

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

Газоснабжение

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

08.03.01 «Строительство»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)*

**Направленность (профиль)**

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра**

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *бакалавр*

**Разработчики:**

Ст. преподаватель \_\_\_\_\_

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

 \_\_\_\_\_

(подпись)

/Р.В. Муканов /

И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «*Инженерные системы и экология*» протокол №9 от 18.04.2023 г.

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

  
(подпись)

/Ю.А. Аляутдинова/

И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «*Строительство*» направленность (профиль) «*Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве*»

 \_\_\_\_\_

(подпись)

/ Ю.А. Аляутдинова/

И. О. Ф.

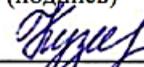
Начальник УМУ \_\_\_\_\_

  
(подпись)

/И.В. Аксютина/

И. О. Ф.

Специалист УМУ \_\_\_\_\_

  
(подпись)

/Г.В. Кузнецова/

И. О. Ф.

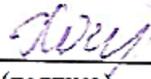
Начальник УИТ \_\_\_\_\_

  
(подпись)

/С.В. Пригаро /

И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой \_\_\_\_\_

  
(подпись)

/Р.С.Хайдикешова /

И. О. Ф.

## Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типам учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающегося (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	9
5.2.1. Содержание лекционных занятий	9
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5. Темы контрольных работ	11
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7. Образовательные технологии	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	13
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	13
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	14

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Газоснабжение» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

**ПК-2.** Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу, наладке элементов и оборудованию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

**ПК-5.** Способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

**ПК-6.** Способность обоснование проектных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

**ПК-2.1** Выбор нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Знать:

- методы выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Уметь:

- осуществлять выбор нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Иметь навыки:

- выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

**ПК-2.2** Контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения Знать:

Знать:

- методику контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения

Уметь:

- выполнять контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения

Иметь навыки:

- выполнения контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения

**ПК-5.1** Выбор исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Знать:

- состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Уметь:

- проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Иметь навыки:

- выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

**ПК-5.2** Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Знать:

- методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Уметь:

- проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Иметь навыки:

- выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

**ПК-5.3** Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Знать:

- методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Уметь:

- адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Иметь навыки:

- выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

**ПК-5.4** Выбор компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Знать:

- методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Уметь:

- выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Иметь навыки:

- обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

**ПК-5.5** Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Знать:

- методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Уметь:

- осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Иметь навыки:

- выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

**ПК-5.6** Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Знать:

- правила подготовки графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Уметь:

- оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Иметь навыки:

- подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

**ПК-6.6** Подготовка текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Знать: правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Уметь: подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

Иметь навыки: подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

**Дисциплина Б1.В.08. «Газоснабжение»** реализуется в рамках блока 1 «Дисциплины (модули)» части формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: Физика, Химия, Математика, Основы теплогазоснабжения и вентиляции, Теплотехника, Насосы, вентиляторы, компрессоры и насосные станции, Строительная теплофизика.

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

Форма обучения	Очная	Очно-заочная
1	2	3
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	6 семестр – 5 з.е.; <b>всего - 5 з.е.</b>	8 семестр – 5 з.е.; <b>всего - 5 з.е.</b>
Лекции (Л)	6 семестр – 34 часа; <b>всего - 34 часа</b>	8 семестр – 18 часов. <b>всего – 18 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	6 семестр – 14 часов <b>всего – 14 часов</b>	8 семестр – 16 часов <b>всего – 16 часов</b>
Практические занятия (ПЗ)	6 семестр – 34 часа; <b>всего - 34 часа</b>	8 семестр – 18 часов <b>всего – 118 часов</b>
Самостоятельная работа (СР)	6 семестр – 96 часов (в т.ч. КР(КП) – 36 часов); <b>всего - 96 часов</b>	8 семестр – 128 часов (в т.ч. КР(КП) – 36 часов); <b>всего – 128 часа</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	6 семестр	8 семестр
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	6 семестр	8 семестр

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Добыча и транспортировка природного газа.	34	6	6	3	6	19	Курсовой проект, экзамен
2	Раздел 2. Городские системы газоснабжения.	34	6	6	3	6	19	
3	Раздел 3. Потребление газа. Регулирование давления газа в городских сетях.	34	6	6	3	6	19	
4	Раздел 4. Газоснабжение зданий.	34	6	6	3	6	19	
5	Раздел 5. Теоретические основы сжигания газа. Газоиспользующее оборудование.	44	6	10	4	10	20	
<b>Итого:</b>		<b>180</b>		<b>34</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>96</b>	

**5.1.2. Очно-заочная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Добыча и транспортировка природного газа.	34	8	3	3	3	25	Курсовой проект, экзамен
2	Раздел 2. Городские системы газоснабжения.	34	8	3	3	3	25	
3	Раздел 3. Потребление газа. Регулирование давления газа в городских сетях.	36	8	4	3	4	25	
4	Раздел 4. Газоснабжение зданий.	36	8	4	3	4	25	
5	Раздел 5. Теоретические основы сжигания газа. Газоиспользующее оборудование.	40	8	4	4	4	28	
	<b>Итого:</b>	<b>180</b>		<b>18</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>128</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Добыча и транспортировка природного газа.	Основные свойства и состав природного газа. Необходимые исходные данные для проектирования систем газоснабжения. Инженерные изыскания необходимые для различных систем газоснабжения и газоиспользующего оборудования. Добыча и обработка природного газа. Транспортирование и хранение газа. Основы нормативной базы в области инженерных изысканий, и принципы проектирования систем газоснабжения и газоиспользующего оборудования. Работы по проектированию систем добычи и транспортировки природного газа в газотранспортных системах. <b>Организация работ по строительству сооружений, монтажу, наладке элементов и оборудования систем транспортировки природного газа</b>
2	Раздел 2. Городские системы газоснабжения.	Схемы городских систем газоснабжения. Трубы, арматура и оборудование газопроводов. Устройство наружных газопроводов. Защита газопроводов от коррозии. Определение потерь давления в газопроводах. Характеристики газовых сетей. Расчет газовых сетей низкого давления. Особенности расчета газовых сетей среднего и высокого давления. Предварительное технико-экономическое обоснование проектов. <b>Организация работ по строительству сооружений, монтажу, наладке элементов и оборудования городских систем газоснабжения.</b>
3	Раздел 3. Потребление газа. Регулирование давления газа в городских сетях.	Режимы потребления газа. Регулирование неравномерности потребления газа. Понятие о регуляторе давления газа. Классификация регуляторов давления. Газорегуляторные пункты. Оборудование ГРП. Газораспределительные станции. Выполнение обоснования проектных решений систем газоснабжения с возможностью регулирования давления газа в городских сетях. <b>Выполнение работ по проектированию систем газоснабжения, в городских распределительных сетях</b>
4	Раздел 4. Газоснабжение зданий.	Выполнение обоснование проектных решений систем внутреннего газоснабжения зданий. Устройство внутридомовых газопроводов. Проектная и рабочая техническая документация по внутридомовым и наружным газовым сетям Характеристика газовых приборов. Отвод продуктов сгорания. Размещение оборудования и составление аксонометрической схемы внутридомового газопровода. Расчет внутридомовой газовой сети. Принципы законченной проектно-

		конструкторские работы по газификации объектов. <b>Обоснование проектных решений внутридомовых систем газоснабжения.</b>
5	Раздел 5. Теоретические основы сжигания газа. Газоиспользующее оборудование.	Расчет продуктов сгорания. ПК-3. Обоснование проектных решений систем газоснабжения для полного (теоретически возможного) сжигания газа с использованием газоиспользующего оборудования. Определение температуры сгорания. Тепловое воспламенение. Вынужденное зажигание. Классификация газовых горелок. Краткая характеристика газовых горелок. Основы расчета атмосферных горелок. Расчет дымоходов. Бытовые газовые плиты. Изучение устройства и принципа работы. Изучение устройства и принципа работы отопительных котлов. Газовые водонагреватели. Классификация, устройство и принцип действия. Основы автоматизации газоиспользующих установок и агрегатов. <b>Обоснование проектных решений при проектировании газоиспользующего оборудования.</b>

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Добыча и транспортировка природного газа.	Лабораторная работа №1 «Определение теплоты сгорания газа»
2	Раздел 2. Городские системы газоснабжения.	Лабораторная работа №2 «Трубопроводы, арматура и оборудование газопроводов»
3	Раздел 3. Потребление газа. Регулирование давления газа в городских сетях.	Лабораторная работа №3 «Регуляторы давления и оборудование газораспределительных пунктов (ГРП)»
4	Раздел 4. Газоснабжение зданий.	Лабораторная работа №4 «Изучение газового оборудования»
5	Раздел 5. Теоретические основы сжигания газа. Газоиспользующее оборудование.	Лабораторная работа № 5 «Изучение конструкций газовых плит. исследование работы бытовой газовой плиты»

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Добыча и транспортировка природного газа.	Входное тестирование по дисциплине. Расчет теплоты сгорания и плотности сухого состава газообразного топлива, рабочего состава газа. Определение исходных данных для проектирования систем газоснабжения и инженерные изыскания необходимые для

		проектирования различных систем газоснабжения и газоиспользующего оборудования. Проектирование систем добычи и транспортировки природного газа. <b>Организация работ по строительству сооружений, монтажу, наладке элементов и оборудования систем транспортировки природного газа</b>
2	Раздел 2. Городские системы газоснабжения.	Расчет расхода газа на отопление, вентиляцию и централизованное горячее водоснабжение жилых и общественных зданий с применением нормативной базы в области проектирования систем газоснабжения и газоиспользующего оборудования. Основы проектной и рабочей технической документации по внутрядомовым и наружным газовым сетям и оформления законченной проектно-конструкторской работы по газификации объектов. Проектирование и расчетные методики для городских систем газоснабжения. <b>Организация работ по строительству сооружений, монтажу, наладке элементов и оборудования городских систем газоснабжения.</b>
3	Раздел 3. Потребление газа. Регулирование давления газа в городских сетях.	Расчет пропускной способности регуляторов давления. Определение скорости истечения газа из отверстия. Коэффициент пропускной способности регуляторов давления. Обоснование проектных решений систем потребления и регулирования давления газа в городских сетях газоснабжения. <b>Выполнение работ по проектированию систем газоснабжения, в городских распределительных сетях</b>
4	Раздел 4. Газоснабжение зданий.	Гидравлический расчёт тупиковых разветвлённых газовых сетей, кольцевых газовых сетей низкого, среднего и высокого давления. Предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений систем газоснабжения. Контроль соответствие разрабатываемых проектов газоснабжения и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в области газоснабжения. Обоснование проектных решений систем потребления при газоснабжении зданий. <b>Обоснование проектных решений внутрядомовых систем газоснабжения.</b>
5	Раздел 5. Теоретические основы сжигания газа. Газоиспользующее оборудование.	Расчёт атмосферной, туннельной, инжекционной горелок и горелки с принудительной подачей воздуха. Обоснование проектных решений систем сжигания газа с использованием газового оборудования и атмосферных горелок. <b>Обоснование проектных решений при проектировании газоиспользующего оборудования.</b>

#### 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Добыча и транспортировка природного газа.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к выполнению курсового проекта	[1], [2],[3], [4], [5], [6]
2	Раздел 2. Городские системы газоснабжения.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к выполнению курсового проекта	[1], [2],[3], [4], [5], [6]
3	Раздел 3. Потребление газа. Регулирование давления газа в городских сетях.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к выполнению курсового проекта	[1], [2],[3], [4], [5], [6]
4	Раздел 4. Газоснабжение зданий.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к выполнению курсового проекта	[1], [2],[3], [4], [5], [6]
5	Раздел 5. Теоретические основы сжигания газа. Газоиспользующее оборудование.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к выполнению курсового проекта	[1], [2],[3], [4], [5], [6]

##### Очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Добыча и транспортировка природного газа.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к выполнению курсового проекта	[1], [2],[3], [4], [5], [6]
2	Раздел 2. Городские системы газоснабжения.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2],[3], [4], [5], [6]

		Подготовка к выполнению курсового проекта	
3	Раздел 3. Потребление газа. Регулирование давления газа в городских сетях.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к выполнению курсового проекта	[1], [2],[3], [4], [5], [6]
4	Раздел 4. Газоснабжение зданий.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к выполнению курсового проекта	[1], [2],[3], [4], [5], [6], [8]
5	Раздел 5. Теоретические основы сжигания газа. Газоиспользующее оборудование.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к выполнению курсового проекта	[1], [2],[3], [4], [5], [6] [7]

### 5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрены.

### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Тематика курсового проекта «Газоснабжение микрорайона города»

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

<p><b><u>Лекция</u></b> В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>
<p><b><u>Практическое занятие</u></b> Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.</p>
<p><b><u>Лабораторное занятие</u></b> Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.</p>
<p><b><u>Самостоятельная работа</u></b> Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— конспектирование (составление тезисов) лекций;</li> <li>— выполнение контрольных работ;</li> <li>— работу со справочной и методической литературой;</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– работу с нормативными правовыми актами;</li> <li>– участие в тестировании и др.</li> </ul> <p>Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– повторение лекционного материала;</li> <li>– подготовки к практическим занятиям;</li> <li>– изучения учебной и научной литературы;</li> <li>– изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);</li> <li>– выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.</li> </ul> <p>проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы.</p>
<p><b><u>Курсовой проект</u></b></p> <p>Теоретическая часть курсового проекта выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных на практических (лабораторных) занятиях и при прохождении практики.</p> <p>К каждой теме курсового проекта рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсовой работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. При написании курсовой курсового проекта необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.</p> <p>Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсового проекта находится в методических материалах по дисциплине.</p>
<p><b><u>Подготовка к экзамену</u></b></p> <p>Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельная работа в течение учебного семестра;</li> <li>– непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;</li> <li>– подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.</li> </ul>

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Газоснабжение».

### **Традиционные образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Газоснабжение», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Газоснабжение» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции

сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Газоснабжение» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### ***а) основная учебная литература:***

1. Колпакова, Н.В. Газоснабжение : учебное пособие / Н.В. Колпакова, А.С. Колпаков ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 201 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275734> (дата обращения: 12.02.2021).
2. Новопашина, Н.А. Газопотребление и газораспределение : учебное пособие / Н.А. Новопашина, Е.Б. Филатова. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2011. – Ч. 2. Надежность систем газоснабжения. – 152 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143891> (дата обращения: 12.02.2021).
3. Вершилович, В.А. Сети газопотребления котельных: учебное пособие для профессионалов / В.А. Вершилович. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 349 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493896> (дата обращения: 12.02.2021).Беляев В.С. Энергоэффективность и теплозащита зданий. - М.: Издательство АСВ, 2016- 400 с.
4. Курюкин, С.А. Системы газоснабжения предприятий / С.А. Курюкин. – Ленинград : Государственное научно-техническое издательство нефтяной и горно-топливной литературы, 1962. – 295 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222306> (дата обращения: 12.02.2021).
5. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности : учебное пособие / Г.Г. Васильев, А.Н. Гульков, Ю.Д. Земенков и др. ; под ред. Ю.Д. Земенкова. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 609 с. : ил., табл., схем. – (Библиотека нефтегазодобытчика и его подрядчиков (Service)). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564375> (дата обращения: 12.02.2021).

#### ***б) дополнительная учебная литература:***

6. Киселев, А.А. Газоснабжение / А.А. Киселев. – Москва : Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1966. – Ч. 2. Транспортирование, хранение, распределение и использование газа. – 221 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213768> (дата обращения: 12.02.2021). – ISBN 978-5-4458-4451-8. – Текст : электронный.

7. Ананенков, А.Г. Газовая промышленность России на рубеже XX и XXI веков. Некоторые итоги и перспективы / А.Г. Ананенков, А.М. Мастепанов. – Москва : Газоил пресс, 2010. – 304 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=70348> (дата обращения: 12.02.2021).
8. Кувшинов Ю.Я. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий. -М.: Издательство АСВ, 2010. - 320 с.

**в) перечень учебно-методического обеспечения:**

10. Муканов Р.В. «ГАЗОСНАБЖЕНИЕ» Курс лекций для студентов направления подготовки 03.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий» очной и заочной форм обучения АСТРАХАНЬ, 2019 год [Электрон, ресурс]: Режим доступа: <http://moodle.aucu.ru/mod/url/view.php?id=47662>

**г) перечень онлайн курсов:**

11. Онлайн курс «Проектирование, присоединение к сетям, эксплуатация систем газоснабжения» <https://www.cntiproggress.ru/seminarsforcolumn/default.aspx?column=111>

**8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. 7-Zip
2. Office 365
3. Adobe Acrobat Reader DC.
4. Internet Explorer.
5. Apache Open Office.
6. Google Chrome
7. VLC media player
8. Azure Dev Tools for Teaching
9. Kaspersky Endpoint Security

**8.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины**

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека»» (<https://biblioclub.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru))
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>)
7. Патентная база USPTO (<http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова,2/29/2, аудитории №301, №202, №303, №201	№301 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№202 Комплект учебной мебели

		<p>Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p><b>№303</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p><b>№201</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет» Лабораторная установка по газоснабжению в составе: воздушный компрессор, манометры, газовая магистраль, запорная арматура, газовый фильтр, газовый прибор учета (счетчик), газовый гибкий бронированный шланг, газовый проточный водонагреватель ГАЗ Вектор JSD200W-10L, 4-х конфорочная газовая плита Газовый проточный водонагреватель в разрезе Аппарат отопительный газовый водогрейный АОГВ 17.4 в сборе, аппарат отопительный газовый водогрейный в разрезе Газовый проточный водонагреватель в сборе, газовый проточный водонагреватель в разрезе Печь муфельная ПМ-8 Водонагреватель накопительного типа Термекс Nit H 5 л. Комплект переносных измерительных приборов в составе: тепловизор Control IR-cam 2, определитель точки росы Elkometr 319, ультразвуковой толщиномер АКС А1209, анемометр АТЕ -1033 АКТАКОМ, инфракрасный термометр DT-8863</p>
2	<p>Помещение для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории №201, №203; 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18 а, литер Б, библиотека, читальный зал.</p>	<p><b>№201</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p><b>№203</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p><b>библиотека, читальный зал</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>

## 10. Особенности организации обучения по дисциплине «Газоснабжение»

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Газоснабжение» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины (модуля)**  
**«Газоснабжение»**  
по направлению подготовки **08.03.01. «Строительство»**  
направленности (профилю) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.**  
**Форма промежуточной аттестации: курсовой проект, экзамен.**

**Целью** учебной дисциплины **«Газоснабжение»** является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

**Дисциплина Б1.В.08. «Газоснабжение»** реализуется в рамках блока 1 «Дисциплины (модули)» части формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: Физика, Химия, Математика, Основы теплогазоснабжения и вентиляции.

**Краткое содержание дисциплины:**

- Раздел 1. Добыча и транспортировка природного газа.
- Раздел 2. Городские системы газоснабжения.
- Раздел 3. Потребление газа. Регулирование давления газа в городских сетях.
- Раздел 4. Газоснабжение зданий.
- Раздел 5. Теоретические основы сжигания газа. Газоиспользующее оборудование.

**И.о. заведующего кафедрой**

  
подпись

Л.А. Аляутдинова/  
И. О. Ф.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине  
«Газоснабжение»

ОПОП ВО по направлению подготовки

**08.03.01 «Строительство»,**

направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**  
по программе **бакалавриата**

*Тагиром Фасхидиновичем Шамсудиновым* (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине **«Газоснабжение»** ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»,** по программе **бакалавриата,** разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре **«Инженерные системы и экология»** (разработчик – ст. преподаватель Муканов Р.В.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины **«Газоснабжение»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»,** утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от **28.02.2018 № 143** и зарегистрированного в Минюсте России **22.03.2018 № 50480.**

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина реализуется в рамках блока 1 Дисциплины (модули), в части формируемой участниками образовательных отношений.

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»,** направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».**

В соответствии с Программой за дисциплиной **«Газоснабжение»** закреплены **3 компетенция,** которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина **«Газоснабжение»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»,** направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»** и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестации знаний **бакалавра,** предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»,** направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».**

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»** и специфике дисциплины **«Газоснабжение»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления

подготовки **08.03.01 «Строительство»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Газоснабжение»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Инженерные системы и экология»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Газоснабжение»** представлены: **перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.**

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Газоснабжение»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **«Газоснабжение»** ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе **бакалавриата**, разработанная ст. преподавателем Мукановым Р.В. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Директор, ООО «НПФ «Ярканон»



*Т. Шамсудинов*  
(подпись)

Шамсудинов Т.Ф.  
И. О. Ф.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**  
**«Газоснабжение»**  
**ОПОП ВО по направлению подготовки**  
**08.03.01 «Строительство»,**  
**направленность (профиль)**  
**«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**  
**по программе бакалавриата**

*Аляутдиновой Юлией Амировной* (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Газоснабжение» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе *бакалавриата*, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «*Инженерные системы и экология*» (разработчик – ст. преподаватель Муканов Р.В.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Газоснабжение» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 143 и зарегистрированного в Минюсте России 22.03.2018 № 50480.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина реализуется в рамках блока 1 Дисциплины (модули), в части формируемой участниками образовательных отношений.

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Газоснабжение» закреплены 3 компетенция, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Газоснабжение» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестации знаний *бакалавра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины

«Газоснабжение» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Газоснабжение» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Инженерные системы и экология»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Газоснабжение» представлены: **перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации**.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Газоснабжение» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Газоснабжение» ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе *бакалавриата*, разработанная ст. преподавателем Мукановым Р.В. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

К.т.н., доц. кафедры «ИСЭ»

  
\_\_\_\_\_/Ю.А. Аляутдинова /  
(подпись) И. О. Ф.

*Подпись Аляутдиновой Ю.А. завершено.*



Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**Наименование дисциплины**

Газоснабжение

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

08.03.01 «Строительство»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

**Направленность(профиль)**

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра**

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *бакалавр*

**Разработчики:**

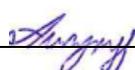
ст. преподаватель  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/ Р.В. Муканов /  
И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол №9 от 18.04.2023 г.

И. о. заведующего кафедрой

  
(подпись)

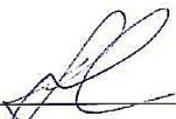
/Ю.А. Аляутдинова /  
И. О. Ф.

**Согласовано:**

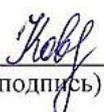
Председатель МКН «Строительство» направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

 / Ю.А. Аляутдинова/  
(подпись) И. О. Ф

Начальник УМУ

 У.В. Аксентова  
(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ

 Е.С. Коваленко  
(подпись) (ИОФ)

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13

**1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлен в виде отдельного документа

**1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс и формулировка компетенции N		Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Формы контроля с конкретизацией задания					
			1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>ПК-2.</b> Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу, наладке элементов и оборудованию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.	<b>ПК-2.1.</b> Выбор нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знать:						
		- методы выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	-	-	-	Экзамен (вопросы 1-8) Тест (Итоговое тестирование 1-4)
		Уметь:						
	- осуществлять выбор нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	-	-	-	Контрольная работа (вопросы 1-13) Экзамен (вопросы 9-16) Тест (Итоговое тестирование 5-8)	
		Иметь навыки:						
		- выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	-	-	-	Экзамен (вопросы 17-24) Курсовой проект (вопрос 1) Тест (Итоговое тестирование 9-12) Лабораторная работа (вопросы 1-3)
	<b>ПК-2.2</b> Контроль	Знать:						

	качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения	- методику контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	X	X	-	-	-	Экзамен (вопросы 1-8) Тест (Итоговое тестирование 1-4)
		Уметь:						
		- выполнять контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	X	X	-	-	-	Контрольная работа (вопросы 1-13) Экзамен (вопросы 9-16) Тест (Итоговое тестирование 5-8)
		Иметь навыки:						
<b>ПК-5.</b> Способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	<b>ПК-5.1</b> Выбор исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	- выполнения контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	X	X	-	-	-	Экзамен (вопросы 17-24) Курсовой проект (вопрос 2) Тест (Итоговое тестирование 9-12) Лабораторная работа (вопросы 4-5)
		Знать:						
		- состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	X	-	Экзамен (вопросы 25-32) Тест (Итоговое тестирование 13-16)
		Уметь:						
		- проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	X	-	Контрольная работа (вопросы 14-27) Экзамен (вопросы 33-40) Тест (Итоговое тестирование 17-20)
		Иметь навыки:						

		- выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	X	-	Экзамен (вопросы 41-48) Курсовой проект (вопрос 3) Тест (Итоговое тестирование 21-24) Лабораторная работа (вопросы 7-9)
<b>ПК-5.2</b> Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знать:							
	- методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	X	-	Экзамен (вопросы 25-32) Тест (Итоговое тестирование 13-16)	
	Уметь:							
	- проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	X	-	Контрольная работа (вопросы 14-27) Экзамен (вопросы 33-40) Тест (Итоговое тестирование 17-20)	
	Иметь навыки:							
	- выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	X	-	Экзамен (вопросы 41-48) Курсовой проект (вопрос 4) Тест (Итоговое тестирование 21-24) Лабораторная работа (вопросы 10-12)	
<b>ПК-5.3</b> Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных эле-	Знать:							
	- методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воз-	-	-	X	X	-	Экзамен (вопросы 25-32) Тест (Итоговое тестирование 13-16)	

	ментов и узлов инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	духа, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения						
		Уметь:						
		- адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	X	-	Контрольная работа (вопросы 14-27) Экзамен (вопросы 33-40) Тест (Итоговое тестирование 17-20)
		Иметь навыки:						
	ПК-5.4 Выбор компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	- выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	X	-	Экзамен (вопросы 41-48) Курсовой проект (вопрос 5) Тест (Итоговое тестирование 21-24) Лабораторная работа (вопросы 13-15)
		Знать:						
		- методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	X	-	Экзамен (вопросы 25-32) Тест (Итоговое тестирование 13-16)
		Уметь:						
	ПК-5.5 Выбор обо-	- выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	X	-	Контрольная работа (вопросы 14-27) Экзамен (вопросы 33-40) Тест (Итоговое тестирование 17-20)
		Иметь навыки:						
- обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения		-	-	X	X	-	Экзамен (вопросы 41-48) Курсовой проект (вопрос 6) Тест (Итоговое тестирование 21-24) Лабораторная работа (вопросы 16-18)	
Знать:								
	- методику выбора оборудования и	-	-	X	X	-	Экзамен (вопросы 25-32)	

	рудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения						Тест (Итоговое тестирование 13-16)
		Уметь:						
		- осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	X	-	Контрольная работа (вопросы 14-27) Экзамен (вопросы 33-40) Тест (Итоговое тестирование 17-20)
		Иметь навыки:						
	<b>ПК-5.6</b> Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	- выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	X	-	Экзамен (вопросы 41-48) Курсовой проект (вопрос 7) Тест (Итоговое тестирование 21-24) Лабораторная работа (вопросы 19-21)
		Знать:						
		- правила подготовки графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	X	-	Экзамен (вопросы 25-32) Тест (Итоговое тестирование 13-16)
		Уметь:						
		- оформлять графическую часть проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	X	-	Контрольная работа (вопросы 14-27) Экзамен (вопросы 33-40) Тест (Итоговое тестирование 17-20)
		Иметь навыки:						
- подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	X	X	-	Экзамен (вопросы 41-48) Курсовой проект (вопрос 8) Тест (Итоговое тестирование 21-24) Лабораторная работа (вопросы 22-24)		

<b>ПК-6.</b> Способность выполнять обоснование проектных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	<b>ПК-6.6</b> Подготовка текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	<b>Знать:</b>						
		- правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 49-56) Тест (Итоговое тестирование 25-28)
		<b>Уметь:</b>						
		- подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	-	-	X	Контрольная работа (вопросы 14-27) Экзамен (вопросы 57-64) Тест (Итоговое тестирование 29-32)
		<b>Иметь навыки:</b>						
		- подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	-	-	-	-	X	Экзамен (вопросы 65-72) Курсовой проект (вопрос 9) Тест (Итоговое тестирование 33-36) Лабораторная работа (вопросы 25-27)

## 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 1.2.1 Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства
1	2	3
Курсовой проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

**1.2.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция, этапы освоения компетенции		Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
			Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1		2	3	4	5	6
ПК-2. Способность организовывать работу по строительству сооружений, монтажу, наладке элементов и оборудования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.	ПК-2.1 Выбор нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	<b>Знает:</b> методы выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает методы выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает методы выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методы выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методы выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не затрудняется с ответом при видеоизменении заданий
		<b>Умеет:</b> осуществлять выбор нормативно-технических и	Не умеет осуществлять выбор нормативно-технических и методических документов по	В целом успешное, но не системное умение осуществлять выбор норма-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, осуществлять	Сформированное умение осуществлять

		методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	тивно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	выбор нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	выбор нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		<b>Имеет навыки:</b> выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное умение навыков выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения и	Успешное и системное умение навыков выбора нормативно-технических и методических документов по монтажу и наладке систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения,

						газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	<b>ПК-2.2</b> Контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения	<b>Знает:</b> методику контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	Обучающийся не знает методику контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	Обучающийся знает методику контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методику контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методику контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения, не затрудняется с ответом при видеоизменении заданий
		<b>Умеет:</b> выполнять контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газо-	Не умеет выполнять контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	В целом успешное, но не системное умение выполнять контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выполнять контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и	Сформированное умение выполнять контроль качества монтажных и пусконаладочных работ систем отопления,

		снабжения			газоснабжения	вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения и газоснабжения
		<b>Имеет навыки:</b> выполнения контроля качества монтажных и пусконаладочных работ систем водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков выполнения контроля качества монтажных работ систем водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное умение навыков выполнения контроля качества монтажных работ систем водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков выполнения контроля качества монтажных работ систем водоснабжения и водоотведения	Успешное и системное умение навыков выполнения контроля качества монтажных работ систем водоснабжения и водоотведения
<b>ПК-5</b> Способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения,	<b>ПК-5.1</b> Выбор исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	<b>Знает:</b> состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении	Обучающийся твердо знает состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

водоснабжения и водоотведения				теоретического материала		отведения, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>Умеет:</b> проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Не умеет проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения		В целом успешное, но не системное умение проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Сформированное умение проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	<b>Имеет навыки:</b> выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения		В целом успешное, но не системное умение навыков выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся ошибками умение навыков выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Успешное и системное умение навыков выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования

					лоснабжения, газо-снабжения, водо-снабжения и водоот-ведения	вания возду-ха, тепло-снабжения, газоснабже-ния, водо-снабжения и водоотведе-ния
<b>ПК-5.2</b> Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	<b>Знает:</b> методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методику выбора нормативно-технических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос		Обучающийся знает методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения не затрудняется с ответом при видеоизмене-

						нии заданий
		<p><b>Умеет:</b> проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Не умеет проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения и водоотведения</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения и водоотведения</p>	<p>Сформированное умение проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения и водоотведения</p>
		<p><b>Имеет навыки:</b> выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления,</p>	<p>Обучающийся не имеет навыков выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение навыков выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков выбора нормативно-технических и нормативно-</p>	<p>Успешное и системное умение навыков выбора нормативно-технических и нормативно-</p>

		<p>вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>рования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>
<p><b>ПК-5.3</b> Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>Знает:</b> методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Обучающийся не знает методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Обучающийся знает методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении</p>	<p>Обучающийся твердо знает методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос</p>	<p>Обучающийся знает методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабже-</p>	

				теоретического материала		ния, водоснабжения и водоотведения не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		<b>Умеет:</b> адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Не умеет адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное умение адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Сформированное умение адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		<b>Имеет навыки:</b> выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, конди-	Обучающийся не имеет навыков выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, тепло-	В целом успешное, но не системное умение навыков выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов си-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков выполнения выбора аналогов и типовых	Успешное и системное умение навыков выполнения выбора аналогов и типовых тех-

		ционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	снабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	стем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	нических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
	<b>ПК-5.4</b> Выбор компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	<b>Знает:</b> методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не затрудняется с ответом при видоизменении

						заданий
		<b>Умеет:</b> выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Не умеет выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное умение выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Сформированное умение выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		<b>Имеет навыки:</b> обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное умение навыков обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Успешное и системное умение навыков обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабже-

						ния и водоотведения
	<b>ПК-5.5</b> Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	<b>Знает:</b> методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методику выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		<b>Умеет:</b> осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Не умеет осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное умение осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Сформированное умение осуществлять выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, тепло-

						снабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		<b>Имеет навыки:</b> выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное умение навыков выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Успешное и системное умение навыков выбора оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
<b>ПК-5.6</b> Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	<b>Знает:</b> правила подготовки графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает правила подготовки графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает правила подготовки графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, нарушение	Обучающийся твердо знает правила подготовки графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает суще-	Обучающийся знает правила подготовки графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондицио-	

				ния логической последовательности в изложении теоретического материала	ственных неточностей в ответе на вопрос	нирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения я, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		<b>Умеет:</b> оформлять графическую части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Не умеет оформлять графическую части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное умение оформлять графическую части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение оформлять графическую части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Сформированное умение оформлять графическую части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		<b>Имеет навыки:</b> подготовки и оформления графической части про-	Обучающийся не имеет навыков подготовки и оформления графической части проектной и рабо-	В целом успешное, но не системное умение навыков подготовки и оформле-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся	Успешное и системное умение навыков

		ектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	чей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	ния графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	отдельными ошибками и наличием навыков подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
<b>ПК-6.</b> Способность выполнять обоснование проектных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	<b>ПК-6.6</b> Подготовка текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	<b>Знает:</b> правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не затрудня-

						ется с ответом при видоизменении заданий
		<b>Умеет:</b> подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Не умеет подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное умение подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Сформированное умение обосновывать подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		<b>Имеет навыки:</b> подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное умение навыков подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Успешное и системное умение навыков подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондицио-

					снабжения, водоснабжения и водоотведения	нирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
--	--	--	--	--	--	---

**1.2.2. Шкала оценивания**

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1 Экзамен**

*а) типовые вопросы (Приложение 1)*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

<b>№ п/п</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

**2.2. Курсовой проект**

*а) типовые вопросы (задания): (Приложение 2)*

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.

2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.

3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).

4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:**

**2.3. Тест.**

а) типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 3)

типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 4)

б) критерии оценивания

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

#### 2.4. Защита лабораторной работы

- а) типовые вопросы (Приложение 5)
- б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№	Оценка	Критерии оценки
---	--------	-----------------

п/п		
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

### **3.Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующихся этапы формирования компетенций**

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

#### **Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине**

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2	Курсовой проект	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
3	Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя
4	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя

### Типовые вопросы к экзамену

#### **Знать (ПК-2.1, Пк-2.2)**

1. Состав и основные свойства природного газа.
2. Классификация природных газов и их свойства.
3. Добыча и обработка природного газа.
4. Транспортирование и хранение газа.
5. Сжиженные углеводородные газы. Свойства, преимущества и недостатки.
6. Схемы городских систем газоснабжения.
7. Трубы, арматура и оборудование газопроводов.
8. Устройство наружных газопроводов.

#### **Уметь (ПК-2.1, Пк-2.2)**

9. Классификация газопроводов.
10. Защита газопроводов от коррозии.
11. Режимы потребления газа.
12. Регулирование неравномерности потребления газа.
13. Расчет годового потребления газа городов.
14. Гидравлические режимы газовых сетей.
15. Характеристики газовых сетей.
16. Постановка задач расчета газовых сетей.

#### **Иметь навыки (ПК-2.1, Пк-2.2)**

17. Расчетная схема отдачи газа из сети.
18. Предварительное распределение потоков.
19. Определение расчетных расходов газа.
20. Расчет тупиковых газовых сетей низкого давления.
21. Расчет кольцевых газовых сетей низкого давления.
22. Особенности расчета газовых сетей среднего и высокого давления.
23. Регулирование неравномерности потребления газа.
24. Понятие о регуляторе давления газа.

#### **Знать (ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-55, ПК-5.6)**

25. Классификация регуляторов давления.
26. Расчет пропускной способности регуляторов давления.
27. Размещение газорегуляторных пунктов и установок.
28. Оборудование газорегуляторных пунктов.
29. Расчёт и подбор газорегуляторных пунктов.
30. Газораспределительные станции.
31. Состав и основные свойства природного газа.
32. Регулирование неравномерности потребления газа.

#### **Уметь (ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-55, ПК-5.6)**

33. Размещение газорегуляторных пунктов и установок
34. Классификация природных газов и их свойства.
35. Режимы потребления газа.
36. Газораспределительные станции.
37. Горючие газы, используемые для городов и промышленных предприятий.
38. Природные газы.
39. Искусственные газы.
40. Сланцевый газ.

#### **Иметь навыки (ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-55, ПК-5.6)**

41. Технология добычи сланцевого газа.
42. Газовые месторождения. Классификация.

43. Добыча и обработка природного газа.
44. Транспортировка газа на большие расстояния. Схема магистрального газо-провода.
45. Газохранилища. Классификация.
46. Одно-, двух-, трехступенчатые системы распределения газа. Схемы.
47. Классификация газопроводов в системе газоснабжения.
48. Распределительные газопроводы.

***Знать (ПК-6.6)***

49. Общая схема газоснабжения предприятия (пример).
50. Запорная арматура.
51. Подземные газопроводы.
52. Надземные газопроводы.
53. Пересечение газопроводами преград различного назначения. Переходы через водные преграды и овраги.
54. Схема подводного перехода (дюкера).
55. Переходы через железнодорожные и трамвайные пути и автодороги.
56. Размещение отключающих устройств. Сооружения на газопроводах.

***Уметь (ПК-6.6)***

57. Целесообразность и эффективность применения ПЭ труб.
58. ГРП, ГРУ и ГРПШ. Назначение, классификация, оборудование и размещение.
59. Перспективы применения ПЭ труб в сравнении с металлическими в системах газоснабжения.
60. Газовые аппараты.
61. Защита газопроводов от коррозии.
62. Химическая коррозия.
63. Электрохимическая коррозия.
64. Электрическая коррозия.

***Иметь навыки (ПК-6.6)***

65. Пассивные методы защиты газопроводов от коррозии.
66. Активные методы защиты газопроводов от коррозии.
67. Катодная защита.
68. Протекторная защита.
69. Электродренаж.
70. ИФС.
71. Надежность распределительных систем газоснабжения.
72. Пути повышения надежности газоснабжающих систем.

## Задание к курсовому проекту

Задание к курсовому проекту по дисциплине «Газораспределительные системы» всех форм обучения

Задание выбирается по номеру зачетной книжки. По последней цифре шифра выбирается схема газоснабжения микрорайона города, по предпоследней остальные параметры.

**1. Общие рекомендации по выполнению проекта**

Курсовой проект состоит из графической части объемом 1,5 - 2,5 листа и пояснительной записки объемом 25-35 стр.

В проекте распределительной системы газоснабжения города, поселка или промышленного предприятия должны быть рассчитаны годовое потребление газа, режим годового потребления, максимальные часовые расходы газа, запроектирована распределительная система и произведен ее гидравлический расчет с определением диаметров газопроводов, а также запроектированы и рассчитаны ГРС, ГРП или ГРУ.

В проекте системы газоснабжения объекта (жилого или общественного здания, производственного цеха) необходимо запроектировать систему газоснабжения внутри здания. Должен быть определен максимальный часовой расход, произведен гидравлический расчет сети, разработаны компоновочные решения расположения газовых приборов и установок, запроектированы и рассчитаны воздушные коммуникации по удалению продуктов сгорания для газовых приборов и газоиспользующих агрегатов. Должен быть выполнен гидравлический расчет и спроектирована атмосферная газовая горелка для плиты или газового водонагревателя.

Необходимо рассчитать сеть среднего давления от ГРС до ГРП №1 и ГРП №2, определить расходы длины и диаметры (показать сеть СД на чертеже штриховой линией)

В проекте газогорелочного устройства для коммунально-бытового газового прибора (отопительного прибора котла или для промышленной печи) должно быть выбрано газогорелочное устройство, определены его расчетные параметры, произведены расчеты, дана компоновка расположения газогорелочного устройства с автоматикой на газоиспользующем

**2. Основные исходные данные:**

№ п/п	Предпоследняя цифра шифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Степень охвата квартир газоснабжением, $U_k$ .	0.85	0.9	1.0	0.95	1.0	0.85	0.95	1.0	0.8	0.9
2.	Доля населения, проживающая в квартирах с:										
	▪ газовой плитой и централизованным горячим водоснабжением, $Z_1$	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.45	0.35	0.25	0.5	0.55
	▪ газовой плитой и газовым водонагревателем, $Z_2$	0.4	0.5	0.35	0.35	0.25	0.45	0.55	0.6	0.4	0.5
	▪ газовой плитой при отсутствии горячего водоснабжения, $Z_3$	0.4	0.2	0.25	0.15	0.15	0.1	0.1	0.15	0.1	0.35
3.	Степень охвата коммунально - бытовых объектов газоснабжением, $U_{к-б}$	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0
4.	Доля населения, пользующаяся услугами:										
	▪ прачечных (при норме 100-140 т. сухого белья, на 1000 жителей в год, $Z_{II}$ )	0.4	0.25	0.3	0.2	0.15	0.25	0.25	0.2	0.15	0.35
	▪ бань с мытьем в ваннах и	0.4	0.25	0.3	0.3	0.2	0.2	0.35	0.25	0.3	0.4

	без ванн, $Z_b$										
	▪ столовых, ресторанов, кафе $Z_c$	0.25	0.3	0.35	0.4	0.25	0.3	0.25	0.4	0.2	0.2
5.	Число коек в учреждениях здравоохранения, К/1000 жителей	8	10	11	12	11	7	9	10	12	6
6.	Ежедневная норма потребления хлеба, Х/1000 1000 жителей	0.65	0.7	0.75	0.8	0.75	0.7	0.8	0.65	0.8	0.6
7.	Степень охвата местных отопительных установок, $У_{ов}$	0.25	0.35	0.4	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.2
8.	Климатические данные (По теме дипломного проекта)										
	Размеры газоснабжаемых площадей, м										
	А, м	150	200	175	220	250	280	230	160	210	240
	В, м	150	200	175	220	250	280	230	160	210	240
	С, м	150	200	175	220	250	280	230	160	210	240
	Д, м	150	200	175	220	250	280	230	160	210	240
	Е, м	300	350	400	375	330	400	300	250	290	300
	Г, м	150	200	175	220	250	280	230	160	210	240
	Г, м (Выбрать согласно схеме в масштабе)										

### **Вопросы к защите курсового проекта**

**Иметь навыки (ПК-2.1)**

1. Транспортирование и хранение газа.

**Иметь навыки (ПК-2.2)**

2. Определение расчетных расходов газа.

**Иметь навыки (ПК-5.1)**

3. Расчёт и подбор газорегуляторных пунктов.

**Иметь навыки (ПК-5.2)**

4. Сжиженные углеводородные газы. Свойства, преимущества и недостатки.

**Иметь навыки (ПК-5.3)**

5. Схемы городских систем газоснабжения.

**Иметь навыки (ПК-5.4)**

6. Особенности расчета газовых сетей среднего и высокого давления.

**Иметь навыки (ПК-5.5)**

7. Трубы, арматура и оборудование газопроводов.

**Иметь навыки (ПК-5.6)**

8. Размещение оборудования и составление аксонометрической схемы внутридомового газопровода.

**Иметь навыки (ПК-6.6)**

9. Расчет дымоходов.

## Типовые вопросы для входного тестирования

1. Система газоснабжения городов и населённых пунктов состоит
  - а) источника газоснабжения
  - б) газораспределительной сети, внутреннее оборудование
  - в) газораспределительной сети, наружное оборудования
  - г) п. а) и б) совместно
  - д) п. а) и в) совместно
2. Классификация газопроводов газораспределительных сетей
  - а) высокого давления
  - б) среднего давления
  - в) низкого давления
  - г) п. а) и в) совместно
  - д) перечисленные выше
3. Категории газопроводов высокого давления
  - а) I –  $0,6 \div 1,2$  МПа; II –  $0,3 \div 0,6$  МПа
  - б) I –  $0,3 \div 0,6$  МПа; II –  $0,6 \div 1,2$  МПа
  - в) I –  $0,03 \div 0,06$  МПа; II –  $0,06 \div 0,12$  МПа
  - г) I –  $0,06 \div 0,12$  МПа; II –  $0,03 \div 0,06$  МПа
  - д) I –  $0,05 \div 0,3$  МПа; II –  $0,3 \div 0,6$  МПа
4. Величина давления газопроводов низкого давления
  - а) до 0,05 МПа
  - б) до 0,005 МПа
  - в) до 0,003 МПа
  - г) до 0,006 МПа
  - д) до 0,06 МПа
5. При давлении газа  $P=0,1$  МПа газопровод относится
  - а) магистральным трубопроводам
  - б) трубопроводам газоснабжения высокого давления I категории
  - в) трубопроводам газоснабжения высокого давления II категории
  - г) трубопроводам газоснабжения среднего давления
  - д) трубопроводам газоснабжения низкого давления
6. Как подразделяются газопроводы газоснабжения в зависимости от конфигурации и принципа построения
  - а) кольцевые
  - б) полукольцевые
  - в) тупиковые, смешанные
  - г) п. а) и б) совместно
  - д) перечисленные выше
7. Классификация газопроводов по расположению в системе газоснабжения
  - а) внутренние, наружные
  - б) уличные, внутридомовые
  - в) межцеховые, внутрицеховые
  - г) квартальные, дворовые, межпоселковые
  - д) перечисленные выше
8. В зависимости от материала труб газопроводы бывают
  - а) стальные, полиэтиленовые
  - б) металлические, неметаллические
  - в) асбестоцементные, резинотканевые
  - г) медные, полимерные
  - д) перечисленные выше
9. Максимально допустимое давление газа внутри жилых зданий согласно СНиП 42.01 – 2002
  - а) 0,002 МПа
  - б) 0,005 МПа
  - в) 0,003 МПа

- г) 0,006МПа
  - д) 0,001МПа
10. Сколько ступеней газоснабжения применяется для средних городов
- а) одна
  - б) две
  - в) три
  - г) четыре
  - д) пять
11. Какая схема газоснабжения предпочтительна для крупного города
- а) тупиковая
  - б) радиальная
  - в) полукольцевая
  - г) кольцевая
  - д) смешанная
12. Какие виды газа используются в газораспределительных сетях
- а) природный газ
  - б) попутный нефтяной или искусственный газ
  - в) СУГ, сжиженный газ
  - г) п. а) и в) совместно
  - д) перечисленные выше
13. Нормы потребления газа в год на одного человека в жилых зданиях при наличии в квартире газовой плиты и централизованного горячего водоснабжения (тыс.ккал)
- а) 660
  - б) 610
  - в) 760
  - г) 820
  - д) 900
14. По конструктивному исполнению газораспределительные сети бывают
- а) подземные
  - б) надземные
  - в) наземные
  - г) п. а) и б) совместно
  - д) перечисленные выше
15. Надземный способ прокладки трубопровода
- а) прокладка выше уровня земли
  - б) прокладка на уровень земли с последующей обваловкой
  - в) прокладка выше уровня земли на опорах высотой не менее 0,5м с сооружением компенсаторов
  - г) прокладка выше уровня земли на опорах высотой не менее 0,5м
  - д) прокладка трубопроводов в различных инженерных сооружениях
16. Классификация газовых сетей по назначению
- а) городские магистральные газопроводы
  - б) распределительные, вводные газопроводы
  - в) импульсные, продувочные газопроводы
  - г) п. а) и б) совместно
  - д) перечисленные выше
17. При каких условиях образуются газогидраты в газораспределительных сетях
- а) точка росы транспортируемого газа равна рабочей температуры газа
  - б) точка росы транспортируемого газа выше рабочей температуры газа
  - в) точка росы транспортируемого газа ниже рабочей температуры газа
  - г) точка росы транспортируемого газа равна или выше рабочей температуры
  - д) перечисленные выше
18. Назовите, какая из перечисленных установок используется для разработки мёрзлого грунта или асфальта
- а) скрепер
  - б) драглайн
  - в) копёр
  - г) бара

д) грейдер

19. Виды земляных работ

а) разработка траншеи

б) подготовка дна траншеи

в) обратная засыпка

г) планировка

д) перечисленные выше

20. Какой вид сварки используется для сварки трубопровода в полевых условиях

а) ручная электродуговая

б) полуавтоматическая под слоем флюса

в) автоматическая в защитных газах

г) газовая

д) электроконтактная

21. Электроды с каким покрытием применяются для сварки корневого слоя

а) целлюлозным покрытием

б) основным покрытием

в) кислым покрытием

г) целлюлозным покрытием или основным покрытием

д) основным покрытием или кислым покрытием

22. Способы контроля сварных соединений

а) ВИК

б) ВИК и РК

в) ВИК, РК и УЗК

г) ВИК, РК и МГК

д) ВИК, РК и УЗК или ВИК, РК и МГК

23. Минимальная величина потенциала при катодной защите трубопровода в В

а) - 0,85

б) - 1,0

в) - 1,2

г) - 1,5

д) - 0,5

24. Способы пассивной защиты трубопровода

а) нанесение покрытий

б) катодная защита

в) нанесение покрытий и введение микроорганизмов в грунт

г) нанесение покрытий и введение ингибиторов

д) нанесение покрытий, введение микроорганизмов в грунт и введение ингибиторов

25. Способы активной защиты

а) нанесение покрытий

б) катодная защита

в) нанесение покрытий и введение микроорганизмов в грунт

г) нанесение покрытий и введение ингибиторов

д) нанесение покрытий, введение микроорганизмов в грунт и введение ингибиторов

26. Виды коррозии

а) атмосферная

б) воздушная

в) атмосферная и почвенная

г) воздушная и грунтовая

д) эксплуатационная

27. Способы защиты трубопроводов

а) пассивный

б) активный

в) биологический

г) замена грунта

д) перечисленные выше

28. Какой потенциал должен быть установлен для защищаемого трубопровода

а) ниже естественного потенциала грунта

- б) выше естественного потенциала грунта
  - в) равный естественному потенциалу грунта
  - г) выше или равный естественному потенциалу грунта
  - д) равный паспортным значениям для УКЗ
29. Вид трубопроводной арматуры
- а) запорная
  - б) предохранительная и защитная
  - в) регулирующая
  - г) запорная, предохранительная и защитная
  - д) перечисленные выше
30. Регуляторы давления предназначены для
- а) поддержания постоянного давления газа в трубопроводе
  - б) поддержания постоянного расхода газа в трубопроводе
  - в) поддержания постоянной температуры газа в трубопроводе
  - г) п. а) и б) совместно
  - д) перечисленные выше
31. Классификация регуляторов давления
- а) прямого действия
  - б) непрямого действия
  - в) комбинированного действия
  - г) п. а) и б) совместно
  - д) перечисленные выше
32. Способы соединения арматуры с трубопроводом
- а) фланцем
  - б) приваркой
  - в) муфтой или штуцером
  - г) приваркой, муфтой или штуцером
  - д) перечисленные выше
33. Назначение ГРП
- а) очистка газа от механических примесей, снижение давления поступающего газа до заданной величины, поддержание заданного давления газа на выходе ГРП независимо от расхода потребляемого газа
  - б) прекращение подачи газа при повышении или понижении давления перед регуляторными пунктами, учёт количества газа
  - в) обеспечение необходимой степени одоризации газа
  - г) п. а) и б) совместно
  - д) перечисленные выше
34. Места установки ГРП
- а) в пристроях к зданиям
  - б) в шкафах на наружных стенах зданий, отдельно стоящих опорах
  - в) на открытых ограждённых площадках, на покрытиях газифицируемых производственных зданий
  - г) п. б) и в) совместно
  - д) перечисленные выше
35. При каком перепаде входного и выходного давления необходимо применение двухступенчатого ГРП
- а) свыше 0,5МПа
  - б) свыше 0,6МПа
  - в) свыше 0,8МПа
  - г) свыше 0,9МПа
  - д) свыше 1,0МПа
36. Назначение ГРС
- а) осушка и очистка газа от механических примесей, снижение давления поступающего газа до заданной величины, поддержание заданного давления газа на выходе ГРС независимо от расхода потребляемого газа
  - б) прекращение подачи газа при повышении или понижении давления после ГРС, подогрев газа для предотвращения гидратообразования, учёт количества газа
  - в) обеспечение необходимой степени одоризации газа
  - г) п. а) и б) совместно

д) перечисленные выше

37. По конструкции ГРС подразделяются на:

а) станции индивидуального проектирования

б) автоматические

в) блочно-комплектные

г) п. а) и б) совместно

д) перечисленные выше

38. Режимы эксплуатации ГРС в зависимости от производительности

а) централизованный, периодический

б) надомный, вахтенный

в) круглосуточный

г) п. а) и б) совместно

д) перечисленные выше

39. Пределы настройки предохранительных клапанов при повышении номинального давления газа в газораспределительных сетях

а) 5%

б) 10%

в) 12%

г) 15%

д) 20%

40. Что обозначает цифра в подогревателе газа модели ПТПГ – 30

а) диаметр прогреваемых трубок в мм

б) ёмкость подогревателя газа в м<sup>3</sup>

в) производительность подогревателя газа в тыс.м<sup>3</sup> в час

г) производительность подогревателя газа в тыс.м<sup>3</sup> в сутки

д) номер модели подогревателя газа

41. Какое вещество чаще всего используется в качестве одоранта газа на ГРС

а) этилмеркаптан

б) метилмеркаптан

в) пропилмеркаптан

г) пенталарам

д) сульфид

**Типовые вопросы для итогового тестирования*****Знать (ПК-2.1, Пк-2.2)***

1. К какой категории относятся газопроводы с давлением газа свыше 0,6 до 1,2 МПа включительно?
  - А) Высокого давления I категории.
  - Б) Высокого давления II категории.
  - В) Среднего давления.
  - Г) Низкого давления.
  
2. К какой категории относятся газопроводы с давлением газа свыше 0,3 до 0,6 МПа включительно?
  - А) Высокого давления I категории.
  - Б) Высокого давления II категории.
  - В) Среднего давления.
  - Г) Низкого давления.
  
3. К какой категории относятся газопроводы с давлением газа свыше 0,005 до 0,3 МПа включительно?
  - А) Высокого давления I категории.
  - Б) Высокого давления II категории.
  - В) Среднего давления.
  - Г) Низкого давления.
  
4. К какой категории относятся газопроводы с давлением газа до 0,005 МПа включительно?
  - А) Высокого давления I категории.
  - Б) Высокого давления II категории.
  - В) Среднего давления.
  - Г) Низкого давления.

***Уметь (ПК-2.1, Пк-2.2)***

5. На какие сети, а также на связанные с ними процессы проектирования, строительства, реконструкции, монтажа, эксплуатации (включая техническое обслуживание, текущий ремонт), капитального ремонта, консервации и ликвидации, требования Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления не распространяются?
  - А) На сети газораспределения и газопотребления общественных и бытовых зданий.
  - Б) На сети газораспределения жилых зданий.
  - В) На сети газопотребления жилых зданий.
  - Г) На сети газопотребления парогазовых и газотурбинных установок давлением свыше 1,2 МПа.
  
6. Что из перечисленного не входит в состав сети газораспределения?
  - А) Наружные газопроводы.
  - Б) Сооружения.
  - В) Технические и технологические устройства.
  - Г) Внутренние газопроводы.
  
7. Продувочный газопровод – газопровод, предназначенный для:
  - А) Для вытеснения газа или воздуха (по условиям эксплуатации) из газопроводов и технических устройств.
  - Б) Отвода природного газа от предохранительных сбросных клапанов.
  - В) Для вытеснения воздуха из газопровода и технических устройств при пуске газа.
  - Г) Для вытеснения природного газа из газопровода и технических устройств газа при их отключении.
  
8. По каким существенным признакам сети газораспределения и газопотребления идентифицируются в качестве объекта технического регулирования Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления?
  - А) Только по назначению.
  - Б) Только по составу объектов, входящих в сети газораспределения и газопотребления
  - В) Только по давлению газа, определенному в техническом регламенте.

Г) По всем указанным признакам, рассматриваемым исключительно в совокупности.

***Иметь навыки (ПК-2.1, Пк-2.2)***

9. В каком из приведенных случаев объект технического регулирования идентифицируется в качестве сети газораспределения?

- А) Если объект транспортирует природный газ по территориям населенных пунктов с давлением, не превышающим 1,2 МПа.
- Б) Если объект транспортирует природный газ к газотурбинным и парогазовым установкам с давлением, не превышающим 2,5 МПа.
- В) Если объект транспортирует природный газ к газоиспользующему оборудованию газифицируемых зданий с давлением, не превышающим 1,2 МПа.

10. В каком из приведенных случаев объект технического регулирования идентифицируется в качестве сети газопотребления?

- А) Если объект транспортирует природный газ между населенными пунктами с давлением, превышающим 0,005 МПа.
- Б) Если объект транспортирует природный газ по территориям населенных пунктов исключительно к производственным площадкам, на которых размещены газотурбинные и парогазовые установки с давлением, превышающим 1,2 МПа.
- В) Если объект транспортирует природный газ к газоиспользующему оборудованию, размещенному вне зданий, с давлением, не превышающим 1,2 МПа.

11. Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, отдельно стоящих на территории производственных предприятий?

- А) 2,5 МПа.
- Б) 1,2 МПа.
- В) 0,6 МПа.
- Г) 0,005 МПа.

12. Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, отдельно стоящих на территории поселений?

- А) 2,5 МПа.
- Б) 1,2 МПа.
- В) 0,6 МПа.
- Г) 0,005 МПа.

***Знать (ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6)***

13. Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, пристроенных к жилым зданиям, крышным котельным жилых зданий?

- А) 2,5 МПа.
- Б) 1,2 МПа.
- В) 0,6 МПа.
- Г) 0,005 МПа.

14. Что должны обеспечить сети газораспределения и газопотребления как объекты технического регулирования?

- А) Безопасность и энергетическую эффективность транспортирования природного газа с параметрами по давлению и расходу, определенными проектной документацией.
- Б) Пожарную безопасность транспортирования природного газа с параметрами по давлению и расходу, определенными проектной документацией.
- В) Эффективность сжигания природного газа в газоиспользующих установках с параметрами по давлению и расходу, определенными проектной документацией.

15. В каком случае при пересечении надземных газопроводов высоковольтными линиями электропередачи должны быть предусмотрены защитные устройства, предотвращающие падение на газопровод электропроводов при их обрыве?

- А) При напряжении в линиях электропередачи свыше 1 кВ.
- Б) При напряжении в линиях электропередачи свыше 10 кВ.
- В) При напряжении в линиях электропередачи свыше 35кВ.
- Г) При напряжении в линиях электропередачи свыше 110 кВ.

16. В каком случае не предусматриваются защитные покрытия и устройства, обеспечивающие сохранность газопровода?

- А) В местах входа и выхода из земли.
- Б) В местах прохода через стенки газовых колодцев, прохода через строительные конструкции здания.
- В) В местах прохода под дорогами, железнодорожными и трамвайными путями
- Г) В местах наличия подземных неразъемных соединений по типу «полиэтилен-сталь».
- Д) Должны быть предусмотрены во всех случаях.

***Уметь (ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-55, ПК-5.6)***

17. Каким должно быть давление природного газа на входе в газорегуляторную установку?

- А) Не должно превышать 1,2 МПа.
- Б) Не должно превышать 0,3 МПа.
- В) Не должно превышать 1,0 МПа.
- Г) Не должно превышать 0,6 МПа.

18. Что должно быть установлено на продувочном газопроводе внутреннего газопровода?

- А) Только отключающее устройство.
- Б) Отключающее устройство, а перед ним – штуцер с краном для отбора проб газа.
- В) Отключающее устройство, а после него – штуцер с краном для отбора проб газа.

19. В соответствии с требованиями Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления помещения зданий и сооружений, в которых устанавливается газоиспользующее оборудование, должны быть оснащены системами контроля загазованности с выводом сигнала на пульт управления:

- А) Только по метану.
- Б) Только по оксиду углерода.
- В) По метану и двуоксиду углерода.
- Г) По метану и оксиду углерода.

20. Какие требования установлены Техническим регламентом о безопасности сетей газораспределения и газопотребления к оснащению газоходов от газоиспользующего оборудования взрывными предохранительными клапанами?

- А) Должны устанавливаться на вертикальных участках газоходов от газоиспользующей установки; площадь клапанов – не менее 0,05 кв. метра каждый; клапаны должны быть оборудованы защитными устройствами на случай срабатывания.
- Б) Должны устанавливаться на горизонтальных участках газоходов от газоиспользующей установки; площадь клапанов – не менее 0,05 кв. метра каждый; клапаны должны быть оборудованы защитными устройствами на случай срабатывания.
- В) Должны устанавливаться на горизонтальных участках газоходов от газоиспользующей установки; площадь клапанов – не менее 0,05 кв. метра каждый.

***Иметь навыки (ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-55, ПК-5.6)***

21. Какой воздухообмен должна обеспечивать вентиляция для помещений котельных, в которых установлено газоиспользующее оборудование, с постоянным присутствием обслуживающего персонала?

- А) Не менее трехкратного в час.
- Б) Не менее четырехкратного в час.
- В) Не менее пятикратного в час.
- Г) Не менее шестикратного в час.

22. За счет чего в соответствии с требованиями Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления обеспечивается энергетическая эффективность построенных, отремонтированных, реконструированных сетей газораспределения и газопотребления?

- А) За счет их герметичности (отсутствия утечек газа)
- Б) За счет бесперебойной транспортировки газа с заданными параметрами по расходу и давлению.

В) За счет оснащения помещений с газоиспользующим оборудованием счетчиком расхода газа.

23. Что из перечисленного должна обеспечивать эксплуатирующая организация при эксплуатации подземных газопроводов в соответствии с Техническим регламентом о безопасности сетей газораспределения и газопотребления?

- А) Только мониторинг и устранение утечек природного газа.
- Б) Только мониторинг и устранение повреждений изоляции труб газопроводов.
- В) Только мониторинг и устранение неисправностей в работе средств электрохимической защиты.
- Г) Должна обеспечивать мониторинг и устранение всех перечисленных неисправностей.

24. Какие из перечисленных требований в соответствии с Техническим регламентом о безопасности сетей газораспределения и газопотребления должна обеспечить эксплуатирующая организация при эксплуатации надземных газопроводов?

- А) Только мониторинг и устранение перемещения газопроводов за пределы опор.
- Б) Только мониторинг и устранение вибрации, сплющивания и прогиба газопроводов.
- В) Только мониторинг и устранение повреждений электроизолирующих фланцевых соединений, средств защиты от падения электропроводов, креплений газопроводов и габаритных знаков в местах проезда автотранспорта.
- Г) Должна обеспечивать мониторинг и устранение всех перечисленных неисправностей.

#### ***Знать (ПК-6.6)***

25. В соответствии с какими документами должны проводиться проверка срабатывания предохранительных запорных и сбросных клапанов, техническое обслуживание, текущие ремонты и наладка технологических устройств?

- А) В соответствии с документацией, разработанной эксплуатирующей организацией.
- Б) В соответствии с инструкциями изготовителей.
- В) В соответствии с документацией, разработанной Ростехнадзором.

26. Предохранительные запорные и предохранительные сбросные клапаны должны обеспечить автоматическое и ручное прекращение подачи или сброс природного газа в атмосферу при изменении давления газа до значений, выходящих за пределы, установленные:

- А) В документации изготовителей.
- Б) В проектной документации.
- В) В конструкторской документации.

27. В какие сроки должны быть устранены неисправности регуляторов давления газа, приводящие к изменению давления газа до значений, выходящих за пределы, установленные в проектной документации, а также к утечкам природного газа?

- А) В течение одного часа после их выявления.
- Б) Незамедлительно при их выявлении.
- В) В течение времени, при котором концентрация газа в помещении не превысит предельно допустимую концентрацию.
- Г) В течение рабочей смены после их выявления.

28. Когда должны включаться в работу регуляторы давления при прекращении подачи природного газа?

- А) После замены предохранительного запорного клапана.
- Б) Немедленно.
- В) После выявления причины срабатывания предохранительного запорного клапана и принятия мер по устранению неисправности.

#### ***Уметь (ПК-6.6)***

29. В какой документации устанавливаются сроки эксплуатации газопроводов, по истечении которых должно проводиться их техническое диагностирование?

- А) В документации изготовителя труб для газопроводов.
- Б) В эксплуатационной документации организации-владельца газопроводов.
- В) В проектной документации.

30. Допускается ли эксплуатация газопроводов, зданий и сооружений и технологических устройств сетей газораспределения и газопотребления по истечении срока, указанного в проектной документации?
- А) Эксплуатация не допускается.
  - Б) Эксплуатация может быть допущена после технического диагностирования газопроводов, зданий и сооружений и технологических устройств.
  - В) Эксплуатация допускается после разработки специальных технических условий эксплуатации, согласованных с Ростехнадзором.
  - Г) Эксплуатация может быть допущена только при условии отсутствия аварий или инцидентов за последние три года.
31. Каким образом устанавливаются предельные сроки дальнейшей эксплуатации газопроводов?
- А) Предельные сроки дальнейшей эксплуатации газопроводов должны устанавливаться по результатам технического диагностирования.
  - Б) Предельные сроки дальнейшей эксплуатации газопроводов должны устанавливаться проектом.
  - В) Предельные сроки дальнейшей эксплуатации газопроводов не должны превышать полуторной продолжительности эксплуатации газопроводов, установленной при проектировании.
  - Г) Предельные сроки дальнейшей эксплуатации газопроводов должны устанавливаться эксплуатирующей организацией на основании анализа приборного обследования газопроводов.
32. В каком случае не допускается эксплуатация сети газопотребления?
- А) Только при неисправности газоиспользующего оборудования.
  - Б) Только с отключенными технологическими защитами, блокировками, предусмотренными проектом.
  - В) Только с отключенными сигнализацией и контрольно-измерительными приборами, предусмотренными проектом.
  - Г) Эксплуатация не допускается в любом из перечисленных случаев.
- Иметь навыки (ПК-6.6)***
33. Что должна обеспечивать автоматика безопасности при ее отключении или неисправности?
- А) Блокировку возможности подачи природного газа на газоиспользующее оборудование в ручном режиме.
  - Б) Подачу природного газа на газоиспользующее оборудование в ручном режиме, если отключение автоматики безопасности кратковременное.
  - В) Подачу природного газа в ручном режиме по обводной линии (байпасу) при условии контроля концентрации природного газа в помещении.
34. При вводе сети газопотребления в эксплуатацию и после выполнения ремонтных работ газопроводы, присоединенные к газоиспользующему оборудованию, должны быть продуты:
- А) Инертным газом до вытеснения всего воздуха.
  - Б) Природным газом до вытеснения всего воздуха.
  - В) Воздухом до вытеснения всего природного газа.
35. При каком содержании кислорода в газовоздушной смеси розжиг горелок не допускается?
- А) Более 5% по объему.
  - Б) Более 1 % по объему.
  - В) Не менее 1 % по объему.
  - Г) Более 10% по объему.
36. Кто принимает решение о консервации и расконсервации сетей газораспределения и сетей газопотребления?
- А) Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по контролю (надзору) в сфере промышленной безопасности.
  - Б) Организация, осуществляющая экспертизу промышленной безопасности.
  - В) Организация-собственник с уведомлением федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю (надзору) в сфере промышленной безопасности.

**Типовые вопросы для защиты лабораторных работ**

***Иметь навыки (ПК-2.1):***

1. Основы расчета атмосферных горелок.
2. Оборудование газорегуляторных пунктов.
3. Отвод продуктов сгорания.

***Иметь навыки (ПК-2.2):***

4. Тепловое воспламенение.
5. Понятие о регуляторе давления газа.
6. Устройство наружных газопроводов.

***Иметь навыки (ПК-5.1):***

7. Классификация газопроводов.
8. Предварительное распределение потоков.
9. Характеристика газовых приборов.

***Иметь навыки (ПК-5.2):***

10. Устройство и принцип действия газовых водонагревателей.
11. Понятие о регуляторе давления газа.
12. Классификация газовых водонагревателей.

***Иметь навыки (ПК-5.3):***

13. Гидравлические режимы газовых сетей.
14. Характеристики газовых сетей.
15. Краткая характеристика газовых горелок.

***Иметь навыки (ПК-5.4):***

16. Регулирование неравномерности потребления газа.
17. Вынужденное зажигание.
18. Расчет внутридомовой газовой сети.

***Иметь навыки (ПК-5.5):***

19. Промышленная безопасность в системе газоснабжения и газораспределения.
20. Эксплуатация систем газоснабжения.
21. Материалы, используемые для изготовления труб. Классификация и назначение.

***Иметь навыки (ПК-5.6):***

22. Основные свойства и состав газообразного топлива.
23. Обслуживание газопроводов.
24. Системы снабжения потребителей СУГ. Основные свойства СУГ.

***Иметь навыки (ПК-6.6):***

25. Процесс перемещения СУГ из резервуара в резервуар.
26. Установки СУГ для потребителей.
27. Схема подземного резервуара (без испарителя).