



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

25.05.2023 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.10 «Газоснабжение»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очно-заочная
Год начала подготовки	2023
Выпускающая кафедра	Инженерные технологии
Кафедра-разработчик	Инженерные технологии
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен, Курсовой проект

Белебей 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

доцент, к.т.н., доцент

(должность, степень, ученое звание)

  
(подпись)

А.А. Цынаева

(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 25.05.2023 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(степень, ученое звание, подпись)



А.А. Цынаева

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

заведующий кафедрой

(степень, ученое звание, подпись)



Цынаева А.А.

(ФИО)

## 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 .....	4
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 .....	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	4
4.1. Содержание лекционных занятий .....	4
4.2. Содержание лабораторных занятий .....	6
4.3. Содержание практических занятий .....	6
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	10
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	13
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	14
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	15
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	15
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	15
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-3	Способность осуществлять разработку проектной документации систем газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления)	<b>ИД-1 ПК-3</b> Выполняет расчеты для проектирования систем газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления)	<p><b>31 ПК-3.1</b> Знать: требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления)</p> <p><b>32 ПК-3.1</b> Знать: виды и методики расчетов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления)</p> <p><b>33 ПК-3.1</b> Знать: требования к выполнению работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах</p> <p><b>У1 ПК-3.1</b> Уметь: определять методику расчета системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета</p> <p><b>У2 ПК-3.1</b> Уметь: применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления)</p> <p><b>У3 ПК-3.1</b> Уметь: выбирать наиболее эффективную конструктивную схему системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления)</p> <p><b>В1 ПК-3.1</b> Владеть: методикой выполнения инженерно-технических расчетов системы газоснабжения</p> <p><b>В2 ПК-3.1</b> Владеть: методом формирования конструктивной схемы системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления)</p> <p><b>В3 ПК-3.1</b> Владеть: методикой расчета и подбора пропускной способности системы газоснабжения (сетей газораспределения</p>

			и газопотребления)
--	--	--	--------------------

## 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-3	Производственная практика: технологическая практика	Эксплуатация и реконструкция систем теплогазоснабжения и вентиляции	Организация монтажных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции; Насосы, вентиляторы и компрессоры; Производственная практика: преддипломная практика; Газоснабжение промышленных предприятий различного назначения

## 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/ часов в электронной форме	Семестр 7 / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>34 /24</b>	<b>34 /24</b>
лекционные занятия (ЛЗ)	16 /14	16 /14
лабораторные работы (ЛР)	2	2
практические занятия (ПЗ)	16 /10	16 /10
<b>Внеаудиторная контактная работа, КСР</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Самостоятельная работа (всего), в том числе:</b>	<b>124</b>	<b>124</b>
выполнение курсового проекта (работы)	60	60
самостоятельное изучение материала	32	32
подготовка к экзамену	32	32
<i>и т.д.</i>		
<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>	устный опрос, защита отчета по ЛР	устный опрос, защита отчета по ЛР
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен, курсовой проект</b>	<b>экзамен, курсовой проект</b>
Контроль	54	54
<b>ИТОГО: час.</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>ИТОГО: з.е.</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

## 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							Всего часов/ электронных часов
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Конт- роль		
1	Горючие газы. Добыча и транспортирование природного газа Распределительные системы газоснабжения	4/4	-	6/2	50	1	20	81/6	
2	Расчет сетей и подбор оборудования Использование газа	8/6	2	8/4	50	1	20	89/10	
3	Газовые горелки Внутренние системы газоснабжения	4/4	-	2/4	24	2	14	46/8	
<b>Итого:</b>		<b>16/14</b>	<b>2</b>	<b>16/10</b>	<b>124</b>	<b>4</b>	<b>54</b>	<b>216/24</b>	

### 4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов/ часов в электронной форме
<b>Семестр 7</b>				

1	Горючие газы. Добыча и транспортирование природного газа Распределительные системы газоснабжения	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.	2/2
2		Городские системы газоснабжения Потребление газа	Газоприемные пункты. Очистка и одоризация газа. Транспорт газа на большие расстояния. Схема магистрального газопровода. Компрессорные станции. Классификация газопроводов. Прокладка газопроводов различных давлений. Подземные и надземные газопроводы. Компенсация температурных удлинений. Основные категории потребителей и методы расчета потребляемого ими газа. Нормы потребления. Расчет годового потребления газа посёлками и городами. Режимы потребления газа. Определение расчетных расходов газа.	2/2
3	Расчет сетей и подбор оборудования Использование газа	Гидравлический расчёт газовых сетей	Определение потерь давления в газопроводах. Определение расчётных перепадов давления в сетях низкого давления.	2/2
4	Расчет сетей и подбор оборудования Использование газа	Гидравлический расчёт газовых сетей (продолжение)	Расчет местных сопротивлений. Расчёт тупиковых разветвленных сетей низкого и среднего давления. Расчёт кольцевых сетей низкого давления.	2/2
5	Расчет сетей и подбор оборудования Использование газа	ГРС, ГРП и ГРУ	Схемы газораспределительных станций, газорегуляторных пунктов, газорегулирующих устройств (ГРС, ГРП, ГРУ соответственно). Функции ГРС, ГРП, ГРУ. Основное и вспомогательное оборудование. Надежность регулирования давления газа	2
6	Расчет сетей и подбор оборудования Использование газа	Теоретические основы сжигания газа	Скорость химических реакций. Энергия активации. Закон Аррениуса. Кинетика цепных реакций горения. Образование токсичных веществ при сжигании газа. Цепное воспламенение. Тепловое самовоспламенение. Температура воспламенения. Вынужденное зажигание. Концентрационные границы воспламенения. 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.	2/2
7	Газовые горелки Внутренние системы газоснабжения	Газовые горелки	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.	2/2

		Классификация горелок		
8	Газовые горелки Внутренние системы газоснабжения	Газоснабжение жилых зданий	Нормы потребления газа жилыми зданиями. Трассировка внутренних газопроводов. Системы контроля и автоматизации. Бытовые приборы. Расчётные 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. Установки с отбором паров и испарением жидкой фазы внутри резервуара. Установки с испарителями.	2/2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16/14</b>
<b>Итого:</b>				<b>16/14</b>

#### 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
<b>Семестр 7</b>				
1	Расчет сетей и подбор оборудования Использование газа	Расчет сетей и подбор оборудования	Исследование работы газорегуляторного пункта (ГРП), расчетные и экспериментальные параметры	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>2</b>
<b>Итого:</b>				<b>2</b>

#### 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/часов в электронной форме
<b>Семестр 7</b>				
1	Горючие газы. Добыча и транспортирование природного газа Распределительные системы газоснабжения	Горючие газы.	Расчет характеристик горючих газов, определение теплотворной способности газов, объемов: требуемого для сжигания воздуха, оксидов, азота и т.д.	2/2
2	Горючие газы. Добыча и транспортирование природного газа Распределительные системы газоснабжения	Добыча и транспортирование природного газа	Схемы добычи природного газа, расчет и подбор оборудования для добычи природного газа	2/2
3	Горючие газы. Добыча и транспортирование природного газа Распределительные системы газоснабжения	Распределительные системы газоснабжения	Магистральные газопроводы, распределительные газопроводы, расчет и подбор трубопроводов и оборудования.	2/2
4	Расчет сетей и подбор оборудования Использование газа	Расчет сетей и подбор оборудования Использование газа	Компенсация температурных удлинений. Основные категории потребителей и методы расчета потребляемого ими газа.	2/2
5	Расчет сетей и подбор оборудования	Расчет сетей и подбор	Нормы потребления. Расчёт годового потребления газа посёлками и городами.	2/2

	Использование газа	оборудования Использование газа	Режимы потребления газа.	
6	Расчет сетей и подбор оборудования Использование газа	Расчет сетей и подбор оборудования Использование газа	Определение расчетных расходов газа для различных категорий потребителей. Неравномерность потребления газа.	2
7	Расчет сетей и подбор оборудования Использование газа	Расчет сетей и подбор оборудования Использование газа	Схемы ГРП, ГРС, ГРУ, подбор оборудования. Определение характеристик надежности схем регулирования.	2
8	Газовые горелки Внутренние системы газоснабжения	Газовые горелки Внутренние системы газоснабжения	Типы горелок, принцип их действия, расчет процесса горения. 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. Внутренние системы газоснабжения: расчет.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16 /10</b>
<b>Итого:</b>				<b>16 /10</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Семестр 7</b>				
1	Горючие газы. Добыча и транспортирование природного газа Распределительные системы газоснабжения  Расчет сетей и подбор оборудования Использование газа  Газовые горелки Внутренние системы газоснабжения	выполнение курсового проекта (работы)	Сбор исходных данных для курсового проекта. Выбор системы газоснабжения по ступеням давления. Трассировка сетей низкого и среднего давления. Выбор расчетного перепада давления. Гидравлический расчет распределительных сетей всех ступеней давления. Основные понятия и определения Программное обеспечение, используемое для конструкторских и поверочных расчетов газовых горелок	60
2	Горючие газы. Добыча и транспортирование природного газа Распределительные системы газоснабжения  Расчет сетей и подбор оборудования Использование газа  Газовые горелки Внутренние системы газоснабжения	самостоятельное изучение материала	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. 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. Определение потерь давления в газопроводах. Определение расчётных перепадов давления в сетях низкого давления. Расчет местных сопротивлений.	32



			<p>Расчёт тупиковых разветвленных сетей низкого и среднего давления. Расчёт кольцевых сетей низкого давления.</p> <p>Схемы газораспределительных станций, газорегуляторных пунктов, газорегулирующих устройств (ГРС, ГРП, ГРУ соответственно). Функции ГРС, ГРП, ГРУ. Основное и вспомогательное оборудование. Надежность регулирования давления газа</p> <p>Скорость химических реакций. Энергия активации. Закон Аррениуса. Кинетика цепных реакций горения. Образование токсичных веществ при сжигании газа. 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.</p> <p>Явления проскока и отрыва пламени. Распространение пламени в турбулентном потоке. Скорость распространения пламени. Развитие турбулентного факела.</p> <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.</p> <p>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> <p>Нормы потребления газа жилыми зданиями. Трассировка внутренних газопроводов. Системы контроля и автоматизации.</p> <p>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.</p> <p>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. Установки с отбором паров и испарением жидкой фазы внутри резервуара. Установки с испарителями.</p>	
3	<p>Горючие газы. Добыча и транспортирование природного газа</p> <p>Распределительные системы газоснабжения</p> <p>Расчет сетей и подбор оборудования</p> <p>Использование газа</p>	подготовка к экзамену	<p>Перспективы развития газоснабжения в РФ. Значение газового топлива в решении вопроса охраны окружающей среды от загрязнения.</p> <p>Состав газообразного топлива. Основные физико-химические свойства газа. Природные газы. Сжиженные углеводородные газы. Искусственные газы.</p> <p>Попутные газы. Особенности добычи газа на конденсатных месторождениях.</p> <p>Газоприемные пункты. Очистка и одоризация газа. Транспорт газа на большие расстояния. Схема</p>	32

	<p>Газовые горелки Внутренние системы газоснабжения</p>		<p>магистрального газопровода. Компрессорные станции. Классификация газопроводов. Прокладка газопроводов различных давлений. Подземные и надземные газопроводы. Компенсация температурных удлинений. Основные категории потребителей и методы расчета потребляемого ими газа. Нормы потребления. Расчет годового потребления газа посёлками и городами. Режимы потребления газа. Определение расчетных расходов газа. Определение потерь давления в газопроводах. Определение расчетных перепадов давления в сетях низкого давления. Расчет местных сопротивлений. Расчет тупиковых разветвленных сетей низкого и среднего давления. Расчет кольцевых сетей низкого давления.</p> <p>Схемы газораспределительных станций, газорегуляторных пунктов, газорегулирующих устройств (ГРС, ГРП, ГРУ соответственно). Функции ГРС, ГРП, ГРУ. Основное и вспомогательное оборудование. Надежность регулирования давления газа Скорость химических реакций. Энергия активации. Закон Аррениуса. Кинетика цепных реакций горения. Образование токсичных веществ при сжигании газа. Цепное воспламенение. Тепловое самовоспламенение. Температура воспламенения. Вынужденное зажигание. Концентрационные границы воспламенения. 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. 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> <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</p>	
--	---	--	---	--

		установки с подземными резервуарами. Установки с отбором паров и испарением жидкой фазы внутри резервуара. Установки с испарителями.	
<b>Итого за семестр:</b>			<b>124</b>
<b>Итого:</b>			<b>124</b>

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

### **Методические указания при работе на лекции**

До лекции обучающийся 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.

### **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.

### **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 обучающихся 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.

### **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.

### **Методические указания по выполнению курсового проекта**

Текстовая часть курсового проекта содержит следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание;
- содержание;
- введение;
- теоретическую часть;
- практическую часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Введение должно включать в себя актуальность темы, цель и задачи, предмет, объект, методологический арсенал курсового проекта.

В «Теоретической части» курсового проекта должны быть представлены суждения студента, основанные на изучении научной литературы (монографии, научные сборники, журналы) и других источников (мемуары, периодическая печать исследуемых хронологических рамок, опубликованные и неопубликованные документы, статистические данные, патенты, материалы государственных и личных архивов. На основе краткого литературного обзора необходимо сформулировать теоретический подход к решению поставленных во введении задач. Изложение теоретических положений и методик не должно вестись в отрыве от предмета исследования и поставленных перед ним задач. Это означает, что в данном разделе студент обосновывает применимость рассматриваемых методик к расчету соответствующего элемента. Излагая суть применяемых методик, используя формулы и цитируя различных авторов, необходимо делать соответствующие ссылки на первоисточники. Общий объем раздела – 10-15 страниц.

«Практическая часть» курсового проекта должна носить расчетно-исследовательский характер, предполагающий конкретизацию предмета и задач исследования. Выводы из должны быть доказаны путем сбора, группировки и расчета параметров работы оборудования и представления их в виде таблиц, графиков и диаграмм по требуемым показателям.

Далее, используя полученные данные осуществляется подбор эффективного оборудования и схем его компоновки. Общий объем раздела – 10-20 страниц.

В заключении подводятся итоги проведенных расчетов и проектирования.

Минимум использованной литературы составляет 10 - 20 библиографических единиц (в списке использованной литературы должны присутствовать разные источники, т.е. он не должен состоять только из одних книг или только из одних статей).

Библиографический список выполняется в порядке упоминания литературных источников. Для поиска литературы используются соответствующие тематические каталоги в библиотеках. Следует обратить внимание на источники, на которые делают ссылки авторы книг и статей. Это позволит расширить поиск. В качестве дополнительного информационного источника возможно использование Интернет-ресурсов, но только с указанием на адрес портала государственного или образовательного статуса, содержащего апробированные научные источники.

Правила оформления курсового проекта.

При оформлении текста проекта следует учитывать, что открывается работа титульным листом, где указывается полное название ведомства, университета, филиала, кафедры, темы курсового проекта, фамилии автора и преподавателя, место и год написания.

На следующей странице, помещается оглавление с точным названием каждой главы (смысловой части) и указанием начальных страниц.

Общий объем курсового проекта не должен превышать 30-40 страниц (без приложений) для печатного варианта. Текст печатается на листе формата А4. Абзац должен равняться четырем знакам (1,0 см). Поля страницы: левое – 2,5 см, правое - 1,0 см, нижнее - 2 см, верхнее 2 см. Текст печатается через 1,0 интервал в текстовом редакторе Microsoft Word; шрифт Arial или аналогичный, размер шрифта - 12 пт.

Каждая структурная часть курсового проекта (введение, основная часть, заключение и т.д.) начинается с новой страницы. Расстояние между главой (структурной частью) и следующим за ней текстом, а также между главой и параграфом составляет 2 интервала. Каждое приложение также помещается на новой странице.

После заголовка, располагаемого посередине строки, не ставится точка. Страницы курсового проекта нумеруются в нарастающем порядке. Номера страниц ставятся внизу в середине листа. Титульный лист включается в общую нумерацию, но номер страницы на нем не проставляется (это не относится к содержанию).

В тексте инициалы авторов указываются перед фамилиями.

Цитаты (даются в кавычках), цифры и факты, приведенные в тексте, должны сопровождаться указаниями источников. Образец: «Концепция – это совокупность основных идей, определенная трактовка, основная точка зрения на какое-либо явление или совокупность явлений» [2, 13], где 2 – номер книги из библиографического списка, а 13 – страница, на которой эта часть текста расположена.

Если необходимо указать несколько источников, то разделение осуществлять знаком «;»: [1, 75; 3, 195]

При цитировании текста с опусканием одного или нескольких слов или предложений (без ущерба для контекста) вместо изъятых слов ставится многоточие. Библиография оформляется в алфавитном порядке в соответствии со стандартами.

### **Методические указания при написании и оформлении конспекта**

Конспект – наиболее совершенная и наиболее сложная форма записи. Слово «конспект» происходит от латинского «conspectus», что означает «обзор, изложение». В правильно составленном конспекте обычно выделено самое основное в изучаемом тексте, сосредоточено внимание на наиболее существенном, в кратких и четких формулировках обобщены важные теоретические положения.

Конспект представляет собой относительно подробное, последовательное изложение содержания прочитанного. На первых порах целесообразно в записях ближе держаться тексту, прибегая зачастую к прямому цитированию автора. В дальнейшем, по мере выработки навыков конспектирования, записи будут носить более свободный и сжатый характер.

Конспект книги обычно ведется в тетради. В самом начале конспекта указывается фамилия автора, полное название произведения, издательство, год и место издания. При цитировании обязательная ссылка на страницу книги. Если цитата взята из собрания сочинений, то необходимо указать соответствующий том. Следует помнить, что четкая ссылка на источник – неперемutable правило конспектирования. Если конспектируется статья, то указывается, где и когда она была напечатана.

Конспект подразделяется на части в соответствии с заранее продуманным планом. Пункты плана записываются в тексте или на полях конспекта. Писать его рекомендуется четко и разборчиво, так как небрежная запись с течением времени становится малопонятной для ее автора. Существует правило: конспект, составленный для себя, должен быть по возможности написан так, чтобы его легко прочитал, и кто-либо другой.

Формы конспекта могут быть разными и зависят от его целевого назначения (изучение материала в целом или под определенным углом зрения, подготовка к докладу, выступлению на занятии и т.д.), а также от характера произведения (монография, статья, документ и т.п.). Если речь идет просто об изложении содержания работы, текст конспекта может быть сплошным, с выделением особо важных положений подчеркиванием или различными значками.

В случае, когда не ограничиваются переложением содержания, а фиксируют в конспекте и свои собственные суждения по данному вопросу или дополняют конспект соответствующими материалами их других источников, следует отводить место для такого рода записей. Рекомендуется разделить страницы тетради пополам по вертикали и в левой части вести конспект произведения, а в правой свои дополнительные записи, совмещая их по содержанию.

Конспектирование в большей мере, чем другие виды записей, помогает вырабатывать навыки правильного изложения в письменной форме важные теоретических и практических вопросов, умение четко их формулировать и ясно излагать своими словами.

Таким образом, составление конспекта требует вдумчивой работы, затраты времени и труда. Зато во время конспектирования приобретаются знания, создается фонд записей.

Конспект может быть текстуальным или тематическим. В текстуальном конспекте сохраняется логика и структура изучаемого произведения, а запись ведется в соответствии с расположением материала в книге. За основу тематического конспекта берется не план произведения, а содержание какой-либо темы или проблемы.

Текстуальный конспект желательно начинать после того, как вся книга прочитана и продумана, но это, к сожалению, не всегда возможно. В первую очередь необходимо составить план произведения письменно или мысленно, поскольку в соответствии с этим планом строится дальнейшая работа. Конспект включает в себя тезисы, которые составляют его основу. Но, в отличие от тезисов, конспект содержит краткую запись не только выводов, но и доказательств, вплоть до фактического материала. Иначе говоря, конспект – это расширенные тезисы, дополненные рассуждениями и доказательствами, мыслями и соображениями составителя записи.

Как правило, конспект включает в себя и выписки, но в него могут войти отдельные места, цитируемые дословно, а также факты, примеры, цифры, таблицы и схемы, взятые из книги. Следует помнить, что работа над конспектом только тогда будет творческой, когда она не ограничена текстом изучаемого произведения. Нужно дополнять конспект данными из других источников.

В конспекте необходимо выделять отдельные места текста в зависимости от их значимости. Можно пользоваться различными способами: подчеркиваниями, вопросительными и восклицательными знаками, репликами, краткими оценками, писать на полях своих конспектов слова: «важно», «очень важно», «верно», «характерно».

В конспект могут помещаться диаграммы, схемы, таблицы, которые придадут ему наглядность.

Составлению тематического конспекта предшествует тщательное изучение всей литературы, подобранной для раскрытия данной темы. Бывает, что какая-либо тема рассматривается в нескольких главах или в разных местах книги. А в конспекте весь материал, относящийся к теме, будет сосредоточен в одном месте. В плане конспекта рекомендуется делать пометки, к каким источникам (вплоть до страницы) придется обратиться для раскрытия вопросов. Тематический конспект составляется обычно для того, чтобы глубже изучить определенный вопрос, подготовиться к докладу, лекции или выступлению на семинарском занятии. Такой конспект по содержанию приближается к реферату, докладу по избранной теме, особенно если включает и собственный вклад в изучение проблемы.

### **Методические указания по подготовке к устному опросу**

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля доводятся до обучающихся заранее. Эффективность подготовки обучающихся к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу необходимо ознакомиться с материалом по теме семинара и обратить внимание на усвоение основных понятий изучаемой темы, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов

### **Методические указания по конспектированию литературы**

Написание конспекта первоисточника (статьи, монографии, учебника, книги и пр.) представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы.

### **Методические рекомендации по конспектированию учебной и научной литературы**

1. Запишите название конспектируемой работы и его выходные данные.
2. Составьте план прочитанного материала, пункты которого могут последовательно располагаться в тексте материала или на полях.
3. При составлении конспекта старайтесь излагать мысли автора конспектируемой вами работы своими словами. Это позволит вам лучше осмыслить текст.
4. Выработайте систему условных сокращений, которые будут понятны и позволят сократить время на запись информации.
5. Делайте текст «читабельным», т.е. структурно располагайте его на листе, вводите не только краткие сокращения и условные обозначения, но и схемы.
6. Если в тексте конспекта цитаты перемежаются с вашими мыслями, не забываете отмечать цитируемый текст кавычками.
7. На полях обязательно отмечайте номера страниц, конспектируемой статьи.

### **Методические указания по подготовке к тестированию**

Тестовые задания – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки. Выполнение тестовых заданий предоставляет обучающимся возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по изучаемой теме. Для формирования заданий использована как закрытая, так и открытая форма. У обучающегося есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий обучающиеся должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы литературы по дисциплине. Контрольный тест выполняется обучающимся самостоятельно во время практических занятий.

## **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)	Литература	
			учебная	для самост.

				работы
1.	Газоснабжение района города: учебное пособие / Новопашина Н.А., Ватузов Д.Н., Филатова Е.Б., Пуринг С.М., Жильников В.Б., Баландина О.А., Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ: 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  90469">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  90469</a>	ЭР	+	+
2.	Газопотребление и газораспределение. Часть 2. Надежность систем газоснабжения: учебное пособие / Новопашина Н.А., Филатова Е.Б., Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ: 2011.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  20620">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  20620</a>	ЭР	+	+
3.	Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование систем газоснабжения зданий, строений, сооружений: стандарт / , Ай Пи Эр Медиа, сост. Хлистун Ю.В.: 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  30222">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  30222</a>	ЭР	+	+
4.	Газоснабжение: практикум / Субханкулов Ф.Ф., Хадиев М.Б., Галиев Р.М., Казанский национальный исследовательский технологический университет: 2008.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  61837">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  61837</a>	ЭР	+	+
5.	Газоснабжение: учебное пособие / Колпакова Н.В., Колпаков А.С., Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ: 2014.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  68425">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  68425</a>	ЭР	+	+
6.	Проектирование городских и поселковых распределительных систем газоснабжения: учебное пособие / Мелькумов В.Н., Панов М.Я., Мартыненко Г.Н., Попова Н.М., Профобразование: 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  87274">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  87274</a>	ЭР	+	+
7.	Системы теплоснабжения, газоснабжения: учебное пособие / Самарин О.Д., Клочко А.К., МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ: 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  101880">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  101880</a>	ЭР	+	+

*Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](https://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.	Пакет офисных программ LibreOffice	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
2.	Пакет офисных программ Microsoft Office	лицензионное	Microsoft	иностранное
3.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
4.	Компас-3D	лицензионное	АСКОН	отечественное
5.	Яндекс.Браузер	свободно распространяемое	Яндекс	отечественное
6.	Архиватор 7-Zip	свободно распространяемое	Igor Pavlov	иностранное

### 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	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
2.	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	<a href="https://elib.samgtu.ru/">https://elib.samgtu.ru/</a>
3.	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a>

### 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 следующими установками: ГРП, компрессор, измерительная аппаратура.

#### 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);
- компьютерные классы (ауд. 6, 15).

### 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)	<u>08.03.01 Строительство</u>
Направленность (профиль)	<u>Теплогазоснабжение и вентиляция</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2023</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>216 / 6</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>экзамен, курсовой проект</u>

**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-3	Способность осуществлять разработку проектной документации систем газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления)	<b>ИД-1 ПК-3</b> Выполняет расчеты для проектирования систем газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления)	<b>31 ПК-3.1</b> Знать: требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) <b>32 ПК-3.1</b> Знать: виды и методики расчетов системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) <b>33 ПК-3.1</b> Знать: требования к выполнению работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах <b>У1 ПК-3.1</b> Уметь: определять методику расчета системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета <b>У2 ПК-3.1</b> Уметь: применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) <b>У3 ПК-3.1</b> Уметь: выбирать наиболее эффективную конструктивную схему системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) <b>В1 ПК-3.1</b> Владеть: методикой выполнения инженерно-технических расчетов системы газоснабжения <b>В2 ПК-3.1</b> Владеть: методом формирования конструктивной схемы системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) <b>В3 ПК-3.1</b> Владеть: методикой расчета и подбора

			пропускной способности системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления)
--	--	--	--

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 4

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства			Промежуточная аттестация
	Раздел 1.	Раздел 2.	Раздел 3.	
	Горючие газы. Добыча и транспортирование природного газа Распределительные системы газоснабжения	Расчет сетей и подбор оборудования Использование газа	Газовые горелки Внутренние системы газоснабжения	
	устный опрос, защита отчета по ЛР			Экзамен, курсовой проект
ИД-1 ПК-3	31 ПК-3.1	31 ПК-3.1	31 ПК-3.1	31 ПК-3.1
	32 ПК-3.1	32 ПК-3.1	32 ПК-3.1	32 ПК-3.1
	33 ПК-3.1	33 ПК-3.1	33 ПК-3.1	33 ПК-3.1
	У1 ПК-3.1	У1 ПК-3.1	У1 ПК-3.1	У1 ПК-3.1
	У2 ПК-3.1	У2 ПК-3.1	У2 ПК-3.1	У2 ПК-3.1
	У3 ПК-3.1	У3 ПК-3.1	У3 ПК-3.1	У3 ПК-3.1
	В1 ПК-3.1	В1 ПК-3.1	В1 ПК-3.1	В1 ПК-3.1
	В2 ПК-3.1	В2 ПК-3.1	В2 ПК-3.1	В2 ПК-3.1
	В3 ПК-3.1	В3 ПК-3.1	В3 ПК-3.1	В3 ПК-3.1

## 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

#### Вопросы к практическим занятиям

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 газонасыщенные 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.

#### Типовая лабораторная работа на тему «Свойства горючих 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.

## Исследование:

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:

$$V = v_{\text{см}} = v_{CH_4} + v_{C_2H_6} = 1,4 + 0,746 = 2,146 \text{ м}^3$$

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

$$p_1 = \frac{pVT_1}{V_1 T} = \frac{0,1 \cdot 2,146 \cdot (30 + 273,15)}{100 \cdot 10^{-3} \cdot 273,15} = 2,382 \text{ МПа}$$

## II вариант:

Определяем количество киломолей компонентов смеси.

Количество киломолей метана:

$$n_{CH_4} = \frac{m_{CH_4}}{M_{CH_4}} = \frac{1}{16} \text{ кмоль}$$

Количество киломолей этана:

$$n_{C_2H_6} = \frac{m_{C_2H_6}}{M_{C_2H_6}} = \frac{1}{30} \text{ кмоль}$$

В формуле, примененной к 1 киломолю, объем  $V$  равен 22,4 м<sup>3</sup>, тогда:

$$p_1 = \frac{pV(n_{CH_4} + n_{C_2H_6})T_1}{V_1 T} = \frac{0,1 \cdot 22,4 \cdot \left(\frac{1}{16} + \frac{1}{30}\right) \cdot (30 + 273,15)}{100 \cdot 10^{-3} \cdot 273,15} = 2,382 \text{ МПа}$$

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

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

$$M_{C_3H_8} = 44,097; \quad M_{C_4H_{10}} = 58,124.$$

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

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

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

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 (7 сем.) и курсовой проект (7 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 внутримдомового 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.

### Примерный перечень вопросов для подготовки к защите курсового проекта

1. Классификация систем газоснабжения по числу ступеней давления. Сколько ступеней имеет запроектированная система?
2. Основные газовые законы?
3. Как различаются газопроводы по давлению? Приведите классификацию.
4. Дайте классификацию газопроводов.
5. Требования к помещениям для установки газовых плит
6. Требования к установке оборудования в кухне с газовой плитой
7. Правила прокладки газопроводов
8. Основное оборудование ГРП, каково его назначение?
9. Размещение газоиспользующего оборудования
10. Число линий редуцирования в пунктах редуцирования газа
11. Пределы срабатывания ПЗК и ПСК
12. Оборудование пунктов редуцирования газа
13. Максимальное рабочее давление
14. Доступ к приборам регулирования давления и приборам учета газа
15. Требования к размещению газоиспользующего оборудования
16. Требования к газорегуляторным установкам
17. Как осуществляется прокладка наружных газопроводов по пешеходным и автомобильным мостам, построенным из негорючих материалов?
18. Транзитная прокладка наружных газопроводов (определение, условия)
19. Основные направления повышения эффективности использования газового топлива

20. Как осуществляется испытание газопроводов на герметичность?


### **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.

## Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Что представляет из себя срок службы газопровода?
2. Предназначение продувочного газопровода
3. Что представляют собой сети газораспределения?
4. Как можно разделить системы газоснабжения по числу ступеней давления?
5. Какие материалы используются при строительстве газопроводов?
6. Дать определение газовой арматуры
7. Какие виды газовой арматуры выделяются по назначению?
8. Назначение запорной газовой арматуры
9. Назначение предохранительной газовой арматуры
10. Назначение аварийной и отсечной газовой арматуры
11. Что применяется в качестве запорной арматуры на газопроводах?
12. Как можно разделить методы защиты газопроводов от коррозии?
13. Основные методы активной защиты газопроводов от коррозии
14. При проведении гидравлического расчета какой величины принимают суммарную потерю давления газа от ГРП до наиболее удаленного прибора?
15. В какой последовательности по ходу движения газа располагают оборудование на технологической линии газораспределительного пункта (ГРП)
16. Как определяется пропускная способность городских распределительных сетей и элементов системы?
17. Цель определения коэффициента неравномерности
18. Как осуществляется снабжения потреблением газа в сельских населенных пунктах?
19. Как осуществляется испытание газопроводов на герметичность?
20. Условия, необходимые для горения газа
21. Основные направления повышения эффективности использования газового топлива
22. Что должны обеспечить сети газораспределения и газопотребления?
23. Какие расчеты должны выполняться при проектировании газопроводов?
24. Какое проектное решение должно предусматриваться в случае пересечения надземных газопроводов с высоковольтными линиями электропередачи?
25. Допускается ли проектирование прокладки наружных газопроводов по стенам помещений категорий А и Б по взрывопожарной опасности?
26. Транзитная прокладка наружных газопроводов (определение, условия)
27. Как осуществляется прокладка наружных газопроводов по пешеходным и автомобильным мостам, построенным из негорючих материалов?
28. Газопроводы на подводных переходах
29. Требования к газорегуляторным установкам (ГРУ)
30. Оборудование пунктов редуцирования газа
31. Число линий редуцирования в пунктах редуцирования газа
32. Размещение газоиспользующего оборудования
33. Доступ к приборам регулирования давления и приборам учета газа
34. Резервуарные установки сжиженных углеводородных газов (состав)
35. Баллонные установки сжиженных углеводородных газов (СУГ)
36. Газонаполнительные станции (ГНС): назначение
37. Промежуточные склады баллонов
38. Максимальное рабочее давление (определение)
39. Подводный газопровод (определение)
40. Основные газовые законы
41. Классификация систем газоснабжения по числу ступеней давления.
42. Как различаются газопроводы по давлению? Приведите классификацию.
43. Классификация газопроводов
44. Требования к помещениям для установки газовых плит
45. Требования к установке оборудования в кухне с газовой плитой
46. Правила прокладки газопроводов
47. Основное оборудование ГРП, каково его назначение
48. Пределы срабатывания ПЗК и ПСК

**Образец экзаменационного билета**

 <p><b>САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ</b> Федеральный университет</p>	<p><b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b> 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>Кафедра «Инженерные технологии»</p> <p align="center"><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b></p> <p>по дисциплине (модулю): «Газоснабжение»                  Код направления подготовки (специальности), направленность (профиль): 08.03.01 Строительство, Теплогазоснабжение и вентиляция                  Курс 4</p> <p>1. Основные методы активной защиты газопроводов от коррозии                  2. Газонаполнительные станции (ГНС)</p>	
<p><b>Составил:</b> доцент _____ А.А. Цынаева « ____ » _____ 2023 г. <i>(подпись)</i></p>	<p><b>Утверждаю:</b> Заведующий кафедрой _____ А.А.Цынаева « ____ » _____ 2023 г. <i>(подпись)</i></p>

**Типовые задания для проведения промежуточной аттестации**

*Таблица 5*

Номер задания	Содержание вопроса	Компетенция	Время выполнения задания, мин
1.	Выберите устройство, предназначенное для сбора и удаления жидкости из подземных газопроводов: А) гидрозатвор; Б) конденсатосборник; В) муфта; Г) колодец	ПК-3	5
2.	ДПри установке на кухне газовой плиты с четырьмя горелками геометрический объем помещения должен быть не менее: А) 8 м <sup>3</sup> ; Б) 10 м <sup>3</sup> ; В) 12 м <sup>3</sup> ; Г) 15 м <sup>3</sup> .	ПК-3	5
3.	Газорегуляторные установки размещают: А) в отдельно стоящих зданиях; Б) в газифицируемых помещениях; В) снаружи газифицируемого объекта Г) на кровле газифицируемого здания	ПК-3	5
4.	Где правильно размещать предохранительно-запорный клапан в газорегуляторном пункте (ГРП): А) перед регулятором давления газа; Б) перед газовым фильтром; В) перед предохранительно-сбросным клапаном; Г) перед входной задвижкой газорегуляторного пункта	ПК-3	5
5.	Каково минимальное расстояние от индивидуальной баллонной установки до дверных и оконных проемов цокольных и подвальных этажей: А) 0,5 м; Б) 1 м; В) 1,5 м; Г) 3 м	ПК-3	5
6.	Какова номинальная пропускная способность регулятора давления газа: А) 10 - 80% от максимальной пропускной способности регулятора; Б) 10-50% от максимальной пропускной способности регулятора; В) 10-80% от минимальной пропускной способности регулятора Г) 10-50% от минимальной пропускной способности регулятора	ПК-3	5
7.	В климатических районах с сезонным промерзанием грунта резервуары резервуарных установок следует размещать на глубине от поверхности земли до верхней образующей	ПК-3	5



	резервуара не менее: А) 0,2 м Б) 0,4 м В) 0,6 м Г) 0,8 м		
8.	Учет неравномерности газопотребления осуществляется для того: А) чтобы подавать газ потребителям в произвольных объемах; Б) чтобы не влиять на работу буферных потребителей; В) чтобы не влиять на подачу газа от источников газоснабжения; Г) позволяет правильно планировать подачу газа от источников газоснабжения, определяет режим работы буферных потребителей	ПК-3	5
9.	Высота помещения газифицированной кухни должна быть не менее: А) 1,9м; Б) 2,0 м; В) 2,1 м; Г) 2,2 м	ПК-3	5
10.	Продувка газораспределительный пункт (ГРП) производится давлением газа: А) 0,5 кПа; Б) 1,0 кПа; В) 2,0 кПа; Г) 3,0 кПа	ПК-3	5
11.	К какой категории относятся газопроводы с давлением газа свыше 0,6 до 1,2 МПа включительно? А) Низкого давления. Б) Среднего давления. В) Высокого давления 1 категории (Приложение № 1 к Техническому регламенту о безопасности сетей газораспределения и газопотребления, утвержденному Постановлением Правительства РФ от 29.10.2010 № 870)	ПК-3	5
12.	К какой категории относятся газопроводы с давлением газа свыше 0,3 до 0,6 МПа включительно? А) Низкого давления. Б) Среднего давления. В) Высокого давления 2 категории (Приложение № 1 к Техническому регламенту о безопасности сетей газораспределения и газопотребления, утвержденному Постановлением Правительства РФ от 29.10.2010 № 870)	ПК-3	5
13.	К какой категории относятся газопроводы с давлением газа свыше 0,005 до 0,3 МПа включительно? А) Среднего давления (Приложение № 1 к Техническому регламенту о безопасности сетей газораспределения и газопотребления, утвержденному Постановлением Правительства РФ от 29.10.2010 № 870). Б) Низкого давления	ПК-3	5
14.	Что представляет из себя срок службы газопровода?	ПК-3	5
15.	Предназначение продувочного газопровода	ПК-3	5
16.	Что представляют собой сети газораспределения?	ПК-3	5
17.	Как можно разделить системы газоснабжения по числу ступеней давления?	ПК-3	5
18.	Какие материалы используются при строительстве газопроводов?	ПК-3	5
19.	Дать определение газовой арматуры	ПК-3	5
20.	Какие виды газовой арматуры выделяются по назначению ?	ПК-3	5
21.	Назначение запорной газовой арматуры	ПК-3	5
22.	Назначение предохранительной газовой арматуры	ПК-3	5
23.	Назначение аварийной и отсечной газовой арматуры	ПК-3	5
24.	Что применяется в качестве запорной арматуры на газопроводах?	ПК-3	5
25.	Как можно разделить методы защиты газопроводов от коррозии?	ПК-3	5
26.	Основные методы активной защиты газопроводов от коррозии	ПК-3	5
27.	При проведении гидравлического расчета какой величины принимают суммарную потерю давления газа от ГРП до наиболее удаленного прибора?	ПК-3	5
28.	В какой последовательности по ходу движения газа располагают оборудование на технологической линии газораспределительного пункта (ГРП)	ПК-3	5
29.	Как определяется пропускная способность городских распределительных сетей и элементов системы?	ПК-3	5
30.	Цель определения коэффициента неравномерности	ПК-3	5
31.	Как осуществляется снабжения потребление газа в сельских населенных пунктах?	ПК-3	5
32.	Как осуществляется испытание газопроводов на герметичность?	ПК-3	5
33.	Условия, необходимые для горения газа	ПК-3	5
34.	Основные направления повышения эффективности использования газового топлива	ПК-3	5
35.	Что должны обеспечить сети газораспределения и газопотребления?	ПК-3	5
36.	Какие расчеты должны выполняться при проектировании газопроводов?	ПК-3	5
37.	Какое проектное решение должно предусматриваться в случае пересечения надземных газопроводов с высоковольтными линиями электропередачи?	ПК-3	5
38.	Допускается ли проектирование прокладки наружных газопроводов по стенам помещений категорий А и Б по взрывопожарной опасности?	ПК-3	5

39.	Транзитная прокладка наружных газопроводов (определение, условия)	ПК-3	5
40.	Как осуществляется прокладка наружных газопроводов по пешеходным и автомобильным мостам, построенным из негорючих материалов?	ПК-3	5
41.	Газопроводы на подводных переходах	ПК-3	5
42.	Требования к газорегуляторным установкам (ГРУ)	ПК-3	5
43.	Оборудование пунктов редуцирования газа	ПК-3	5
44.	Число линий редуцирования в пунктах редуцирования газа	ПК-3	5
45.	Размещение газоиспользующего оборудования	ПК-3	5
46.	Доступ к приборам регулирования давления и приборам учета газа	ПК-3	5
47.	Резервуарные установки сжиженных углеводородных газов (состав)	ПК-3	5
48.	Баллонные установки сжиженных углеводородных газов (СУГ)	ПК-3	5
49.	Газонаполнительные станции (ГНС): назначение	ПК-3	5
50.	Промежуточные склады баллонов	ПК-3	5
51.	Максимальное рабочее давление (определение)	ПК-3	5
52.	Подводный газопровод (определение)	ПК-3	5
53.	Основные газовые законы	ПК-3	5
54.	Классификация систем газоснабжения по числу ступеней давления.	ПК-3	5
55.	Как различаются газопроводы по давлению? Приведите классификацию.	ПК-3	5
56.	Классификация газопроводов	ПК-3	5
57.	Требования к помещениям для установки газовых плит	ПК-3	5
58.	Требования к установке оборудования в кухне с газовой плитой	ПК-3	5
59.	Правила прокладки газопроводов	ПК-3	5
60.	Основное оборудование ГРП, каково его назначение	ПК-3	5
61.	Пределы срабатывания ПЗК и ПСК	ПК-3	5

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

#### 3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 6

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Вопросы к практическим занятиям	систематически на практических занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
2.	Промежуточная аттестация – вопросы к защите курсового проекта (работы)	по окончании проектирования / устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость по курсовому проектированию, зачетная книжка
3.	Промежуточная аттестация – вопросы экзаменационных билетов	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость, зачетная книжка

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

##### Критерии оценки и шкала оценивания вопросов к устному опросу

Таблица 7

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показатели рейтинга (все предусмотренные РГД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному).	16-25 баллов
«Хорошо»	Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РГД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов).	11-15 баллов
«Удовлетворительно»	Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы, достигнуты минимальные или выше показатели	5-10 баллов

	рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РПД учебных заданий	
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	0 баллов

### Критерии оценивания вопросов к практическим занятиям

Таблица 8

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	36-50 баллов
«Хорошо»	Выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности	26-35 баллов
«Удовлетворительно»	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	16-25 баллов
«Неудовлетворительно»	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	0 баллов

### Критерии оценки и шкала оценивания защиты отчёта по лабораторным работам

Таблица 9

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей. Отвечает на все поставленные вопросы	31-45 баллов
«Хорошо»	ставится, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	16-30 баллов
«Удовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки. Затрудняется дать ответы на поставленные вопросы	5-15 баллов
«Неудовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью	0 баллов

### Критерии оценки и шкала оценивания решения задач

Таблица 10

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	(86 – 100) % правильных ответов	26-30 баллов
«Хорошо»	(71 – 85) % правильных ответов	21-25 баллов
«Удовлетворительно»	(65 – 70) % правильных ответов	15-19 баллов
«Неудовлетворительно»	(менее 65) % правильных ответов	0-14 баллов

### Критерии оценки и шкала оценивания теста

Таблица 11

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	86-100% правильных ответов	17-20 баллов
«Хорошо»	71-85% правильных ответов	14-16 баллов
«Удовлетворительно»	65-70% правильных ответов	12-13 баллов
«Неудовлетворительно»	менее 65% правильных ответов	0-12 баллов

## Критерии оценки и шкала оценивания курсового проекта

Таблица 12

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Оценка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил курсовой проект. При защите и написании проекта студент продемонстрировал сформированные общие и профессиональные компетенции, навыки и умения. Тема, заявленная в проекте раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и разработаны информационное и программное обеспечение. Отчет подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. Рецензия руководителя положительная.	31-40 баллов
«Хорошо»	Оценка «хорошо» ставится студенту, который выполнил курсовой проект, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема проекта раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, информационное и программное обеспечение разработано не полностью. Рецензия руководителя положительная.	21-30 баллов
«Удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который не реализовал все функции и задачи в проекте, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал навыки разработки информационного и программного обеспечения. Отзыв руководителя с замечаниями.	11-20 баллов
«Неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил курсовой проект, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не разработал информационное и программное обеспечение.	0-10 баллов

## Критерии оценки и шкала оценивания разноуровневых задач и заданий

Таблица 13

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	86-100% правильных ответов	26-30 баллов
«Хорошо»	71-85% правильных ответов	21-25 баллов
«Удовлетворительно»	65-70% правильных ответов	15-19 баллов
«Неудовлетворительно»	менее 65% правильных ответов	0-14 баллов

## Критерии оценки и шкала оценивания конспекта

Таблица 14

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	выставляется, если все темы, предложенные для конспектирования, были проработаны, прочитан материал источников, выбрано главное и второстепенное, установлена логическая связь между элементами темы, выделены ключевые слова и понятия, конспект написан лаконично с применением системы условных сокращений.	26-30 баллов
«Хорошо»	выставляется, если, прочитан материал источников по законспектированным темам, выбрано главное и второстепенное, установлена логическая связь между элементами темы, конспект написан лаконично с применением системы условных сокращений, оформлен аккуратно.	21-25 баллов
«Удовлетворительно»	выставляется, если текст конспекта оформлен аккуратно, выбрано главное и второстепенное, выделены ключевые слова и понятия.	15-19 баллов
«Неудовлетворительно»	Если конспект отсутствует	0-14 баллов

## Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 15

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Вопросы к устному опросу	5-25 баллов
2.	Задачи для решения на практических занятиях	5-30 баллов
3.	Защита отчёта по лабораторным работам	5-45 баллов
<b>Итого:</b>		100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к промежуточной аттестации при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

### 3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на промежуточной аттестации служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

#### ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКЗАМЕНА

**Оценку «отлично»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

**Оценку «хорошо»** заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %**, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

**Оценку «удовлетворительно»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %**, обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

#### Шкала оценивания результатов

Таблица 16

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»
0-50%	Неудовлетворительно
51-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично

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)	<u>08.03.01 Строительство</u>
Направленность (профиль)	<u>Теплогазоснабжение и вентиляция</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2023</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>216 / 6</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>экзамен, курсовой проект</u>

Семестр	Час. / з.е.	Лек. зан., час./ эл.час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час./ эл.час.	КСР	СРС	Контроль	Форма контроля
7	216 / 6	16/14	2	16 /10	4	124	54	экзамен, курсовой проект
Итого	216 / 6	16/14	2	16/10	4	124	54	экзамен, курсовой проект

<b>Универсальные компетенции:</b>	
не предусмотрены учебным планом	
<b>Общепрофессиональные компетенции:</b>	
не предусмотрены учебным планом	
<b>Профессиональные компетенции:</b>	
ПК-3	Способность осуществлять разработку проектной документации систем газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления)
ИД-1 ПК-3	Выполняет расчеты для проектирования систем газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления)

Дисциплина 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 устного опроса, защиты отчёта по лабораторным работам и промежуточный контроль в форме: экзамен, курсовой проект