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции 35 ПК-2.5 Знать: основные технико-экономические показатели проектного решения систем теплогазоснабжения</p>

			и вентиляции У1 ПК-2.1 Уметь: выбирать нормативно-технические документов; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции У4 ПК-2.4 Уметь: Выполнять расчеты основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции В1 ПК-2.1 Владеть: методикой оценки основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.3 Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)	32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции 34 ПК-2.4 Знать: основные характеристики энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции У3 ПК-2.3 Уметь: Определять основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции У5 ПК-2.5 Уметь: выполнять расчеты основных характеристик энергоэффективности объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции В2 ПК-2.2 Владеть: методикой оценки основных характеристик энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.4 Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха	32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции У2 ПК-2.2 Уметь: Составлять расчетные схемы работы систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.5 Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.6 Подготовка текстовой части проектной документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	У6 ПК-2.6 Уметь: Определять стоимость проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции по приближенным методикам У7 ПК-2.7 Уметь: выполнять оценку основных технико-экономических показателей проектного решения теплогазоснабжения и вентиляции В3 ПК-2.3 Владеть: методикой приближенного определения стоимости проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции В4 ПК-2.4 Владеть: методикой оценки основных технико-экономических показателей

		проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
	ПК-2.7 Представление и защита результатов обоснование проектных решений системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	У8 ПК-2.8 Уметь: Представлять и защищать результаты работ по разработке проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы: часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Таблица 4

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1	Вентиляция; Производственная практика: технологическая практика; Теплогенерирующие установки	Отопление; Практико-ориентированный проект; Теплоснабжение	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение; Основы САПР; Производственная практика: преддипломная практика
ПК-2	Теоретические основы теплотехники; История систем теплогазоснабжения и вентиляции; Основы обеспечения микроклимата зданий; Вентиляция; Строительная теплофизика; Теплогенерирующие установки	Практико-ориентированный проект; Производственная практика: исполнительская практика; Отопление; Теплоснабжение	Энергосбережение источников тепла; Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции; Кондиционирование воздуха и холодоснабжение; Производственная практика: преддипломная практика

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 5

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 4
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	12	12
лекционные занятия (ЛЗ)	6	6
лабораторные работы (ЛР)	2	2
практические занятия (ПЗ)	4	4
Внеаудиторная контактная работа, КСР	6	6
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	189	189
подготовка к ЛР / ПЗ	40	40
выполнение РГР / курсового проекта (работы)	89	89
написание отчёта		
самостоятельное изучение материала	30	30
подготовка к зачёту	30	30
Формы текущего контроля успеваемости		
Формы промежуточной аттестации	экзамен, курсовая работа	экзамен, курсовая работа
Контроль	9	9
ИТОГО: час.	216	216
ИТОГО: з.е.	6	6

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Конт-роль	Всего часов
1	Горючие газы. Добыча и транспортирование природного газа Распределительные системы газоснабжения	2	-	2	63	2	4	73
2	Расчет сетей и подбор	2	2	-	63	2	3	72

	оборудования Использование газа							
3	Газовые горелки Внутренние системы газоснабжения	2	-	2	63	2	2	71
Итого:		6	2	4	189	6	9	216

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень рассматриваемых дидактических единиц: подтем, вопросов)	Кол-во часов
Курс 4				
1	Горючие газы. Добыча и транспортирование природного газа	Газообразное топливо Газовые месторождения, добыча и транспорт газа	Перспективы развития газоснабжения в РФ. Значение газового топлива в решении вопроса охраны окружающей среды от загрязнения. Состав газообразного топлива. Основные физико-химические свойства газа. Природные газы. Сжиженные углеводородные газы. Искусственные газы. Попутные газы. Особенности добычи газа на конденсатных месторождениях. Газоприемные пункты. Очистка и одоризация газа. Транспорт газа на большие расстояния. Схема магистрального газопровода. Компрессорные станции.	2
	Распределительные системы газоснабжения	Городские системы газоснабжения Потребление газа	Классификация газопроводов. Прокладка газопроводов различных давлений. Подземные и надземные газопроводы. Компенсация температурных удлинений. Основные категории потребителей и методы расчета потребляемого ими газа. Нормы потребления. Расчёт годового потребления газа посёлками и городами. Режимы потребления газа.. Определение расчетных расходов газа.	
2	Расчет сетей и подбор оборудования	Гидравлический расчёт газовых сетей ГРС, ГРП и ГРУ	Определение потерь давления в газопроводах. Определение расчётных перепадов давления в сетях низкого давления.. Расчет местных сопротивлений. Расчет тупиковых разветвленных сетей низкого и среднего давления. Расчет кольцевых сетей низкого давления.	2

	Использование газа	Теоретические основы сжигания газа	<p>Скорость химических реакций. Энергия активации. Закон Аррениуса. Кинетика цепных реакций горения. Образование токсичных веществ при сжигании газа.</p> <p>Цепное воспламенение. Тепловое самовоспламенение. Температура воспламенения. Вынужденное зажигание. Концентрационные границы воспламенения.</p> <p>Нормальное распространение пламени и его скорость. Распространение пламени в трубах. Критический диаметр. Зависимость скорости распространения пламени от состава смеси, температуры и давления. Стабилизация ламинарного пламени в горелке. Явления проскока и отрыва пламени. Распространение пламени в турбулентном потоке. Скорость распространения пламени. Развитие турбулентного факела.</p>	
3	Газовые горелки	Классификация горелок	<p>Интенсификация сжигания газа и основные характеристики горения. Горелки с частичным и предварительным смешением газа. Пламя атмосферной горелки. Горелки без предварительного смешения газа с воздухом. Диффузионные горелки. Области применения различных газовых горелок. Схемы обвязочных газопроводов котлов, печей и агрегатов. Выбор расчетных параметров. Расчет атмосферных горелок. Расчет инжекционных горелок полного предварительного смешения газа с воздухом. Расчет головки горелки и огневой насадки. Пересчет горелок на новые условия работы. Расчет турбулентных горелок.</p>	2
	Внутренние системы газоснабжения	Газоснабжение жилых зданий	<p>Нормы потребления газа жилыми зданиями. Трассировка внутренних газопроводов. Системы контроля и автоматизации. Бытовые приборы. Расчетные характеристики газовых плит. Газовые водонагреватели. Их конструкции и основные характеристики. Газовое отопление. Газогорелочные устройства отопительных печей и отопительных газовых приборов. Отопительные газовые приборы. Газовые калориферы. Свойства индивидуальных углеводородов, входящих в состав сжиженных газов. Законы Дальтона и Рауля. Упругость паров смеси. Системы снабжения потребителей сжиженными углеводородными газами. Газобаллонные установки с подземными резервуарами.</p>	

			Установки с отбором паров и испарением жидкой фазы внутри резервуара. Установки с испарителями.	
Итого за 4 курс:				6

4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

№ ЛР	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Курс 4				
1	Газоснабжение	Расчет сетей и подбор оборудования Использование газа	Гидравлический расчёт газовых сетей ГРС, ГРП и ГРУ	2
Итого за семестр:				2
Итого:				2

4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Курс 4				
1	Газоснабжение	Распределительные системы газоснабжения	Компенсация температурных удлинений. Основные категории потребителей и методы расчета потребляемого ими газа. Нормы потребления. Расчёт годового потребления газа посёлками и городами. Режимы потребления газа. Определение расчетных расходов газа.	2
2	Газоснабжение	Газовые горелки	Расчет атмосферных горелок. Расчет инжекционных горелок полного предварительного смешения газа с воздухом. Расчет головки горелки и огневой насадки. Пересчет горелок на новые условия работы. Расчет турбулентных горелок.	2
Итого за семестр:				4
Итого:				4

4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание работы (перечень рассматриваемых дидактических единиц: подтем, вопросов)	Часов
Курс 4				
1	Горючие газы. Добыча и транспортирование природного газа	Самостоятельное изучение материала.	Сбор исходных данных для курсового проекта.	50
	Распределительные системы газоснабжения	Самостоятельное изучение материала. Выполнение курсовой работы	Выбор системы газоснабжения по ступеням давления. Трассировка сетей низкого и среднего давления.	
2	Расчет сетей и подбор оборудования	выполнение курсовой работы	Выбор расчетного перепада давления. Гидравлический расчет распределительных сетей всех ступеней давления.	89
	Использование газа	самостоятельное изучение тем	Основные понятия и определения	
3	Газовые горелки	самостоятельное изучение тем	Программное обеспечение, используемое для конструкторских и поверочных расчетов газовых горелок	50
	Внутренние системы газоснабжения	выполнение курсовой работы	Проектирование и гидравлический расчет внутриквартальных и внутридомовых газопроводов и газооборудования	
Итого за 4 курс:				189

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Методические указания при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т. е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т. п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

2. Методические указания при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме однотипная работа выполняется всеми обучающимися одновременно. При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

3. Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

4. Методические указания по самостоятельной работе

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	учебная	для самост. работы
1	Газоснабжение района города: учеб. пособие / Н. А. Новопашина [и др.], Самар. гос. техн. ун-т, Теплогазоснабжение и вентиляция. - Самара: 2018. - 126 с https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu elib 0JPQsNC30L7RgXx8fHw2NjluOSgwNzUuOCkv0JMgMTM4LTU5MzA4Nnx8LzlwMTgv0J3QvtCy0L7Qv9Cw0YjQuNC90LAv0JPQsNC30L7RgdC90LDQsdC20LXQvdC40LUvZG9jLnBkZg	ЭР	+	+
2	Газопотребление и газораспределение. Часть 2. Надежность систем газоснабжения; Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20620.html	ЭР	+	+
3	Газоснабжение; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68425.html	ЭР	+	+
4	Газоснабжение; Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66647.html	ЭР		+
5	Сети газопотребления котельных; Инфра-Инженерия, 2018. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78235.html	ЭР		+
6	Разработка методики определения оптимальных показателей надежности элементов систем газораспределения; Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/42910.html	ЭР		+
6	Проектирование магистрального газопровода: учеб. пособие / С. А. Гулина, В. К. Тянь, Самар. гос. техн. ун-т, Трубопроводный транспорт. - Самара: 2015. - 105 с https://elib.samgtu.ru/getbook?uid=els_samgtu elib 0J_RgNC-0LXQunx80JPRg9C70LjQvdCwfHw2NjluOSgwNzUuOCkv0JMgOTQyLTkwNDQ4Mnx8LzlwMTUv0JPRg9C70LjQvdCwL9Cz0LDQ9C-0L_RgNC-0LLQvtC0L2RvYy5wZGY	ЭР		+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

Программное обеспечение

Таблица 12

№ п/п	Название	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)	Правообладатель (производитель)	Страна происхождения (иностранное или отечественное)
1.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
2.	LibreOffice	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
3.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
4.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Электронно-библиотечная система	http://www.iprbookshop.ru/
2	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	https://elib.samgtu.ru/
2	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная установками.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9).

10. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

по дисциплине

Б1.В.02.10 «Газоснабжение»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2020
Выпускающая кафедра	Строительство
Кафедра-разработчик	Строительство
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	экзамен, курсовая работа

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1	Способность выполнять работы по проектированию систем теплогасоснабжения и вентиляции	ПК-1.1 Выбор исходных данных для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	31 ПК-1.1 Знать: перечень исходных данных для проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции У1 ПК-1.1 Уметь: Выбирать исходные данные для проекта систем теплогасоснабжения и вентиляции
		ПК-1.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов; определяющих требования для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	32 ПК-1.2 Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к проектным решениям систем теплогасоснабжения и вентиляции У2 ПК-1.2 Уметь: Выбирать нормативно-технические документы; устанавливающие требования к проектным решениям ремонта; реконструкции; модернизации объектов систем теплогасоснабжения и вентиляции
		ПК-1.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения; (газоснабжения; вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	33 ПК-1.3 Знать: основные требования к проектным решениям систем теплогасоснабжения и вентиляции У3 ПК-1.3 Уметь: Составлять задания на проектирование систем теплогасоснабжения и вентиляции с учетом требований энергетической эффективности В1 ПК-1.1 Владеть: методикой выбора варианта проектного решения систем теплогасоснабжения и вентиляции
		ПК-1.4 Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	34 ПК-1.4 Знать: основные варианты проектных решений систем теплогасоснабжения и вентиляции У4 ПК-1.4 Уметь: выбирать варианты проектного решения систем теплогасоснабжения и вентиляции В2 ПК-1.2 Владеть: методикой выбора проектного решения по повышению энергетической эффективности

			систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-1.5 Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	35 ПК-1.5 Знать: основные проектные решения по повышению энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции У5 ПК-1.5 Уметь: выбирать варианты проектного решения по повышению энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-1.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	36 ПК-1.6 Знать: правила оформления текстовой и графической части проекта У6 ПК-1.6 Уметь: Оформлять текстовую и графическую части проекта В3 ПК-1.3 Владеть: методикой проверки соответствия проектного решения заданию на проектирование
		ПК-1.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	37 ПК-1.7 Знать: требования нормативно-технической документации; направленных на обеспечение формирования безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья У7 ПК-1.7 Уметь: Выполнять нормоконтроль оформления проектной документации В4 ПК-1.4 Владеть: методикой проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технической документации; включая выполнение требований; обеспечивающих формирование безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья
		ПК-1.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	У8 ПК-1.8 Уметь: Составлять план согласования и прохождения экспертизы проектной документации
		ПК-1.9 Представление и защита результатов проектирования системы теплоснабжения; (газоснабжения; вентиляции)	38 ПК-1.8 Знать: требования к оформлению проектной документации У8 ПК-1.8 Уметь: Составлять план согласования и прохождения экспертизы проектной документации
ПК-2	Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.1 Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.2 Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	31 ПК-2.1 Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции 33 ПК-2.3 Знать: основные характеристики безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции 35 ПК-2.5 Знать: основные технико-

		<p>экономические показатели проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>У1 ПК-2.1 Уметь: выбирать нормативно-технические документов; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>У4 ПК-2.4 Уметь: Выполнять расчеты основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>В1 ПК-2.1 Владеть: методикой оценки основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
	<p>ПК-2.3 Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)</p>	<p>32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>34 ПК-2.4 Знать: основные характеристики энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>У3 ПК-2.3 Уметь: Определять основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>У5 ПК-2.5 Уметь: выполнять расчеты основных характеристик энергоэффективности объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>В2 ПК-2.2 Владеть: методикой оценки основных характеристик энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
	<p>ПК-2.4 Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха</p>	<p>32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>У2 ПК-2.2 Уметь: Составлять расчетные схемы работы систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
	<p>ПК-2.5 Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации</p>	<p>32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
	<p>ПК-2.6 Подготовка текстовой части проектной документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)</p>	<p>У6 ПК-2.6 Уметь: Определять стоимость проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции по приближенным методикам</p> <p>У7 ПК-2.7 Уметь: выполнять оценку основных технико-экономических показателей проектного решения теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>В3 ПК-2.3 Владеть: методикой приближенного определения стоимости проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>В4 ПК-2.4</p>

			Владеть: методикой оценки основных технико-экономических показателей проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.7 Представление и защита результатов обоснование проектных решений системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	У8 ПК-2.8 Уметь: Представлять и защищать результаты работ по разработке проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 4

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства							Промежуточная аттестация
	Раздел 1.	Раздел 2.	Раздел 3.	Раздел 4.	Раздел 5.	Раздел 6.	экзамен	
	Название	Название	Название	Название	Название	Название		
	КР, задачи, ЛР, контрольная работа							
ПК-1.1	31 ПК-1.1 У1 ПК-1.1	31 ПК-1.1 У1 ПК-1.1	31 ПК-1.1 У1 ПК-1.1	31 ПК-1.1 У1 ПК-1.1	31 ПК-1.1 У1 ПК-1.1	31 ПК-1.1 У1 ПК-1.1	31 ПК-1.1 У1 ПК-1.1	
ПК-1.2	32 ПК-1.2 У2 ПК-1.2	32 ПК-1.2 У2 ПК-1.2	32 ПК-1.2 У2 ПК-1.2	32 ПК-1.2 У2 ПК-1.2	32 ПК-1.2 У2 ПК-1.2	32 ПК-1.2 У2 ПК-1.2	32 ПК-1.2 У2 ПК-1.2	
ПК-1.3	33 ПК-1.3 У3 ПК-1.3 В1 ПК-1.1	33 ПК-1.3 У3 ПК-1.3 В1 ПК-1.1	33 ПК-1.3 У3 ПК-1.3 В1 ПК-1.1	33 ПК-1.3 У3 ПК-1.3 В1 ПК-1.1	33 ПК-1.3 У3 ПК-1.3 В1 ПК-1.1	33 ПК-1.3 У3 ПК-1.3 В1 ПК-1.1	33 ПК-1.3 У3 ПК-1.3 В1 ПК-1.1	
ПК-1.4	34 ПК-1.4 У4 ПК-1.4 В2 ПК-1.2	34 ПК-1.4 У4 ПК-1.4 В2 ПК-1.2	34 ПК-1.4 У4 ПК-1.4 В2 ПК-1.2	34 ПК-1.4 У4 ПК-1.4 В2 ПК-1.2	34 ПК-1.4 У4 ПК-1.4 В2 ПК-1.2	34 ПК-1.4 У4 ПК-1.4 В2 ПК-1.2	34 ПК-1.4 У4 ПК-1.4 В2 ПК-1.2	
ПК-1.5	35 ПК-1.5 У5 ПК-1.5	35 ПК-1.5 У5 ПК-1.5	35 ПК-1.5 У5 ПК-1.5	35 ПК-1.5 У5 ПК-1.5	35 ПК-1.5 У5 ПК-1.5	35 ПК-1.5 У5 ПК-1.5	35 ПК-1.5 У5 ПК-1.5	
ПК-1.6	36 ПК-1.6 У6 ПК-1.6 В3 ПК-1.3	36 ПК-1.6 У6 ПК-1.6 В3 ПК-1.3	36 ПК-1.6 У6 ПК-1.6 В3 ПК-1.3	36 ПК-1.6 У6 ПК-1.6 В3 ПК-1.3	36 ПК-1.6 У6 ПК-1.6 В3 ПК-1.3	36 ПК-1.6 У6 ПК-1.6 В3 ПК-1.3	36 ПК-1.6 У6 ПК-1.6 В3 ПК-1.3	
ПК-1.7	37 ПК-1.7 У7 ПК-1.7 В4 ПК-1.4	37 ПК-1.7 У7 ПК-1.7 В4 ПК-1.4	37 ПК-1.7 У7 ПК-1.7 В4 ПК-1.4	37 ПК-1.7 У7 ПК-1.7 В4 ПК-1.4	37 ПК-1.7 У7 ПК-1.7 В4 ПК-1.4	37 ПК-1.7 У7 ПК-1.7 В4 ПК-1.4	37 ПК-1.7 У7 ПК-1.7 В4 ПК-1.4	
ПК-1.8	У8 ПК-1.8	У8 ПК-1.8	У8 ПК-1.8	У8 ПК-1.8	У8 ПК-1.8	У8 ПК-1.8	У8 ПК-1.8	
ПК-1.9	38 ПК-1.8 У8 ПК-1.8	38 ПК-1.8 У8 ПК-1.8	38 ПК-1.8 У8 ПК-1.8	38 ПК-1.8 У8 ПК-1.8	38 ПК-1.8 У8 ПК-1.8	38 ПК-1.8 У8 ПК-1.8	38 ПК-1.8 У8 ПК-1.8	
ПК-2.1	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	
ПК-2.2	31 ПК-2.1 33 ПК-2.3 35 ПК-2.5 У1 ПК-2.1 У4 ПК-2.4 В1 ПК-2.1	31 ПК-2.1 33 ПК-2.3 35 ПК-2.5 У1 ПК-2.1 У4 ПК-2.4 В1 ПК-2.1	31 ПК-2.1 33 ПК-2.3 35 ПК-2.5 У1 ПК-2.1 У4 ПК-2.4 В1 ПК-2.1	31 ПК-2.1 33 ПК-2.3 35 ПК-2.5 У1 ПК-2.1 У4 ПК-2.4 В1 ПК-2.1	31 ПК-2.1 33 ПК-2.3 35 ПК-2.5 У1 ПК-2.1 У4 ПК-2.4 В1 ПК-2.1	31 ПК-2.1 33 ПК-2.3 35 ПК-2.5 У1 ПК-2.1 У4 ПК-2.4 В1 ПК-2.1	31 ПК-2.1 33 ПК-2.3 35 ПК-2.5 У1 ПК-2.1 У4 ПК-2.4 В1 ПК-2.1	
ПК-2.3	32 ПК-2.2 34 ПК-2.4 У3 ПК-2.3 У5 ПК-2.5 В2 ПК-2.2	32 ПК-2.2 34 ПК-2.4 У3 ПК-2.3 У5 ПК-2.5 В2 ПК-2.2	32 ПК-2.2 34 ПК-2.4 У3 ПК-2.3 У5 ПК-2.5 В2 ПК-2.2	32 ПК-2.2 34 ПК-2.4 У3 ПК-2.3 У5 ПК-2.5 В2 ПК-2.2	32 ПК-2.2 34 ПК-2.4 У3 ПК-2.3 У5 ПК-2.5 В2 ПК-2.2	32 ПК-2.2 34 ПК-2.4 У3 ПК-2.3 У5 ПК-2.5 В2 ПК-2.2	32 ПК-2.2 34 ПК-2.4 У3 ПК-2.3 У5 ПК-2.5 В2 ПК-2.2	
ПК-2.4	32 ПК-2.2 У2 ПК-2.2	32 ПК-2.2 У2 ПК-2.2	32 ПК-2.2 У2 ПК-2.2	32 ПК-2.2 У2 ПК-2.2	32 ПК-2.2 У2 ПК-2.2	32 ПК-2.2 У2 ПК-2.2	32 ПК-2.2 У2 ПК-2.2	
ПК-2.5	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	32 ПК-2.2	
ПК-2.6	У6 ПК-2.6 У7 ПК-2.7 В3 ПК-2.3 В4 ПК-2.4	У6 ПК-2.6 У7 ПК-2.7 В3 ПК-2.3 В4 ПК-2.4	У6 ПК-2.6 У7 ПК-2.7 В3 ПК-2.3 В4 ПК-2.4	У6 ПК-2.6 У7 ПК-2.7 В3 ПК-2.3 В4 ПК-2.4	У6 ПК-2.6 У7 ПК-2.7 В3 ПК-2.3 В4 ПК-2.4	У6 ПК-2.6 У7 ПК-2.7 В3 ПК-2.3 В4 ПК-2.4	У6 ПК-2.6 У7 ПК-2.7 В3 ПК-2.3 В4 ПК-2.4	
ПК-2.7	У8 ПК-2.8	У8 ПК-2.8	У8 ПК-2.8	У8 ПК-2.8	У8 ПК-2.8	У8 ПК-2.8	У8 ПК-2.8	

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

№ раздела (-ов) (этапа формирования компетенции)	№ занятия (указать вид)	Наименование оценочного средства (решение задач, контрольная работа, от чет по лабораторным работам, тестирование, курсовая работа (проект), реферат и др.)	Код контролируемой компетенции
--	-------------------------	---	--------------------------------

1	2	3	4
1	Лекция 2 Пр. занятия 1, 4, 8	Контрольная работа на тему: «Свойства газов. Газовые законы»	пк-1
7	Лекции 23, 24	Тест: «Надежность систем газоснабжения»	пк-2
1, 2, 3, 4, 6, 7	Лекции 2,4-7,13,14,16- 23 Пр. занятия 1-8	Проверка хода выполнения курсовой работы на консультациях и в дни курсового проектирования	пк-1, пак-2

....

Типовые контрольные задания

Типовая контрольная работа на тему «Свойства газов. Газовые законы»

1. Газопровод условным диаметром 300 мм и длиной 1000 м заполнен метаном. Определить утечку газа при постоянной температуре, если избыточное начальное давление газа 0,6 МПа при 10°C, а конечное избыточное давление – 0,4 МПа.

2. В баллоне объемом 100 л находится газовая смесь следующего состава: $CH_4=1$ кг; $C_2H_6=1$ кг. Определить давление в баллоне при температуре 30°C.

3. Определить объем паров при нормальных условиях, получающихся при испарении 1000 кг смеси сжиженного газа следующего весового состава: $C_3H_8 = 50\%$; $C_4H_{10} = 50\%$.

4. Определить, сколько необходимо добавить этана к смеси пропана – 70% и бутана – 30%, чтобы получить необходимое давление смеси 0,37 МПа. Упругость чистых паров (при заданных условиях) этана – 14,46 ата, пропана – 2,48 ата, бутана – 0,44 ата.

Решение:

1. Геометрический объем газопровода составляет:

$$V = \frac{\pi d^2 l}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,3^2 \cdot 1000}{4} = 70,65 \text{ м}^3$$

Начальное абсолютное давление и температура газа:

$$p_{\text{нач}} = p_{\text{изб}} + p_{\text{бар}} = 0,6 + 0,1033 = 0,7033 \text{ МПа}$$

$$T_{\text{нач}} = t + 273,15 = 10 + 273,15 = 283,15 \text{ К}$$

Начальное количество газа определяем по формуле (R – газовая постоянная метана равная 518,23 Дж/кг·К):

$$M_{\text{нач}} = \frac{p_{\text{нач}} V}{RT_{\text{нач}}} = \frac{0,7033 \cdot 10^6 \cdot 70,65}{518,23 \cdot 283,15} = 338,62 \text{ кг}$$

Конечные параметры газа:

$$p_{\text{кон}} = p_{\text{изб}} + p_{\text{бар}} = 0,4 + 0,1033 = 0,5033 \text{ МПа}$$

$$T_{\text{кон}} = T_{\text{нач}} = 283,15 \text{ К}$$

Конечное количество газа:

$$M_{\text{кон}} = \frac{p_{\text{кон}} V}{RT_{\text{кон}}} = \frac{0,5033 \cdot 10^6 \cdot 70,65}{518,23 \cdot 283,15} = 242,33 \text{ кг}$$

Утечка газа составит:

$$\Delta M = M_{\text{нач}} - M_{\text{кон}} = 338,62 - 242,33 = 96,29 \text{ кг}$$

2. I вариант:

Определяем удельный объем метана CH_4 и этана C_2H_6 при нормальных условиях.

Молекулярный вес метана:

$$M = n_C M_C + n_H M_H = 1 \cdot 12 + 4 \cdot 1 = 16 \text{ кг}$$

Плотность метана:

$$\rho = 16/22,4 = 0,714 \text{ кг/м}^3$$

Удельный объем метана:

$$v_{CH_4} = \frac{1}{\rho_{CH_4}} = \frac{1}{0,714} = 1,4 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Молекулярный вес этана:

$$M = n_C M_C + n_H M_H = 2 \cdot 12 + 6 \cdot 1 = 30 \text{ кг}$$

Плотность этана:

$$\rho = 30/22,4 = 1,34 \text{ кг/м}^3$$

Удельный объем метана:

$$v_{C_2H_6} = \frac{1}{\rho_{C_2H_6}} = 1,34 = 0,746 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Объем, занимаемый 1 кг метана и 1 кг этана, при нормальных условиях составит:

$$V = v_{\text{см}} = v_{\text{CH}_4} + v_{\text{C}_2\text{H}_6} = 1,4 + 0,746 = 2,146 \text{ м}^3$$

Определяем давление газа (начальное давление принимаем 0,1 МПа):

$$p_1 = \frac{pV T_1}{V_1 T} = \frac{0,1 \cdot 2,146 \cdot (30 + 273,15)}{100 \cdot 10^{-3} \cdot 273,15} = 2,382 \text{ МПа}$$

II вариант:

Определяем количество киломолей компонентов смеси.

Количество киломолей метана:

$$n_{\text{CH}_4} = \frac{m_{\text{CH}_4}}{M_{\text{CH}_4}} = \frac{1}{16} \text{ кмоль}$$

Количество киломолей этана:

$$n_{\text{C}_2\text{H}_6} = \frac{m_{\text{C}_2\text{H}_6}}{M_{\text{C}_2\text{H}_6}} = \frac{1}{30} \text{ кмоль}$$

В формуле, примененной к 1 киломолю, объем V равен 22,4 м³, тогда:

$$p_1 = \frac{pV(n_{\text{CH}_4} + n_{\text{C}_2\text{H}_6})T_1}{V_1 T} = \frac{0,1 \cdot 22,4 \cdot \left(\frac{1}{16} + \frac{1}{30}\right) \cdot (30 + 273,15)}{100 \cdot 10^{-3} \cdot 273,15} = 2,382 \text{ МПа}$$

Как видно из расчетов, оба варианта решения дают одинаковый результат.

3. Молекулярный вес компонентов смеси определяем по таблице (выдается препод.):

$$M_{\text{C}_3\text{H}_8} = 44,097; \quad M_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = 58,124.$$

Средний молекулярный вес смеси для состава газа, выраженного в весовых процентах, находим по формуле:

$$M_{\text{см}} = \frac{100}{\sum \frac{r_i}{M_i}}$$

$$M_{\text{см}} = \frac{100}{50/44,097 + 50/58,124} = 50,15$$

Объем паров при испарении жидкой смеси:

$$V = \frac{G_{\text{см}}}{M_{\text{см}}} \cdot 22,4,$$

$$V = \frac{1000}{50,15} \cdot 22,4 = 446,66 \text{ м}^3$$

4. Задачу будем решать методом подбора.

Задаемся добавкой 10% этана. Тогда состав смеси будет:

$$\begin{aligned} \text{этана} &- 10\%; \\ \text{пропана} &- 70 \cdot \frac{100-10}{100} = 63\%; \\ \text{бутана} &- 30 \cdot \frac{100-10}{100} = 27\%. \end{aligned}$$

Давление паров смеси по закону Дальтона будет равно:

$$p_{\text{см}} = \sum r_i p_i = 0,1 \cdot 1,446 + 0,63 \cdot 0,248 + 0,27 \cdot 0,044 = 0,31 \text{ МПа}$$

$$0,31 \text{ МПа} < 0,37 \text{ МПа},$$

следовательно, 10% добавки этана недостаточно. Задаемся 15%-ой добавкой этана. Тогда состав смеси будет:

$$\begin{aligned} \text{этана} &- 15\%; \\ \text{пропана} &- 70 \cdot \frac{100-15}{100} = 59,5\%; \\ \text{бутана} &- 30 \cdot \frac{100-15}{100} = 25,5\%. \end{aligned}$$

Давление паров смеси по закону Дальтона будет равно:

$$p_{\text{см}} = \sum r_i p_i = 0,15 \cdot 1,446 + 0,595 \cdot 0,248 + 0,255 \cdot 0,044 = 0,376 \text{ МПа}$$

$$0,376 \text{ МПа} \approx 0,37 \text{ МПа},$$

следовательно, для получения давления смеси 0,37 МПа необходимо добавить 15% этана.

2.2. Формы промежуточной аттестации

Формами промежуточной аттестации являются экзамен (8 сем.) и курсовой проект (8 сем.)

Тематика курсовых работ

В процессе изучения курса, для закрепления изучаемых материалов в 6-ом семестре выполняется курсовой проект на тему «Газоснабжение района города». Студентам предлагается выполнить проект газоснабжения района города с нанесением двухступенчатой системы газоснабжения. Кроме того, проект

предусматривает разделы внутридомового газоснабжения, подбора оборудования ГРП и защиты проектируемых распределительных газопроводов от коррозии. Географическое положение района, газовое месторождение, план района и другие исходные данные задаются руководителем проектирования.

Типовые вопросы к курсовой работе

1. Сколько ступеней давления имеет запроектированная система газоснабжения?
2. Каким образом происходит связь между газопроводами различного давления?
3. Как различаются газопроводы по давлению? Приведите классификацию.
4. Дайте классификацию газораспределительных сетей по надежности, приведите примеры из проекта.
5. Каким характеристикам должно соответствовать помещение кухни для размещения в нем газовой четырех конфорочной плиты и проточного водонагревателя?
6. Какова глубина заложения проектируемых распределительных газопроводов?
7. Каким образом прокладывается газопровод при пересечении с проезжей частью, другими коммуникациями?
8. Какое основное оборудование размещают в ГРП, каково его назначение?
9. По каким характеристикам подбирается оборудование ГРП?
10. Каковы пределы устойчивой работы регуляторов давления?
11. Какой диапазон настройки на превышение давления имеет ПЗК (ПСК)?
12. Для чего устанавливаются катодные станции?
13. Какие способы защиты газопроводов от коррозии приняты в данном проекте?
14. Для чего и каким образом устанавливают линзовые компенсаторы на газопроводах?
15. Какие требования предъявляются к ГРП (отдельностоящим, блочным, шкафным)?
16. От чего зависит расход газа на участке газовой сети низкого (среднего) давления?
17. Какие виды потерь давления учитываются при расчете запроектированных сетей?
18. Как учитываются потери давления в местных сопротивлениях на участках уличной распределительной сети низкого (среднего) давления, внутридомовой сети, внутриквартальной сети?
19. Где устанавливаются и каково назначение изолирующих фланцевых соединений?
20. Какими нормативными документами следует руководствоваться при проектировании газораспределительных систем?

Требования к выполнению курсовой работы

1. Рассчитать основные характеристики газа заданного месторождения.
2. Разбить район города по этажности застройки на зоны. Определить площадь и численность населения каждого квартала, каждой зоны застройки и района в целом.
3. Принять 100-процентный охват различных потребителей газоснабжением. Определить годовое потребление газа бытовыми, мелкими и крупными коммунально-бытовыми потребителями.
4. Рассчитать часовой расход газа по зонам застройки.
5. Определить удельный часовой расход газа на одного человека. Вычислить часовой расход газа для каждого квартала, каждой зоны застройки и района в целом.
6. Выполнить трассировку распределительных сетей низкого и среднего давления.
7. Определить расчетные расходы газа по участкам запроектированных сетей и выполнить гидравлические расчеты этих сетей для определения диаметров отдельных участков и потерь давления на них.
8. Разместить газовое оборудование в кухнях жилого дома, запроектировать внутридомовой газопровод. Выполнить гидравлический расчет внутридомовой сети.
9. Выполнить трассировку внутриквартального газопровода и выполнить его гидравлический расчет.
10. Подобрать основное оборудование ГРП.
11. Определить количество катодных станций для защиты газопроводов от ЭХК, подобрать их тип.

Структура, объем и вид курсовой работы

Курсовой проект разрабатывается студентом в процессе аудиторных занятий (в часы, отведенные для курсового проектирования), самостоятельной работы и индивидуальных консультаций с преподавателем.

Обязательным исходным материалом являются стандарты, действующие нормативные документы и технологические правила по соответствующим разделам проекта.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка составляется на бумаге формата А4 в объеме 20-30 страниц и подшивается в обложку. На обложке указывается тема работы, номер группы, фамилия и шифр студента.

Пояснительная записка включает в себя:

1. Бланк задания на курсовой проект.
2. Содержание.

3. Исходные данные на курсовой проект.
4. Расчет основных характеристик газа по его составу.
5. Расчет численности населения и часового расхода газа на квартал.
6. Определение годового потребления газа бытовыми и мелкими коммунально-бытовыми потребителями.
7. Расчет часовых расходов газа по зонам застройки.
8. Определение удельных часовых расходов газа на одного человека.
9. Определение удельных путевых расходов газа по участкам уличной распределительной сети низкого давления.
10. Определение расчетных часовых расходов газа по участкам уличной распределительной сети низкого давления.
11. Гидравлический расчет уличной распределительной сети низкого давления.
12. Расчет годовых и часовых расходов газа объектами крупного коммунально-бытового назначения.
13. Гидравлический расчет тупиковой сети среднего давления.
14. Гидравлический расчет внутридомового газопровода.
15. Гидравлический расчет внутриквартального газопровода.
16. Выбор оборудования ГРП.
17. Расчет количества и подбор типа катодных станций.
18. Список используемой литературы.
19. Приложение.

Записка должна быть отпечатана на компьютере через 1,5 интервал, шрифт Times New Roman, кегль 14pt; размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см; абзацный отступ – 10 мм.

Текст записки пишется в безличной форме с соблюдением следующих основных требований: четкости и последовательности изложения; краткости и точности формулировок; конкретности изложения результатов работы; использование только общепринятой терминологии, регламентированной государственными стандартами.

Русские и греческие буквы, индексы, а также цифры в тексте набираются прямым шрифтом, а латинские – курсивом.

Каждый раздел пояснительной записки начинается с новой страницы и пишется по центру страницы прописными (заглавными) буквами (шрифт полужирный). Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах записки и обозначаться арабскими цифрами с точкой. Подразделы (шрифт полужирный, с абзацного отступа) нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой (например: 2.3 – третий подраздел второго раздела). Аналогично нумеруются пункты подразделов (3.1.2 – второй пункт первого подраздела третьего раздела).

Приложением могут являться спецификации на проектируемые сети газоснабжения.

Объем графической части проекта составляет 2 листа формата А1, имеющих стандартный штамп.

На первом листе в верхнем правом углу выделить часть листа формата А3 «Общие данные». На этой части представить генплан района города М 1:10000 с нанесенными на него трубопроводами среднего и низкого давления, газовыми колодцами, ГРП, районной котельной, баней, прачечной, хлебозаводом. Районную котельную следует располагать с учетом преобладающего направления ветра в холодный период года для проектируемого района, а баню, прачечную и хлебозавод – произвольно, по усмотрению студента. Здесь же написать «Общие данные» по проекту, дать таблицу основных показателей и условных обозначений.

На оставшейся части листа разместить:

1. Расчетную схему уличной сети низкого давления М 1:5000, включающую в себя сеть трубопроводов низкого давления и ГРП. На схеме следует показать номера колец с удельными путевыми расходами газа, расчетные участки, направления потоков газа в узловых точках, точки встречи потоков газа. Расчетные контуры (кольца) и участки нумеруются произвольно. По результатам гидравлического расчета указываются расчетные расходы газа, длины и диаметры подобранных труб для каждого расчетного участка.
2. Разработать и нанести схемы газовых колодцев, на которых показываются отключающие устройства и компенсаторы.
3. Генплан квартала М 1:1000 с нанесенными на него трубопроводами внутриквартальной сети и газовым колодцем (со схемой размещения отключающей арматуры). На генплане следует вынести расчетные расходы газа, длины и диаметры подобранных труб для каждого расчетного участка, взятые из гидравлического расчета внутриквартальной сети. Расчетную схему внутриквартального газопровода выносить отдельно не рекомендуется.
4. Расчетную схему газопроводов среднего давления М 1:5000. На схеме следует показать расчетные участки, а также расчетные расходы газа, длины и диаметры выбранных труб, взятые из расчетов сети.
5. Продольный профиль газопровода (по заданию руководителя проекта).

На втором листе А1 представить:

1. План первого этажа жилого дома М 1:100 (или, по указанию руководителя проекта, планы первого и типового этажей) с нанесенными на него газовыми приборами, трубопроводами, отключающей арматурой. Газовые стояки пронумеровать. Указать объем и высоту всех помещений, в которых расположены газовые приборы, и местоположение вытяжной вентиляции и системы дымоудаления.
2. Аксонометрическую схему внутрисанитарной сети М 1:100. На схему следует нанести термозапорные клапаны (в случае необходимости), отключающую арматуру, газовые счетчики, отметки перекрытий, отметки горизонтальных трубопроводов, номера стояков. Для расчетного направления (как правило, дальний стояк от ввода) наносятся расчетные расходы газа, длины и диаметры выбранных труб для каждого расчетного участка. Для участков, которые не рассчитывались, показываются только диаметры труб (согласно расчетным участкам пропорционально нагрузке).
3. План и разрез кухни. На чертежах наносятся обозначения приборов, арматуры, указываются привязки оборудования к строительным конструкциям, отметки оборудования, трубопроводов.
4. Спецификацию оборудования, материалов и изделий внутрисанитарной, внутриквартирной и уличных распределительных сетей низкого и среднего давления. При отсутствии места на листе, спецификацию оформить в виде приложения к пояснительной записке.

Типовой бланк задания
(контролируемыми компетенциями являются: ПК-1, ПК-2).

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ
по дисциплине «Газоснабжение»

Студенту _____
(фамилия, имя, отчество, группа)

Тема курсовой работы: _____

Исходные данные:

Географическое местоположение – _____

Генплан района города, М 1:10000 _____

План жилого дома, М 1:100 _____

План квартала, М 1:1000 _____

Источник газоснабжения – _____

Давление газа в точке подключения к сети среднего давления – $P_{изб} =$ _____ МПа

Потребители газа – бытовые, мелкие и крупные коммунально-бытовые абоненты.

Содержание пояснительной записки:

1. Расчет основных характеристик газа по его составу.
2. Расчет численности населения и часового расхода газа на квартал.
3. Определение годового потребления газа абонентами различного назначения.
4. Расчет часовых расходов газа по зонам застройки.
5. Определение расчетных расходов газа по участкам сети низкого давления.
6. Гидравлический расчет уличной распределительной сети низкого давления.
7. Расчет часовых расходов газа объектами крупного коммунально-бытового назначения.
8. Гидравлический расчет тупиковой сети среднего давления.
9. Гидравлический расчет внутридомового газопровода.
10. Гидравлический расчет внутриквартального газопровода.
11. Выбор оборудования ГРП.
12. Расчет количества и подбор типа катодных станций.

Список графического материала:

1. Генплан района города с нанесением сетей среднего и низкого давлений.
2. Расчетные схемы сетей низкого и среднего давлений.
3. Генплан квартала с нанесением газопроводов.
4. План жилого дома с нанесением сетей и размещением газового оборудования.
5. Аксонометрическая схема внутридомового газопровода.
6. Схемы газовых колодцев, схема установки катодных станций.
7. Спецификации на все проектируемые системы газоснабжения.

Срок сдачи студентом завершённой работы: _____

Дата выдачи задания: _____

Руководитель: _____
(фамилия, инициалы, подпись)

Задание принял для выполнения: _____
(фамилия, инициалы, подпись)

Вопросы к экзамену
(контролируемыми компетенциями являются: пк-1, пк-2)

1. Основные газовые законы.
2. Основные месторождения газообразного топлива.
3. Назначение головных сооружений.
4. Принципиальная схема транспорта газа по магистральному газопроводу.
5. Основные виды газового топлива и их химический состав.
6. Основные газоносные районы России и СНГ и перспективы их развития.
7. Разработка газовых месторождений и способы добычи газа.
8. Добыча природного газа. Турбобурение, роторное бурение.

9. Сжиженные углеводородные газы (СУГ), состав, основное оборудование и особенности применения.
10. Схемы регазификации СУГ, конструкция испарителя.
11. Режим и нормы потребления газа.
12. Физические свойства газа.
13. Нормальная скорость распространения пламени.
14. Искусственные газы, способы их получения, основные характеристики и отличия их от природных газов.
15. Основные характеристики газового топлива и их расчет.
16. Схема очистки, осушки и одоризации газа.
17. Токсические свойства газов и их примесей.
18. Расчет тупиковой сети среднего давления.
19. Неравномерность потребления газа, регулирование неравномерности потреблений газа.
20. Резервирование газового топлива.
21. Бытовое и коммунально-бытовое потребление газа, расчет количества газа.
22. Определение числа расчетных единиц.
23. Расчет внутриквартальной газовой сети.
24. Определение часовых расходов газа.
25. Принцип расчета кольцевой уличной газовой сети.
26. Основы гидравлического расчета газопроводов.
27. Определение годового расхода газа для года, микрорайона, поселка.
28. Расчет внутридомовой газовой сети.
29. Расчет путевых, транзитных и расчетных расходов газа.
30. Выбор и обоснование расчетного перепада давления в сетях низкого давления.
31. Основное оборудование ГРП, его назначение. Конструкции регуляторов давления, принцип их действия.
32. Основное оборудование ГРП, его назначение. Конструкции газовых фильтров.
33. Основное оборудование ГРП, его назначение. ПЗК, ПСК, продувочные свечи.
34. Схема ГРП, ГРУ, ГРС. Переход на байпасную линию.
35. Расчет пропускной способности регуляторов давления газа.
36. Основы расчет газовых горелок.
37. Классификация газогорелочных устройств и требования к ним.
38. Расчет щелевых горелок.
39. Расчет дутьевых смесителей с радиальным выходом газа в сносящем потоке воздуха.
40. Инжекционные газовые горелки. Пересчет горелок при изменении характеристик газового топлива.
41. Расчет дутьевых смесителей с радиальным выходом газа в сносящем потоке воздуха.
42. Городские системы газоснабжения. Выбор вариантов прокладки газопроводов.
43. Расчет тракта воздуха и газо-воздушной смеси.
44. Газоснабжение котлов.
45. Тепловой эффект горения газа. Тепловой баланс процесса горения.
46. Основы кинетики химических реакций.
47. Материальный баланс горения газа.
48. Полное и неполное горение газа.
49. Воспламенение и самовоспламенение газовой смеси.
50. Распространение пламени в неподвижной среде.
51. Температура горения газа.
52. Отрывок и проскок пламени, способы их предотвращения.
53. Контроль состава дымовых газов при полном горении.
54. Основные закономерности турбулентности потока
55. Распространение пламени в турбулентном потоке. Модели турбулентного горения.
56. Теория критического градиента. Его практическое применение.
57. Цепные реакции.
58. Горение газа в ламинарном потоке.
59. Влияние состава смеси на устойчивость пламени. Расчет простых газопроводов.
60. Коррозия трубопроводов. Виды коррозии.
61. Протекторная защита.
62. Катодная защита.
63. Расчет катодных станций.
64. Виды дренажа для предотвращения коррозии.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

Таблица 4

Критерий	Показатели	Диагностика	Шкала оценивания (100-бальная)
На уровне знаний	отсутствие знаний, умений и навыков в рамках дисциплины или отказ от ответа	более 60% пропусков лекционного курса и практических занятий; невыполнение учебного графика	10 не зачтено (неудовлетворительно)
	фрагментарные знания в рамках дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины; неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых стилистических и логических ошибок; пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий	более 30% пропусков лекционного курса и практических занятий; не полное выполнение учебного графика	20 не зачтено (неудовлетворительно)
	недостаточно полный объем знаний в рамках дисциплины; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками; слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины; пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий	более 10% пропусков лекционного курса и практических занятий; неудовлетворительное выполнение учебного графика	30 не зачтено (неудовлетворительно)
	достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта дисциплины; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач; умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку; работа под руководством преподавателя на практических, лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий	посещение лекций и практических занятий; выполненная с замечаниями контрольная работа; тестирование сдано с 50% верностью ответов; выполнены лабораторные работы	35-50 не зачтено (неудовлетворительно)
	достаточные знания в объеме учебной программы; использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной	посещение лекций и практических занятий; выполненная с замечаниями, которые в последствии самостоятельно устранены, контрольная работа; тестирование сдано с 80% верностью ответов;	51-70 зачтено (удовлетворительно)

Критерий	Показатели	Диагностика	Шкала оценивания (100-балльная)
	<p>учебной программой дисциплины;</p> <p>умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;</p> <p>самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>	<p>выполнены лабораторные работы</p>	
Деятельностный	<p>достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;</p> <p>использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;</p> <p>способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;</p> <p>усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;</p> <p>умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;</p> <p>активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>	<p>посещение лекций и практических занятий;</p> <p>выполненная контрольная работа;</p> <p>тестирование сдано с 90% верностью ответов;</p> <p>выполнены и отчитаны лабораторные работы</p>	<p>71-84 зачтено (хорошо)</p>
	<p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;</p> <p>использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;</p> <p>умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;</p> <p>самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>	<p>посещение лекций и практических занятий;</p> <p>выполненная контрольная работа;</p> <p>сдано тестирование;</p> <p>выполнены и отчитаны лабораторные работы</p>	<p>85-95 зачтено (отлично)</p>
Мотивационный	<p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за её пределы;</p> <p>точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;</p> <p>полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;</p> <p>умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку, использовать научные</p>	<p>посещение лекций и практических занятий;</p> <p>выполненная контрольная работа;</p> <p>сдано тестирование;</p> <p>выполнены и отчитаны лабораторные работы;</p> <p>в процессе отчета по лабораторным работам проявлена заинтересованность, стремление к профессиональному мастерству</p>	<p>90-100 зачтено (отлично)</p>

Критерий	Показатели	Диагностика	Шкала оценивания (100-бальная)
	достижения других дисциплин; творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий		

Критерии оценки контрольной работы (каждый вариант содержит 4 задачи)

Таблица 5

Критерий оценки	Шкала оценивания (100-бальная)
Контрольная работа не выполнена или каждая из четырех задач выполнена неверно	0-29 неудовлетворительно
Выполнено только две из четырех задач или к каждой из четырех выполненных задач имеются замечания, которые впоследствии студентом не устраняются	30-50 неудовлетворительно
Решены все задачи, но имеются замечания, которые впоследствии студентом самостоятельно устраняются	51-70 удовлетворительно
Решены все задачи, имеются замечания к оформлению и четкости структуры изложения решения	71-84 хорошо
Решение всех задач выполнено верно, расчетная часть четко структурирована, приведены формулы и даны пояснения к ним.	85-100 отлично

Критерии оценки теста (каждый вариант теста содержит 15 вопросов)

Таблица 6

Критерий оценки	Шкала оценивания (100-бальная)
До семи верных ответов	0-50 неудовлетворительно
От семи до одиннадцати верных ответов	51-70 удовлетворительно
От одиннадцати до тринадцати верных ответов	71-84 хорошо
От тринадцати до пятнадцати верных ответов	85-100 отлично

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Таблица 7

Критерий	Показатели	Диагностика	Шкала оценивания (100-бальная)
На уровне знаний	отсутствие знаний, умений и навыков в рамках дисциплины или отказ от ответа	невыполнение учебного графика	10 неудовлетворительно
	фрагментарные знания в рамках дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины; неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых стилистических и логических ошибок; пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий	не полное выполнение учебного графика	20 неудовлетворительно
	недостаточно полный объем знаний в рамках дисциплины; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками; слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины;	неудовлетворительное выполнение учебного графика, курсового проекта	30 неудовлетворительно

Критерий	Показатели	Диагностика	Шкала оценивания (100-балльная)
	<p>пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий</p>		
	<p>достаточный объём знаний в рамках образовательного стандарта дисциплины; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач; умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку; работа под руководством преподавателя на практических, лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий</p>	<p>выполненный с замечаниями курсовой проект; собеседование в рамках сдачи экзамена, ответы на 50% вопросов</p>	<p>35-50 неудовлетворительно</p>
	<p>достаточные знания в объёме учебной программы; использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку; самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>	<p>выполненный с замечаниями, которые в последствии самостоятельно устранены, курсовой проект; собеседование в рамках сдачи экзамена, ответы на 70% вопросов</p>	<p>51-70 удовлетворительно</p>
<p>Деятельностный</p>	<p>достаточно полные и систематизированные знания в объёме учебной программы; использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку; активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>	<p>выполненный курсовой проект; активное собеседование в рамках сдачи экзамена, ответы на 80% вопросов</p>	<p>71-84 хорошо</p>
	<p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;</p>	<p>выполненный курсовой проект; в курсовом проекте проведен анализ принимаемых решений;</p>	<p>85-95 отлично</p>

Критерий	Показатели	Диагностика	Шкала оценивания (100-бальная)
	<p>владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;</p> <p>умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;</p> <p>самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>	<p>активное собеседование в рамках сдачи экзамена, ответы на 90% вопросов</p>	
Мотивационный	<p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за её пределы;</p> <p>точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;</p> <p>полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;</p> <p>умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;</p> <p>творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>	<p>выполненный курсовой проект;</p> <p>в курсовом проекте проведен анализ принимаемых решений и проявлен исследовательский аспект;</p> <p>выработано профессиональное поведение, проявленное при сдаче экзамена, ответы на все вопросы</p>	90-100 отлично

Критерии оценки курсовой работы

Таблица 8


Критерий оценки	Шкала оценивания (100-бальная)
Проект имеет много замечаний у научного руководителя; доложена неубедительно, непоследовательно, нелогично; ответы на поставленные вопросы практически отсутствуют.	30-50 неудовлетворительно
К курсовому проекту и его защите имеются замечания: по содержанию, по глубине проведенного исследования; проект оформлен неаккуратно; речь учащегося при докладе и ответе на вопросы звучит неубедительно; студент ответил не на все заданные вопросы.	51-70 удовлетворительно
Обучающийся демонстрирует актуальность проведенного исследования; полноту раскрытия исследуемой темы; достаточную иллюстративность постулируемых тезисов, исследовательского материала; композиционную целостность, соблюдение требований, предъявляемых к структуре проекта; продуманность методологии и аппарата исследования, соответствие им сделанных автором выводов; научную новизну проведенного исследования; умение представить проект на защите, уровень речевой культуры; компетентность в области избранной темы. Но проект имеет ряд недостатков: список литературы не полностью отражает проведенный информационный поиск; в тексте нет ссылок на литературные источники; проект недостаточно аккуратно оформлен. Во время защиты содержание и результаты исследования доложены недостаточно четко; студент дал ответы не на все заданные вопросы.	71-84 хорошо
Обучающийся демонстрирует актуальность проведенного исследования, анализ принимаемых решений; полноту раскрытия исследуемой темы; достаточную иллюстративность постулируемых тезисов, исследовательского материала; композиционную целостность, соблюдение требований, предъявляемых к структуре проекта; продуманность методологии и аппарата исследования, соответствие им сделанных автором выводов; научную новизну проведенного исследования; умение представить проект на защите, уровень речевой культуры; компетентность в области избранной темы; высокое качество оформления работы. Во время защиты студент показывает свободное владение материалом, умение	85-100 отлично

Критерии оценки ответа на экзамене (зачете)

Таблица 9

Критерий оценки	Шкала оценивания (100-бальная)
Обучающийся показывает слабые знания лекционного материала, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса. Обучающийся показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом.	30-50 неудовлетворительно (незачтено)
Обучающийся показывает достаточные знания учебного и лекционного материала, но при ответе отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. На дополнительные вопросы отвечает неуверенно, допускает погрешности. Обучающийся владеет практическими навыками, но чувствует себя неуверенно при ответе. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. Показывает недостаточно глубокие знания.	51-70 удовлетворительно (зачтено)
Обучающийся показывает достаточный уровень компетентности, знания лекционного материала, учебной и методической литературы, законодательства и практики его применения. Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса. Знает нормативно-законодательную и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности. Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, но при ответе допускает некоторые неточности. Дополнительные вопросы не вызывают существенных затруднений.	71-84 хорошо (зачтено)
Обучающийся показывает высокий уровень компетентности, знания программного материала, учебной, периодической и монографической литературы, законодательства и практики его применения, раскрывает не только основные понятия, но и анализирует их с точки зрения различных авторов. Профессионально, грамотно, последовательно излагает материал, аргументировано формулирует выводы. На дополнительные вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.	85-100 отлично (зачтено)

Примерная структура билета

	<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «СамГТУ») Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан</p> <p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</p>
<p>По дисциплине (модулю): Б1.В.02.10 «Газоснабжение» Семестр 8</p> <p>Направление 08.01.03 «Теплогазоснабжение и вентиляция»</p>	
<p>1. Основные месторождения газообразного топлива. 2. Городские системы газоснабжения. Выбор вариантов прокладки газопроводов.</p>	
<p>Составил: Профессор _____ Н.А. Новопашина. _____ (подпись) « ____ » _____ 2020 г.</p>	<p>Утверждаю: Зав.кафедрой _____ М.Е. Сапарёв _____ (подпись) « ____ » _____ 2020 г.</p>

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Процедура оценивания сформированности компетенции представлена в таблице 2 и реализуется поэтапно:

1- й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения - дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОП. Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего

контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине представлена в таблице 3:

Таблица 10

Характеристика процедур текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Отчет по лабораторным работам	Систематически, письменно	экспертный	зачет/незачет	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
2	Разделы курсового проекта	Систематически на занятиях, письменно	экспертный	оценка по пятибалльной шкале	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
3	Промежуточная аттестация: зукзамен в 4 семестре, экзамен в 5 семестре	По окончании семестра, письменно	экспертный	оценка по пятибалльной шкале	Зачетная ведомость Экзаменационная ведомость

Текущий контроль успеваемости

Оценивание знаний, умений, навыков, полученных на практических занятиях проводится путем выполнения контрольных работ (решение задач). Лабораторные работы оцениваются в системе «зачет» - «незачет».

Таблица 11

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время практических занятий – контрольная работа (текущий контроль успеваемости)

Критерии оценки решения задачи	Шкала оценивания в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»
Задача не решена	неудовлетворительно
Задача решена в общем виде	удовлетворительно
Задача решена, но имеются ошибки или не указаны единицы измерения	хорошо
Задача решена полностью	отлично

Таблица 12

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время лабораторных занятий (текущий контроль успеваемости)

Критерии оценки ответа на отчете по лабораторным работам	Шкала оценивания в системе «не зачтено – зачтено»
Отсутствуют или частично демонстрируются фрагментарные знания части изучаемого материала, неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых стилистических и логических ошибок. Обучающийся демонстрирует слабое владение инструментарием изучаемой дисциплины, допускает ошибки при обработки полученных результатов.	не зачтено
Обучающийся показывает достаточный уровень знания теоретической части лабораторной работы, учебной и методической литературы, при подготовке использует дополнительную литературу. Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса. Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами проведения лабораторных занятий. Умеет обрабатывать и анализировать полученные данные, делать аргументированные выводы. Дополнительные вопросы не вызывают существенных затруднений.	зачтено

Промежуточная аттестация

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время проведения экзамена (текущий контроль успеваемости)

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

Соответствие систем оценок критериям оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлено в табл. 4.

Таблица 14

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	95 - 100
5 и 4		86-94
4	4	69-85
4 и 3		61-68
3 и 2	3	51-60

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Обучающиеся, сдавшие отчеты по лабораторным работам, допускаются к экзамену (промежуточная аттестация). Обучающиеся, набравшие <51 баллов в течение семестра не допускаются к промежуточной аттестации

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

_____ Л.М. Инаходова
« ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

Б1.В.02.10 «Газоснабжение»

по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство» по направленности (профилю) подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция»

на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Разработчик дополнений и изменений:

_____ (должность, степень, ученое звание) _____ (подпись) _____ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой _____ (степень, звание, подпись) _____ (ФИО)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.02.10 «Газоснабжение»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2020
Выпускающая кафедра	Строительство
Кафедра-разработчик	Строительство
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	экзамен, курсовая работа

Курс	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Форма контроля
8	216 / 6	6	2	4	6	189	экзамен, курсовая работа
Итого	216 / 6	6	2	4	6	189	экзамен, курсовая работа

Универсальные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Общепрофессиональные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Профессиональные компетенции:	
ПК-1	Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-1.1	Выбор исходных данных для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-1.2	Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов; определяющих требования для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-1.3	Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения; (газоснабжения; вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
ПК-1.4	Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-1.5	Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-1.6	Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-1.7	Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-1.8	Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-1.9	Представление и защита результатов проектирования системы теплоснабжения; (газоснабжения; вентиляции)
ПК-2	Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-2.1	Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания
ПК-2.2	Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
ПК-2.3	Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)
ПК-2.4	Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха
ПК-2.5	Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации
ПК-2.6	Подготовка текстовой части проектной документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-2.7	Представление и защита результатов обоснование проектных решений системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)

Дисциплина Б1. В. 02. 10 «Газоснабжение» рассматривает круг вопросов, связанных с проектированием систем газоснабжения среднего и низкого давления, их конструированием и расчетом, с обеспечением газом жилых районов и кварталов. Рассматриваются основные характеристики газообразного топлива, его добыча и транспорт.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме вопросов к устному опросу, задач для решения на практических занятиях, защиты отчёта по лабораторным работам и промежуточный контроль в форме экзамена и курсовой работы.