

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

---

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор



И.Ю. Петрова /  
И.О.Ф.

Подпись

« 27 » 05 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины**

Газоснабжение

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

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

**По профилю подготовки**

«Энергообеспечение предприятий»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

**Кафедра**

Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2017

**Разработчики:**

Доц.к.т.н.

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/ Ю.В.Цымбалюк /

И. О. Ф.

ст.преподаватель

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/ Н.Ю. Сапрыкина /

И. О. Ф.

Рабочая программа разработана для учебного плана 2017 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «*Инженерные системы и экология*» протокол № 10 от 25 . 05 . 20 17 г.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

/Е.М.Дербасова/

И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «*Теплотехника и теплоэнергетика*» профиль «*Энергообеспечение предприятий*»

  
(подпись)

/Терехина Л.В.  
И. О. Ф.

Начальник УМУ

  
(подпись)

/Ю.А.Мурзин/  
И. О. Ф.

Специалист УМУ

  
(подпись)

И. О. Ф.

Начальник УИТ

  
(подпись)

/Н.А.Сериков/  
И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой

  
(подпись)

/Н.А.Сериков/  
И. О. Ф.

## Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (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	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	8
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	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 информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	13
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	13
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью** учебной дисциплины «Газоснабжение» является подготовка обучающегося по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» в области газоснабжения городов, населённых пунктов и промышленных предприятий, умеющего проектировать и эксплуатировать системы газоснабжения, газовые сети, газооборудование и выполнять автоматизацию агрегатов, котлов и промышленных печей.

**Задачами** дисциплины являются:

- определять и рассчитывать исходные данные для проектирования систем газоснабжения; технически и экономически обосновывать принимаемые решения, оборудование, конструкции, системы регулирования; обосновывать и рассчитывать надежность систем; рассчитывать и оптимизировать элементы и системы газоснабжения;
- эксплуатировать системы с использованием современных методов обслуживания, ремонта и управления; контролировать состояние элементов систем с помощью современных технических средств;
- использовать вычислительную технику при проектировании и эксплуатации городских и промышленных систем;
- технически и экономически обосновывать принимаемое газогорелочное оборудование и автоматизацию для агрегатов, котлов и печей строительной индустрии; проводить необходимые расчеты; обосновывать способы экономии топлива; решать задачу защиты воздушного бассейна и сокращения токсичных выбросов; эксплуатировать газооборудование, газогорелочные системы и системы автоматизации агрегатов.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

**ПК – 2** - способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;

**ПК – 10** - готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

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

**знать:**

- основные расчеты газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; способы проектирования газового оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием (ПК-2);
- классификацию, схемы, основное оборудование, принципы работы систем газоснабжения (ПК-10).

**уметь:**

- рассчитывать системы газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; проектировать газовое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием (ПК-2);
- проводить расчеты систем газоснабжения и подбора газоиспользующего оборудования (ПК-10).

**владеть:**

- навыками расчета газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; инструментами проектирования газового оборудования с использованием стан-

дартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием (ПК-2);

- методиками проведения испытаний, пуска и наладки систем газоснабжения; методиками проектирования систем газоснабжения; навыками проведения анализа полученных результатов, работать с технической литературой, читать чертежи (ПК-10).

### 3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина **Б1.В.01 «Газоснабжение»** реализуется в рамках блока «Дисциплины» **вариативной** части. Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Физика», «Химия».

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	3 семестр – 2 з.е.; 4 семестр – 4 з.е.; <b>всего - 6 з.е.</b>	3 семестр – 1 з.е.; 4 семестр – 2 з.е.; 5 семестр – 3 з.е.; <b>всего - 6 з.е.</b>
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	3 семестр – 18 часов; 4 семестр – 18 часов; <b>всего - 36 часов</b>	3 семестр – 2 часа; 4 семестр – 2 часа; 5 семестр – 2 часа; <b>всего - 6 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	3 семестр – 18 часов; 4 семестр – <i>учебным планом не предусмотрены</i> <b>всего - 18 часов</b>	3 семестр – 2 часа; 4 семестр – 2 часа; 5 семестр – 4 часа; <b>всего - 8 часов</b>
Практические занятия (ПЗ)	3 семестр – 18 часов; 4 семестр – 36 часов; <b>всего - 54 часа</b>	3 семестр – 2 часа; 4 семестр – 4 часа; 5 семестр – 2 часа; <b>всего - 8 часов</b>
Самостоятельная работа студента (СРС)	3 семестр – 18 часов; 4 семестр – 90 часов; <b>всего - 108 часов</b>	3 семестр – 30 часов; 4 семестр – 64 часа; 5 семестр – 100 часов; <b>всего - 194 часа</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа №1	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	4 семестр
Контрольная работа №2	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	5 семестр
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	4 семестр	5 семестр
Зачет	3 семестр	4 семестр
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	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

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

**5.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (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 видам учебной работы				Форма про- межуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Добыча и транспортирование природного газа	22	3	6	4	6	6	Зачет
2.	Городские системы газоснабжения	20	3	6	2	6	6	
3.	Потребление газа	30	3	6	12	6	6	
4.	Гидравлический расчет газовых сетей	28	4	2	–	8	18	Экзамен
5.	Регулирование давления газа в городских сетях	30	4	4	–	8	18	
6.	Газоснабжение зданий	30	4	4	–	8	18	
7.	Теоретические основы сжигания газа	28	4	4	–	6	18	
8.	Газовые горелки. Газооборудование котлов и печей	28	4	4	–	6	18	
<b>Итого:</b>		<b>216</b>	<b>–</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>108</b>	

### 5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма про- межуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Добыча и транспортирование природного газа	19	3	1	2	1	15	<i>учебным пла- ном не преду- смотрены</i>
2.	Городские системы газоснабжения	17	3	1	-	1	15	
3.	Потребление газа	25	4	1	2	1	21	Контрольная работа Зачет
4.	Гидравлический расчет газовых сетей	22,5	4	0,5	-	1	21	
5.	Регулирование давления газа в городских сетях	24,5	4	0,5	-	2	22	
6.	Газоснабжение зданий	36	5	0,5	2	0,5	33	Контрольная работа Экзамен
7.	Теоретические основы сжигания газа	34	5	0,5	-	0,5	33	
8.	Газовые горелки. Газооборудование котлов и печей	38	5	1	2	1	34	
<b>Итого:</b>		<b>216</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>194</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Добыча и транспортирование природного газа	Основные свойства и состав природного газа. Добыча и обработка природного газа. Транспортирование и хранение газа.
2.	Городские системы газоснабжения	Схемы городских систем газоснабжения. Трубы, арматура и оборудование газопроводов. Устройство наружных газопроводов. Защита газопроводов от коррозии.
3.	Потребление газа	Расчет годового потребления газа городов. Режим потребления газа. Регулирование неравномерности потребления газа. Определение расчетных расходов газа. Гидравлические режимы газовых сетей.
4.	Гидравлический расчет газовых сетей	Определение потерь давления в газопроводах. Характеристики газовых сетей. Постановка задач расчета газовых сетей. Расчетная схема отдачи газа из сети. Предварительное распределение потоков. Расчет кольцевых газовых сетей низкого давления. Особенности расчета газовых сетей среднего и высокого давления
5.	Регулирование давления газа в городских сетях	Понятие о регуляторе давления газа. Классификация регуляторов давления. Расчет пропускной способности регуляторов давления. Размещение газорегуляторных пунктов и установок. Газорегуляторные пункты. Газораспределительные станции. Подогрев газа на ГРС. Управление гидравлическими режимами и технологическими процессами распределения газа.
6.	Газоснабжение зданий	Устройство внутридомовых газопроводов. Характеристика газовых приборов. Отвод продуктов сгорания. Размещение оборудования и составление аксонометрической схемы внутридомового газопровода. Расчет внутридомовой газовой сети. Расчет дымоходов.
7.	Теоретические основы сжигания газа	Расчет продуктов сгорания. Определение температуры сгорания. Тепловое воспламенение. Вынужденное зажигание.
8.	Газовые горелки. Газооборудование котлов и печей	Классификация газовых горелок. Краткая характеристика газовых горелок. Основы расчета атмосферных горелок. Расчеты турбулентных и подовых горелок. Газогорелочные устройства отопительных котлов. Газогорелочные устройства промышленных печей. Схемы обвязочных газопроводов на котлах и в печах. Автоматизация газоиспользующих установок и агрегатов

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Добыча и транспортирование природного газа	Трубопроводы, арматура. Контрольно-измерительные приборы
2	Городские системы га-	Регуляторы давления и оборудование газораспрели-

	зоснабжения	тельных пунктов (ГРП)
3	Потребление газа	Конструкции и принцип работы газовых плит. Конструкции и принцип работы газового проточного водонагревателя. Определение производительности горелок (измерение часового расхода газовой горелки). Определение показаний газовых счетчиков. Изучение работы фильтров на газовой установке

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Добыча и транспортирование природного газа	Расчет теплоты сгорания. Определение основных свойства и состав природного газа.
2	Городские системы газоснабжения	Выбор схемы городских систем газоснабжения. Подбор типа трубы, арматуры и оборудование газопроводов.
3	Потребление газа	Расчет годового потребления газа городов. Определение расчетных расходов газа.
4	Гидравлический расчет газовых сетей	Определение потерь давления в газопроводах. Расчет кольцевых газовых сетей низкого давления. Особенности расчета газовых сетей среднего и высокого давления
5	Регулирование давления газа в городских сетях	Расчет пропускной способности регуляторов давления. Подбор оборудования газорегуляторных пунктов
6	Газоснабжение зданий	Устройство внутридомовых газопроводов. Размещение оборудования и составление аксонометрической схемы внутридомового газопровода. Расчет внутридомовой газовой сети. Расчет дымоходов.
7	Теоретические основы сжигания газа	Расчет продуктов сгорания. Определение температуры сгорания. Тепловое воспламенение. Вынужденное зажигание.
8	Газовые горелки. Газооборудование котлов и печей	Подбор газовых горелок по классификации. 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.

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

#### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1.	Добыча и транспортирование природного газа	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам.	[1], [3], [5], [6], [7], [8].

2.	Городские системы газоснабжения	Подготовка к практическим занятиям по теме: «Определение потребления газа населенным пунктом с теплоэнергетическими объектами» Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к зачету.	[1], [2], [4], [5], [6], [7], [8].
3.	Потребление газа	Подготовка к практическим занятиям по теме «Гидравлический расчет газовой сети для населенного пункта с теплоэнергетическими объектами». Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к зачету.	[2], [3], [4], [5], [6].
4.	Гидравлический расчет газовых сетей	Подготовка к практическим занятиям по теме «Расчет и подбор оборудования ГРП населенного пункта с теплоэнергетическими объектами». Подготовка к экзамену.	[1], [2], [3], [4], [6], [7], [8].
5.	Регулирование давления газа в городских сетях	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к экзамену.	[1], [2], [4], [4], [6].
6.	Газоснабжение зданий	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к экзамену.	[1], [3], [4], [6].
7.	Теоретические основы сжигания газа	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к экзамену.	[1], [2], [4], [6].
8.	Газовые горелки. Газооборудование котлов и печей	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к экзамену.	[1], [2], [4], [6], [7], [8].

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1.	Добыча и транспортирование природного газа	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам.	[1], [3], [5], [6], [7], [8].
2.	Городские системы газоснабжения	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам.	[1], [2], [4], [5], [6], [7], [8].
3.	Потребление газа	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение контрольной работы. Подготовка к зачету.	[2], [3], [4], [5], [6].
4.	Гидравлический расчет газовых сетей	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение контрольной работы. Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [4], [6], [7], [8].
5.	Регулирование давления газа в городских сетях	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение контрольной работы.	[1], [2], [4], [4], [6].

		Подготовка к зачету.	
6.	Газоснабжение зданий	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение контрольной работы. Подготовка к экзамену.	[1], [3], [4], [6].
7.	Теоретические основы сжигания газа	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение контрольной работы. Подготовка к экзамену.	[1], [2], [4], [6].
8.	Газовые горелки. Газооборудование котлов и печей	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение контрольной работы. Подготовка к экзамену.	[1], [2], [4], [6], [7], [8].

### 5.2.5. Тема контрольной работы

Очная форма обучения – учебным планом не предусмотрены.

Заочная форма обучения – «Газоснабжение здания и населенного пункта с теплоэнергетическими объектами».

### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебный планом не предусмотрены.

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях с применением различных образовательных технологий. Обучающиеся систематизируют, закрепляют и углубляют знания теоретического характера, учатся приемам решения практических задач, овладевают навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий; работают с книгой, служебной документацией и схемами, пользуются справочной и научной литературой; формируют умение учиться самостоятельно.
Лабораторная занятия	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу

Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
--------------------------------	---

## 7. Образовательные технологии

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

### Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Газоснабжение» проводится 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 по дисциплине «Газоснабжение» 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.

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

### Интерактивные технологии

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

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО (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.

Ролевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

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

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

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

1. Е. А. Штокман, Ю. Н. Карагодин. Теплогазоснабжение и вентиляция: учебное пособие. Издательство: АСВ, 2012– 171 с.
2. Газоснабжение. Брюханов О.Н. Москва. 2008.
3. Газоснабжение. Ионин А.А. Москва. Ассоциация строительных ВУЗов. 2012.
4. Теляков Э. Ш., Закиров М. А., Вилохин С. А. Технологические печи химических, нефтехимических и нефтегазоперерабатывающих производств: учебное пособие – Казань: Изд-во КНИТУ, 2008.-103 стр.  
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=259059&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259059&sr=1) [Дата обращения 25.08.2017 г.]

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

5. Газоснабжение. Жила В.А. Москва. Ассоциация строительных ВУЗов. 2012.
6. Устройство паровых котельных агрегатов: методическая разработка. Н. Новгород: ННГАСУ, 2010.-50 стр. [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=427286&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427286&sr=1) [Дата обращения 25.08.2017 г.]

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

7. Цымбалюк Ю.В. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Газоснабжение» для обучающихся направления «Теплоэнергетика и теплотехника» всех форм обучения, АГАСУ, 2016 с.100. <http://edu.aucu.ru>
8. Цымбалюк Ю.В., Муканов Р.В. Методические указания по выполнению курсового проекта и расчетно-конструктивного раздела ДП по дисциплине «Газоснабжение» направления «Строительство» профиль ТГВ, направления «Теплоэнергетика и теплотехника» АГАСУ, 2016 с.54. <http://edu.aucu.ru>

### **8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

1. Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
2. Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
3. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;
4. ApacheOpenOffice;
5. 7-Zip;
6. Adobe Acrobat Reader DC;
7. Internet Explorer;
8. Google Chrome;
9. Mozilla Firefox;
10. VLC media player;
11. Dr.Web Desktop Security Suite;

### **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включает в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>)  
Системы интернет-тестирования:
2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>)

Электронно-библиотечная системы:

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)

Электронные базы данных:

5. Научная электронная библиотека eLibrary.ru (<https://elibrary.ru>)

**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.	Аудитория для лекционных занятий: 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202, учебный корпус №6	<p align="center"><b>№202, учебный корпус №6</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
2.	Аудитория для практических занятий: 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202, учебный корпус №6	<p align="center"><b>№301, учебный корпус №6</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий
3.	Аудитория для лабораторных занятий: 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №303, №201 учебный корпус №6	<p align="center"><b>№201, учебный корпус №6</b></p> Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект. 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. Комплект переносных измерительных приборов в составе: тепловизор Control IR-sam 2, определитель точки росы Elkometr 319, ультразвуковой толщиномер АКС А1209, анемометр АТЕ -1033 АКТАКОМ, инфракрасный термометр DT-8863. Комплект наглядных пособий
4.	Аудитория для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева , 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №302, учебный корпус №6	<p align="center"><b>№207, главный учебный корпус</b></p> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет <p align="center"><b>№209, главный учебный корпус</b></p> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет <p align="center"><b>№211, главный учебный корпус</b></p> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет <p align="center"><b>№312, главный учебный корпус</b></p> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет <p align="center"><b>№302, учебный корпус №6</b></p> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт.

		Доступ к сети Интернет
<b>5.</b>	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций: 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202, №301, №201 учебный корпус №6	<p><b>№202, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект</p> <p><b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект</p> <p><b>№201, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект.</p>
<b>6.</b>	Аудитория для промежуточной аттестации и текущего контроля:(414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202, №301, №201 учебный корпус №6	<p><b>№202, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект</p> <p><b>№201, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект. Комплект наглядных пособий</p> <p><b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий</p>
<b>7.</b>	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №106, учебный корпус №6	<p><b>№106, учебный корпус №6</b> Инструменты для профилактического обслуживания учебного оборудования</p>

#### **10. Особенности организации обучения по дисциплине «Газоснабжение» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

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).

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Газоснабжение»  
(наименование дисциплины)**

**на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология»,  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
/ \_\_\_\_\_ /  
ученая степень, ученое звание

подпись

\_\_\_\_\_  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_  
/ \_\_\_\_\_ /  
ученая степень, ученое звание

подпись

\_\_\_\_\_  
И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_  
/ \_\_\_\_\_ /  
ученая степень, ученое звание

подпись

\_\_\_\_\_  
И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии

\_\_\_\_\_  
/ \_\_\_\_\_ /  
ученая степень, ученое звание

подпись

\_\_\_\_\_  
И.О. Фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

---

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор**



*И.Ю. Петрова/*

И. О. Ф.

2017 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**Наименование дисциплины**

Газоснабжение

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

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

**По профилю подготовки**

«Энергообеспечение предприятий»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра**

Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2017

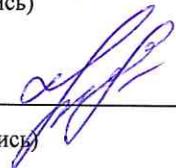
**Разработчики:**

Доц.к.т.н.  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/ Ю.В.Цымбалюк /  
И. О. Ф.

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

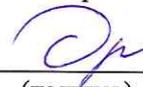
  
(подпись)

/ Н.Ю. Сапрыкина /  
И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 20 17г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры  
«Инженерные системы и экология» протокол № 10 от 25.05.2017г.

Заведующий кафедрой

  
(подпись) / Е.М.Яербасова /  
И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»  
Профиль «Энергообеспечение предприятий»

  
(подпись) / Вероника Г.В. /  
И. О. Ф.

Начальник УМУ

  
(подпись) / Н.А. Шуркина /  
И. О. Ф.

Специалист УМУ

  
(подпись) / Н.Н.Костарова /  
И. О. Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля 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 текущей формы контроля	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
2.1. Зачет	10
2.2. Экзамен	11
2.3. Контрольная работа	11
2.4. Тест	12
2.5. Опрос (устный)	13
2.6. Защита лабораторной работы	14
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	14
Приложение 1	16
Приложение 2	17
Приложение 3	19
Приложение 4	20
Приложение 5	27
Приложение 6	28

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

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины 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	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)								Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>ПК – 2:</b> способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	Знать:									
	основные расчеты газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; способы проектирования газового оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	X	X	X	X	X	X	X	X	Зачет (вопросы 5-10) Экзамен (вопросы 15-22) Тест (вопросы 1-8) Опрос (устный) (вопросы 1-5) Контрольная работа №1 (задания 1.1-1.6)
	Уметь:									
	рассчитывать системы газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; проектировать газовое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	X	X	X	X	X	X	X	X	Зачет (вопросы 11-15) Экзамен (вопросы 29-39) Тест (вопросы 9-16) Опрос (устный) (вопросы 6-10) Контрольная работа №1 (задания 2.1-2.3)
	Владеть:									
	навыками расчета газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; инструментами проектирования газового оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	X	X	X	X	X	X	X	X	Зачет (вопросы 16-20) Экзамен (вопросы 40-48) Тест (вопросы 17-25) Опрос (устный)(вопросы 11-15) Защита лабораторной работы № 1-4
<b>ПК – 10:</b> готовностью к участию в	Знать:	X	X	X	X	X	X	X	X	
	классификацию, схемы, основное оборудование, принципы работы систем газоснабжения									Зачет (вопросы 1-5) Экзамен (вопросы 1-14)

работах по освоению и доводке технологических процессов										Тест (вопросы 26-34) Опрос (устный)(вопросы 16-20)
	Уметь:									
	проводить расчеты систем газоснабжения и подбора газоиспользующего оборудования	X	X	X	X	X	X	X	X	Зачет (вопросы 21-25) Экзамен (вопросы 23-28) Тест (вопросы 35-42) Опрос (устный)(вопросы 21-25) Контрольная работа №2 (задания 1-3.3)
	Владеть:									
	методиками проведения испытаний, пуска и наладки систем газоснабжения; методиками проектирования систем газоснабжения; навыками проведения анализа полученных результатов, работать с технической литературой, читать чертежи	X	X	X	X	X	X	X	X	Зачет (вопросы 26-30) Тест (вопросы 43-50) Опрос (устный)(вопросы 26-30) Контрольная работа №2 (задания 4-7) Защита лабораторной работы № 5-8

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

### 1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Опрос (устный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
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

**1.2.2. 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 – способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	<b>Знает:</b> (ПК-2) основные расчеты газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; способы проектирования газового оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	Обучающийся не знает основные расчеты газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; способы проектирования газового оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	Обучающийся имеет знания только основных расчетов газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; способов проектирования газового оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	Обучающийся твердо знает расчеты газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; способы проектирования газового оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	Обучающийся знает научную терминологию, расчеты газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; способы проектирования газового оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием
	<b>Умеет:</b> (ПК-2) рассчитывать системы газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; проектировать газовое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	Не умеет рассчитывать системы газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; проектировать газовое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	В целом успешное, но не системное умение рассчитывать системы газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; проектировать газовое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение рассчитывать системы газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; проектировать газовое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	Сформированное умение рассчитывать системы газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; проектировать газовое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием
	<b>Владеет:</b> (ПК-2) навыками	Обучающийся не владеет	В целом успешное, но не	В целом успешное, но	Успешное и системное

	расчета газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; инструментами проектирования газового оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	навыками расчета газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; инструментами проектирования газового оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	системное владение навыками расчета газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; инструментами проектирования газового оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками расчета газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; инструментами проектирования газового оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	владение навыками расчета газоснабжения в теплоэнергетике и теплотехнологиях; инструментами проектирования газового оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием
ПК -10 – готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов	<b>Знает:</b> (ПК-10) классификацию, схемы, основное оборудование, принципы работы систем газоснабжения	Обучающийся не знает классификацию, схемы, основное оборудование, принципы работы систем газоснабжения	Обучающийся имеет знания только классификации, схем, основного оборудования, но не усвоил принципы работы систем газоснабжения	Обучающийся твердо знает классификацию, схемы, основное оборудование, принципы работы систем газоснабжения	Обучающийся знает классификацию, схемы, основное оборудование, принципы работы систем газоснабжения, способен анализировать и интерпретировать полученные данные, исчерпывающе-последовательно, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>Умеет:</b> (ПК-10) проводить расчеты систем газоснабжения и подбора газоиспользующего оборудования	Не умеет проводить расчеты систем газоснабжения и подбора газоиспользующего оборудования	В целом успешное, но не системное умение проводить расчеты систем газоснабжения и подбора газоиспользующего оборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение проводить расчеты систем газоснабжения и подбора газоиспользующего оборудования	Умеет проводить расчеты систем газоснабжения и подбора газоиспользующего оборудования

	<b>Владеет:</b> (ПК-10) методиками проведения испытаний, пуска и наладки систем газоснабжения; методиками проектирования систем газоснабжения; навыками проведения анализа полученных результатов, работать с технической литературой, читать чертежи	Обучающийся не владеет методиками проведения испытаний, пуска и наладки систем газоснабжения; методиками проектирования систем газоснабжения; навыками проведения анализа полученных результатов, работать с технической литературой, читать чертежи	В целом успешное, но не системное владение методиками проведения испытаний, пуска и наладки систем газоснабжения; методиками проектирования систем газоснабжения; навыками проведения анализа полученных результатов, работать с технической литературой, читать чертежи	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение методиками проведения испытаний, пуска и наладки систем газоснабжения; методиками проектирования систем газоснабжения; навыками проведения анализа полученных результатов, работать с технической литературой, читать чертежи	Успешное и системное владение методиками проведения испытаний, пуска и наладки систем газоснабжения; методиками проектирования систем газоснабжения; навыками проведения анализа полученных результатов, работать с технической литературой, читать чертежи
--	---	--	--	---	---

### 1.2.3. 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. Зачет**

*а) типовые вопросы к зачету (Приложение 1)*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на зачете 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	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.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## 2.2. Экзамен

а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 2)

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.

№п /п	Оценка	Критерии оценки
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.

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.3. Контрольная работа

а) типовые задания к контрольной работе (Приложение 4)

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.

#### 2.4. Тест

а) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение 5)*

б) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания 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».

## 2.5. Опрос (устный)

а) типовые вопросы к опросу (Приложение 4)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);

7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает

		неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

## 2.6. Защита лабораторной работы

а) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение 6)*

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.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
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. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

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

**Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
3	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале и зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя
4	Тест	После изучения каждого раздела	По пятибалльной шкале	журнал успеваемости преподавателя
5	Опрос (устный)	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	журнал успеваемости преподавателя
6	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

**Типовые вопросы к зачету*****Знать (ПК-10):***

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.

***Знать (ПК-2):***

6. Схемы городских систем газоснабжения.
7. Трубы, арматура и оборудование газопроводов.
8. Устройство наружных газопроводов.
9. Классификация газопроводов.
10. Защита газопроводов от коррозии.

***Уметь (ПК-2):***

11. Режимы потребления газа.
12. Регулирование неравномерности потребления газа.
13. Расчет годового потребления газа городов.
14. Гидравлические режимы газовых сетей.
15. Характеристики газовых сетей.

***Владеть (ПК-2):***

16. Постановка задач расчета газовых сетей.
17. Расчетная схема отдачи газа из сети.
18. Предварительное распределение потоков.
19. Определение расчетных расходов газа.
20. Расчет тупиковых газовых сетей низкого давления.

***Уметь (ПК-10):***

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.
25. Классификация регуляторов давления.

***Владеть (ПК-10):***

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.

**Типовые вопросы к экзамену*****Знать (ПК-10):***

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.
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.

***Знать (ПК-2):***

15. Характеристики газовых сетей.
16. Постановка задач расчета газовых сетей.
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.

***Уметь (ПК-10):***

23. Регулирование неравномерности потребления газа.
24. Понятие о регуляторе давления газа.
25. Классификация регуляторов давления.
26. Расчет пропускной способности регуляторов давления.
27. Размещение газорегуляторных пунктов и установок.
28. Оборудование газорегуляторных пунктов.

***Уметь (ПК-2):***

29. Расчёт и подбор газорегуляторных пунктов.
30. Газораспределительные станции.
31. Устройство внутридомовых газопроводов.
32. Характеристика газовых приборов.
33. Отвод продуктов сгорания.
34. Размещение оборудования и составление аксонометрической схемы внутридомового газопровода.
35. Расчет внутридомовой газовой сети.
36. Расчет продуктов сгорания.
37. Определение температуры сгорания.
38. Тепловое воспламенение.
39. Вынужденное зажигание.

***Владеть (ПК-2):***

40. Классификация газовых горелок.
41. Краткая характеристика газовых горелок.
42. Основы расчета атмосферных горелок.
43. Расчет дымоходов.
44. Бытовые газовые плиты. Устройство и принцип работы.
45. Устройство и принцип работы отопительных котлов.
46. Классификация газовых водонагревателей.
47. Устройство и принцип действия газовых водонагревателей
48. Основы автоматизации газоиспользующих установок и агрегатов.

## Типовые задания для контрольной работы

### Контрольная работа №1

#### **Знать (ПК-2):**

1. Расчет годового потребления газа
  - 1.1. Определение низшей теплоты сгорания и плотности природного газа заданного состава
  - 1.2. Расчет численности населения
  - 1.3. Расчет годового потребления природного газа в квартирах
  - 1.4. Потребление газа коммунальными и общественными предприятиями
  - 1.5. Расход природного газа на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение жилых и общественных зданий
  - 1.6. Промышленное потребление газа

#### **Уметь (ПК-2):**

2. Определение часовых расходов газа
  - 2.1. Максимальный расчетный часовой расход газа, на хозяйственно-бытовые и производственные нужды
  - 2.2. Максимальный расчетный часовой расход на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение жилых и общественных зданий
  - 2.3. Общий расчетный часовой расход газа на хозяйственно - бытовые и отопительно вентиляционные нужды

### Контрольная работа №2

#### **Уметь (ПК-10):**

1. Расчет тупиковых газовых сетей
2. Расчет кольцевой газовой сети низкого давления
3. Расчет регулятора давления и подбор оборудования для грп
  - 3.1 Размещение газорегуляторных пунктов и установок
  - 3.2. Оборудование регуляторных пунктов
  - 3.3 Расчет регулятора давления и подбор оборудования для грп

#### **Владеть (ПК-10):**

4. Расчет атмосферной горелки
  - 4.1. Исходные данные
  - 4.2. Последовательность расчета газовой горелки
5. Расчет внутридомовой газовой сети
6. Расчет продуктов сгорания
7. Расчет дымоходов

## Типовой комплект заданий для тестов

**Знать (ПК-2):****1. Дайте классификацию природных газов.**

А) газы, добываемые из чисто газовых месторождений (тощие или сухие); 2) газы, выделяемые из скважин нефтяных месторождений; 3) газы, добываемые из конденсатных месторождений, состоящие из смеси сухого газа и паров конденсата; 4) пропан-бутановые смеси (сжиженные газы).

В) газы, добываемые из чисто газовых месторождений (тощие или сухие); 2) газы, выделяемые из скважин нефтяных месторождений; 3) газы, добываемые из конденсатных месторождений, состоящие из смеси сухого газа и паров конденсата.

С) газы, добываемые из чисто газовых месторождений (тощие или сухие); 2) газы, выделяемые из торфяных болот (болотные газы или биогаз); 3) газы, добываемые из конденсатных месторождений, состоящие из смеси сухого газа и паров конденсата.

Д) газы, добываемые из чисто газовых месторождений (тощие или сухие); 2) газы, выделяемые из скважин нефтяных месторождений; 3) пропан-бутановые смеси (сжиженные газы).

**2. Что представляет собой газообразное топливо?**

А) смесь горючих, негорючих газов и некоторое количество одоранта;

В) смесь горючих газов, негорючих компонентов и некоторое количество примесей;

С) смесь горючих и негорючих газов, некоторое количество примесей и одоранта;

Д) смесь горючих газов, некоторое количество примесей и одоранта.

**3. Что такое одоризация природного газа?**

А) Придание приятного запаха, который ощущается при концентрации в воздухе 1% газа.

В) Придание неприятного запаха, который ощущается при концентрации в воздухе 1% газа.

С) Придание неприятного запаха, который ощущается при концентрации в воздухе 5% газа.

Д) Придание приятного запаха, который ощущается при концентрации в воздухе 5% газа.

**4. Какие газы являются сжиженными?**

А) Этан, пропан, бутан и их смеси, которые при  $t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $p = p_{\text{атм}}$  находятся в газообразном состоянии, а при относительно небольшом повышении давления без снижения температуры переходят в жидкости.

В) Пропан, бутан, пентан и их смеси, которые при  $t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $p = p_{\text{атм}}$  находятся в газообразном состоянии, а при относительно небольшом повышении давления без снижения температуры переходят в жидкости.

С) Пропан, бутан и их смеси, которые при  $t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $p = p_{\text{атм}}$  находятся в газообразном состоянии, а при относительно небольшом повышении давления без снижения температуры переходят в жидкости.

Д) Пропан, бутан и их смеси, которые при  $t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $p = p_{\text{атм}}$  находятся в газообразном состоянии, а при значительном повышении давления при снижении температуры переходят в жидкости.

**5. При каких условиях не образуются кристаллогидраты?**

А) Если влага удалена из газа и газ оказался насыщенным.

В) Если влага не удалена из газа и газ оказался ненасыщенным.

С) Если влага не удалена из газа и газ оказался насыщенным.

Д) Если влага удалена из газа и газ оказался ненасыщенным.

**6. Откуда добываются тощие (сухие) газы?**

А) из нефтяных месторождений;

В) из чисто газовых месторождений;

С) из конденсатных месторождений;

Д) из пропан-бутановых смесей;

**7. Что относится к горючим газам?**

А) углеводороды, водород и диоксид углерода;

В) углеводороды, водород, сероводород.

С) углеводороды, водород, сероводород и оксид углерода;

Д) углеводороды, водород и оксид углерода.

**8. Для чего производят одоризацию газа?**

- A) Чтобы исключить утечки газа из трубопроводов и арматуры.
- B) Чтобы обнаружить утечки газа из трубопроводов и арматуры.
- C) Чтобы обнаружить хищение газа из трубопроводов.
- D) Чтобы предотвратить утечки газа из трубопроводов и арматуры.

**Уметь (ПК-2):**

**9. Какое свойство сжиженных газов позволяет их транспортировать и хранить в виде жидкостей, а сжигать в виде газа?**

- A) При температуре  $t = - 20^{\circ}\text{C}$  и значительном повышении давления они конденсируются в жидкость.
- B) При температуре  $t = + 20^{\circ}\text{C}$  и незначительном повышении давления они конденсируются в жидкость.
- C) При температуре  $t = 0^{\circ}\text{C}$  и значительном повышении давления они конденсируются в жидкость.
- D) При температуре  $t = 0^{\circ}\text{C}$  и незначительном повышении давления они конденсируются в жидкость.

**10. Что делают во избежание образования кристаллогидратов?**

- A) Газ осушают до точки росы, температура которой должна быть выше температуры газа в газопроводах.
- B) Газ увлажняют до точки росы, температура которой должна быть ниже температуры газа в газопроводах.
- C) Газ осушают до точки росы, температура которой должна быть ниже температуры газа в газопроводах.
- D) Газ увлажняют до точки росы, температура которой должна быть выше температуры газа в газопроводах.

**11. Откуда добываются жирные газы?**

- A) из скважин нефтяных месторождений;
- B) из чисто газовых месторождений;
- C) из конденсатных месторождений;
- D) из пропан-бутановых смесей.

**12. Что относится к негорючим компонентам природного газа?**

- A) азот, диоксид углерода и сероводород;
- B) азот, оксид углерода и кислород;
- C) азот, сероводород и кислород;
- D) азот, диоксид углерода и кислород.

**13. Что используется в качестве одорантов?**

- A) сероводород и метилмеркаптан;
- B) диоксид серы и этилмеркаптан;
- C) метилмеркаптаны и этилмеркаптан;
- D) диоксид серы и метилмеркаптан.

**14. Что такое кристаллогидраты?**

A) Углеводороды (метан, этан, пропан, бутан) и ряд других газов (диоксид углерода, сероводород), ненасыщенные влагой, при определенных значениях температуры и давления образуют с водой в соединения, называемые кристаллогидратами.

B) Углеводороды (диоксид углерода, сероводород) и ряд других газов (метан, этан, пропан, бутан), ненасыщенные влагой, при определенных значениях температуры и давления образуют с водой в соединения, называемые кристаллогидратами.

C) Углеводороды (метан, этан, пропан) и ряд других газов (диоксид углерода, сероводород), насыщенные влагой, при определенных значениях температуры и давления образуют с водой в соединения, называемые кристаллогидратами.

D) Углеводороды (диоксид углерода, сероводород) и ряд других газов (метан, этан, пропан, бутан), насыщенные влагой, при определенных значениях температуры и давления образуют с водой в соединения, называемые кристаллогидратами.

**15. Где осуществляются осушка и подогрев газа?**

- A) На промышленных и городских газораспределительных пунктах.

- В) На промысловых и городских газорегуляторных станциях
- С) На промысловых и городских газопроводах.
- Д) На промысловых и городских газораспределительных станциях

**16. Откуда добываются газовые конденсаты?**

- А) из нефтяных месторождений;
- В) из чисто газовых месторождений;
- С) из конденсатных месторождений;
- Д) из газоконденсатных месторождений.

**Владеть (ПК-2):**

**17. Что относится к примесям природного газа?**

- А) водяные пары, сероводород, пыль, этилмеркаптаны и др.;
- В) водяные пары, сероводород, метилмеркаптаны и др.;
- С) водяные пары, водород, пыль и др.; Д) водяные пары, сероводород, пыль и др.

**18. Какие углеводороды входят в состав сжиженных газов?**

- А) метан, пропан;
- В) пропан, пентан;
- С) пропан, бутан;
- Д) бутан, пентан.

**19. Для чего производят одоризацию газа?**

- А) Чтобы исключить утечки газа из трубопроводов и арматуры.
- В) Чтобы обнаружить утечки газа из трубопроводов и арматуры.
- С) Чтобы обнаружить хищение газа из трубопроводов.
- Д) Чтобы предотвратить утечки газа из трубопроводов и арматуры.

**20. Что делается при образовании пробки из кристаллогидратов, препятствующих прохождению газа?**

- А) Применяется ряд растворов, например, раствор толуола для промывания этого участка и разрушения кристаллогидратов.
- В) Применяется подогрев участка газопровода, например, горячей водой или паром для разрушения кристаллогидратов.
- С) Применяется подогрев участка газопровода, например, паяльной лампой для разрушения кристаллогидратов.
- Д) Применяется ряд растворов, например, раствор метанола для промывания этого участка и разрушения кристаллогидратов.

**21. Из каких основных элементов состоят современные городские распределительные системы газоснабжения?**

- А) 1) магистральных газопроводов); 2) газораспределительных станций; 3) газорегуляторных пунктов и установок.
- В) 1) газовых сетей (газопроводов); 2) газораспределительных пунктов; 3) газорегуляторных станций.
- С) 1) газовых сетей (газопроводов); 2) газораспределительных станций; 3) газорегуляторных пунктов и установок.
- Д) 1) газовых сетей низкого давления; 2) газораспределительных станций; 3) газорегуляторных пунктов и установок.

**22. Как классифицируются распределительные газопроводы?**

- А) по назначению, числу ступеней давления, применению;
- В) по максимальному давлению, по числу ступеней давления, по применению;
- С) по максимальному давлению, по числу ступеней давления; по назначению;
- Д) по максимальному давлению, по применению, по назначению

**23. Каково давление газа в газопроводах высокого давления I категории?**

- А)  $p < 5 \text{ кПа}$ ;
- В)  $0,3 \text{ МПа} \leq p < 0,6 \text{ МПа}$ ;
- С)  $0,6 \text{ МПа} \leq p < 1,2 \text{ МПа}$ ;
- Д)  $5 \text{ кПа} \leq p < 0,3 \text{ МПа}$

**24. Каковы причины возникновения часовой неравномерности потребления газа городскими распределительными газовыми сетями?**

- А) бытовые, коммунальные и промышленные потребители потребляют газ неравномерно;
- В) коммунальные, общественные, промышленные и сельскохозяйственные потребители потребляют газ неравномерно;
- С) бытовые, коммунальные, общественные и промышленные потребители потребляют газ неравномерно;
- Д) бытовые, коммунальные, промышленные и сельскохозяйственные потребители потребляют газ неравномерно.

**25. Что такое электрохимическая коррозия?**

- А) Результат взаимодействия металла, который выполняет роль электродов, с агрессивными растворами грунта, выполняющими роль электролита. Вызывает сплошную коррозию.
- В) Результат взаимодействия металла, который выполняет роль электродов, с агрессивными растворами грунта, выполняющими роль электролита. Вызывает точечную коррозию.
- С) Результат взаимодействия металла, который выполняет роль электродов, с неагрессивными растворами грунта. Вызывает точечную коррозию труб газопроводов.
- Д) Результат взаимодействия металла, который выполняет роль электродов, с неагрессивными растворами грунта, выполняющими роль электролита. Вызывает сплошную коррозию.

**Знать (ПК-10):**

**26. Каким требованиям должна удовлетворять система газоснабжения?**

- А) 1) обеспечивать бесперебойную подачу газа; 2) быть безопасной в эксплуатации; 3) простой и удобной в обслуживании; 4) должна предусматривать возможность отключения отдельных ее элементов или участков для производства ремонтных и аварийных работ в отопительный период.
- В) 1) обеспечивать бесперебойную подачу газа; 2) быть безопасной в эксплуатации; 3) простой и удобной в обслуживании; 4) должна предусматривать возможность подключения дополнительных потребителей при производстве ремонтных и аварийных работ.
- С) 1) обеспечивать бесперебойную подачу газа; 2) быть безопасной в эксплуатации; 3) простой и удобной в обслуживании; 4) должна предусматривать возможность отключения отдельных ее элементов или участков для производства ремонтных и аварийных работ.
- Д) 1) обеспечивать в дневное время бесперебойную подачу газа; 2) быть безопасной в эксплуатации; 3) простой и удобной в обслуживании; 4) должна предусматривать возможность отключения отдельных ее элементов или участков для производства ремонтных и аварийных работ в ночное время.

**27. Каково давление газа в газопроводах низкого давления?**

- А)  $5 \text{ кПа} \leq p < 0,3 \text{ МПа}$ ;
- В)  $0,3 \text{ МПа} \leq p < 0,6 \text{ МПа}$ ;
- С)  $0,6 \text{ МПа} \leq p < 1,2 \text{ МПа}$ ;
- Д)  $p < 5 \text{ кПа}$

**28. Как классифицируются газопроводы по числу ступеней давления?**

- А) двухступенчатые, трехступенчатые, четырехступенчатые;
- В) одноступенчатые, двухступенчатые, трехступенчатые;
- С) двухступенчатые, трехступенчатые, многоступенчатые;
- Д) одноступенчатые, двухступенчатые, многоступенчатые.

**29. Из каких основных элементов состоят современные городские распределительные системы газоснабжения?**

- А) 1) магистральных газопроводов); 2) газораспределительных станций; 3) газорегуляторных пунктов и установок.
- В) 1) газовых сетей (газопроводов); 2) газораспределительных пунктов; 3) газорегуляторных станций.
- С) 1) газовых сетей (газопроводов); 2) газораспределительных станций; 3) газорегуляторных пунктов и установок.
- Д) 1) газовых сетей низкого давления; 2) газораспределительных станций; 3) газорегуляторных пунктов и установок.

**30. Что такое электрическая коррозия?**

- А) Возникает за счет утечек тока из рельсов электрифицированного транспорта. Блуждающие токи, стекая с рельсов в грунт, движутся по направлению к положительному полюсу тяговой подстанции. Вблизи тяговой подстанции токи выходят в виде отрицательных ионов металла.

В) Возникает за счет утечек тока из рельсов электрифицированного транспорта. Блуждающие токи, стекая с рельсов в грунт, движутся по направлению к положительному полюсу тяговой подстанции. Вблизи тяговой подстанции токи выходят в виде положительных ионов металла, вызывая точечную коррозию труб.

С) Возникает за счет утечек тока из рельсов электрифицированного транспорта. Блуждающие токи, стекая с рельсов в грунт, движутся по направлению к отрицательному полюсу тяговой подстанции. Вблизи тяговой подстанции токи выходят в виде положительных ионов металла, вызывая сплошную коррозию труб.

Д) Возникает за счет утечек тока из рельсов электрифицированного транспорта. Блуждающие токи, стекая с рельсов в грунт, движутся по направлению к отрицательному полюсу тяговой подстанции. Вблизи тяговой подстанции токи выходят в виде положительных ионов металла, вызывая точечную коррозию труб.

**31. Для чего служат ГРС?**

А) для очистки и снижения давления газа от 5,5-7,5 МПа до 0,6-1,2 МПа.

В) для очистки, одоризации и снижения давления газа от 5,5-7,5 МПа до 0,6-1,2 МПа.

С) для очистки, одоризации и снижения давления газа от 1,2 МПа до 0,6 МПа.

Д) для очистки, подогрева и снижения давления газа от 0,6 МПа до 0,3 МПа.

**32. Каково давление газа в газопроводах среднего давления?**

А)  $0,6 \text{ МПа} \leq p < 1,2 \text{ МПа}$ ;

В)  $0,3 \text{ МПа} \leq p < 0,6 \text{ МПа}$ ;

С)  $5 \text{ кПа} \leq p < 0,3 \text{ МПа}$ ;

Д)  $p < 5 \text{ кПа}$

**33. Как классифицируются газопроводы по назначению?**

А) распределительные, внутридомовые; В) распределительные, газопроводы - вводы, внутридомовые; С) абонентские, внутридомовые, производственные; Д) распределительные, абонентские, производственные.

**34. Где размещаются ГРП и ГРУ?**

А) ГРП в отдельно строящихся зданиях, а ГРУ рядом с газифицируемыми зданиями;

В) ГРП внутри газифицируемых зданий, а ГРУ снаружи газифицируемых зданий;

С) ГРП рядом с газифицируемыми зданиями, а ГРУ внутри газифицируемых зданий;

Д) ГРП в отдельно стоящих зданиях, а ГРУ внутри газифицируемых зданий.

**Уметь (ПК-10):**

**35. Как осуществляется катодная защита газопроводов?**

А) На газопровод накладывают отрицательный потенциал, переводя его в катодную зону. В качестве анодов применяют малорастворимые материалы (чугунные, железно-кремниевые, графитовые), которые помещают в грунт вблизи газопровода. Отрицательный источник соединяют с газопроводом, а положительный с анодом.

В) На газопровод накладывают положительный потенциал, переводя его в катодную зону. В качестве анодов применяют малорастворимые материалы (чугунные, железно-кремниевые, графитовые), которые помещают в грунт вблизи газопровода. Отрицательный источник соединяют с газопроводом, а положительный с анодом.

С) На газопровод накладывают отрицательный потенциал, переводя его в катодную зону. В качестве анодов применяют хорошо растворимые материалы (кремниевые, графитовые и др.), которые помещают в грунт вблизи газопровода. Отрицательный источник соединяют с газопроводом, а положительный с анодом.

Д) На газопровод накладывают положительный потенциал, переводя его в анодную зону. В качестве катодов применяют малорастворимые материалы (чугунные, железно-кремниевые, графитовые), которые помещают в грунт вблизи газопровода. Отрицательный источник соединяют с газопроводом, а отрицательный с анодом.

**36. Где размещаются ГРП и ГРУ?**

А) ГРП в отдельно строящихся зданиях, а ГРУ рядом с газифицируемыми зданиями;

В) ГРП внутри газифицируемых зданий, а ГРУ снаружи газифицируемых зданий;

С) ГРП рядом с газифицируемыми зданиями, а ГРУ внутри газифицируемых зданий;

Д) ГРП в отдельно строящихся зданиях, а ГРУ внутри газифицируемых зданий.

**37. Каково давление газа в газопроводах высокого давления II категории?**

А)  $5 \text{ кПа} \leq p < 0,3 \text{ МПа}$ ; В)  $0,3 \text{ МПа} \leq p < 0,6 \text{ МПа}$ ; С)  $p < 5 \text{ кПа}$ ; D)  $0,6 \text{ МПа} \leq p < 1,2 \text{ МПа}$

**38. Каковы основные геометрические параметры наружных газопроводов?**

А) минимальный диаметр 75 мм, для ответвлений 50 мм, толщина стенки 3 мм для подземных и 2 мм для надземных.

В) минимальный диаметр 50 мм, для ответвлений 25 мм, толщина стенки 5 мм для подземных и 2 мм для надземных.

С) минимальный диаметр 50 мм, для ответвлений 15 мм, толщина стенки 3 мм для подземных и 2 мм для надземных.

Д) минимальный диаметр 50 мм, для ответвлений 25 мм, толщина стенки 3 мм для подземных и 2 мм для надземных.

**39. Что позволяет сглаживать часовую неравномерность потребления газа?**

А) Аккумуляторная емкость последних участков внутридомовых газопроводов;

В) Аккумуляторная емкость подземных хранилищ;

С) Аккумуляторная емкость последних участков магистральных газопроводов;

Д) Аккумуляторная емкость газорегуляторных пунктов.

**40. Как осуществляется протекторная защита?**

А) Участок газопровода превращают в анод без постороннего источника тока, а в качестве катода используют металлический стержень, помещённый в грунт рядом с газопроводом. Анод изготавливается из металла с более отрицательным потенциалом, чем железо (цинк, алюминий).

В) Участок газопровода превращают в катод без постороннего источника тока, а в качестве анода используют металлический стержень, помещённый в грунт рядом с газопроводом. Анод изготавливается из металла с более положительным потенциалом, чем железо (цинк, алюминий).

С) Участок газопровода превращают в анод без постороннего источника тока, а в качестве катода используют металлический стержень, помещённый в грунт рядом с газопроводом. Анод изготавливается из металла с более положительным потенциалом, чем железо (цинк, алюминий).

Д) Участок газопровода превращают в катод без постороннего источника тока, а в качестве анода используют металлический стержень, помещённый в грунт рядом с газопроводом. Анод изготавливается из металла с более отрицательным потенциалом, чем железо (например, цинк, алюминий, их сплавы).

**41. Каков состав оборудования ГРС?**

А) 1)РД с ПЗК; 2)ПСК; 3)КИП; 4)газгольдеры; 5)охладители газа; 6)одоризаторы; 7) байпасы.

В) 1)РД с ПЗК; 2)ПСК; 3)КИП; 4)импульсные линии; 5)фильтры; 6)одоризаторы; 7) отключающие устройства.

С) 1) РД с ПЗК; 2)ПСК; 3)КИП; 4) продувочные линии; 5)подогреватели газа; 6) одоризаторы; 7) отключающие устройства.

Д) 1) РД с ПЗК; 2)газгольдеры; 3) комплекты КИП; 4) фильтры; 5) подогреватели газа; 6) одоризаторы; 7) байпасы.

**42. Какова последовательность расположения оборудования в ГРП по ходу движения газа?**

А) 1) отключающее устройство; 2) фильтр; 3) ПСК; 4) РД 5) подогреватель газа.

В) 1) отключающее устройство; 2) фильтр; 3) ПЗК 5) отключающее устройство.

С) 1) отключающее устройство; 2) фильтр; 3) ПСК; 4) РД; 5) отключающее устройство.

Д) 1) отключающее устройство; 2) фильтр; 3) ПЗК; 4) РД; 5) одоризатор газа.

**Владеть (ПК-10):**

**43. Где сооружают ГРП?**

А) на территориях городов, населенных пунктов, промышленных и коммунальных предприятий;

В) на территориях городов, промышленных и коммунальных предприятий;

С) на территориях городов, в зданиях промышленных и коммунальных предприятий;

Д) на территориях населенных пунктов, в зданиях промышленных и коммунальных предприятий.

**44. Как располагается оборудование ГРС по ходу движения газа?**

А) 1) отключающие устройства; 2) фильтры; 3) предохранительно-запорные клапаны;

4) регуляторы давления; 5) отключающие устройства; 6) одоризаторы; 7) газгольдеры.

В) 1) отключающие устройства; 2) фильтры; 3) предохранительно-запорные клапаны;

4) регуляторы давления; 5) отключающие устройства; 6) одоризаторы; 7) подогреватели газа.

- С) 1) отключающие устройства; 2) фильтры; 3) предохранительно-запорные клапаны; 4) регуляторы давления; 5) байпасы; 6) подогреватели газа; 7) газгольдеры;  
 D) 1) отключающие устройства; 2) фильтры; 3) предохранительно-запорные клапаны; 4) регуляторы давления; 5) отключающие устройства; 6) подогреватели газа; 7) одоризаторы.

**45. Для чего используется регулятор давления в ГРП?**

- A) для повышения давления газа и поддержания его постоянным после себя;  
 B) для отключения подачи газ при недопустимом повышении или понижении давления после регулятора;  
 C) для снижения давления газа и поддержания его постоянным;  
 D) для поддержания постоянным давления газа, поступающего в ГРП.

**46. Каков состав оборудования ГРП?**

- A) 1) РД с ПЗК; 2) байпас; 3) ПСК; 4) комплекты КИП; 5) продувочные линии.  
 B) 1) РД с ПСК; 2) байпас; 3) ПЗК; 4) комплекты КИП; 5) подогреватели газа.  
 C) 1) РД с ПЗК; 2) байпас; 3) ПСК; 4) одоризаторы; 5) продувочные линии;  
 D) 1) РД с ПСК; 2) байпас; 3) ПЗК; 4) охладители газа; 5) продувочные линии.

**47. На какую расчетную пропускную способность подбирается регулятор давления?**

- A)  $Q_p = (1,15 - 1,25) Q^{MAX}$  ;                      B)  $Q_p = (1,10 - 1,25) Q^{MAX}$  ;  
 C)  $Q_p = (1,15 - 1,20) Q^{MAX}$  ;                      D)  $Q_p = (1,20 - 1,25) Q^{MAX}$  .

**48. Где размещают ГРУ?**

- A) на территориях городов, населенных пунктов, промышленных и коммунальных предприятий;  
 B) внутри зданий, в помещениях цехов промышленных и коммунальных предприятий;  
 C) в зданиях промышленных и коммунальных предприятий;  
 D) на территориях населенных пунктов, в зданиях промышленных и коммунальных предприятий.

**49. В чем состоят основные отличия ГРС и ГРП?**

- A) 1) ГРС получают газ из МГ с  $P=0,6-1,2$  МПа. 2)  $Q \geq 100-200$  тыс. м<sup>3</sup>/ч, дросселирование газа в несколько ниток; 3) дополнительная обработкагаза: одоризация и охлаждение.  
 B) 1) ГРС получают газ из МГ с  $P = 55-75$  МПа; 2)  $Q=10-20$  тыс. м<sup>3</sup>/ч, дросселирование газа в несколько ниток; 3) дополнительная обработкагаза: одоризация и подогрев.  
 C) 1) ГРС получают газ из МГ с  $P=5,5-7,5$  МПа. 2)  $Q \geq 100 - 200$  тыс. м<sup>3</sup>/ч, дросселирование газа в несколько ниток; 3) дополнительная обработкагаза: одоризация и подогрев.  
 D) 1) ГРС получают газ из МГ с  $P=5,5-7,5$  МПа; 2)  $Q=10 - 20$  тыс. м<sup>3</sup>/ч, дросселирование газа в несколько ниток; 3) дополнительная обработкагаза: одоризация и охлаждение.

**50. Где сооружают ГРП?**

- A) на территориях городов, населенных пунктов, промышленных и коммунальных предприятий;  
 B) на территориях городов, промышленных и коммунальных предприятий;  
 C) на территориях городов, в зданиях промышленных и коммунальных предприятий;  
 D) на территориях населенных пунктов, в зданиях промышленных и коммунальных предприятий.

**Типовые вопросы к опросу (устному)****Знать (ПК-2):**

1. Состав природного газа.
2. Свойства природного газа.
3. Добыча природного газа.
4. Обработка природного газа.
5. Транспортирование и хранение газа.

**Уметь (ПК-2):**

6. Схемы городских систем газоснабжения.
7. Трубы, арматура и оборудование газопроводов.
8. Устройство наружных газопроводов.
9. Защита газопроводов от коррозии.
10. Определение расчетных расходов газа.

**Владеть (ПК-2):**

11. Гидравлические режимы газовых сетей.
12. Характеристики газовых сетей.
13. Режимы потребления газа.
14. Регулирование неравномерности потребления газа.
15. Понятие о регуляторе давления газа.

**Знать (ПК-10):**

16. Классификация регуляторов давления.
17. Размещение газорегуляторных пунктов и установок.
18. Газорегуляторные пункты.
19. Газораспределительные станции.
20. Устройство внутридомовых газопроводов.

**Уметь (ПК-10):**

21. Характеристика газовых приборов.
22. Отвод продуктов сгорания.
23. Тепловое воспламенение.
24. Вынужденное зажигание.
25. Классификация газовых горелок.

**Владеть (ПК-10):**

26. Краткая характеристика газовых горелок.
27. Бытовые газовые плиты. Изучение устройства и принципа работы.
28. Изучение устройства и принципа работы отопительных котлов.
29. Газовые водонагреватели. Классификация, устройство и принцип действия.
30. Автоматизация газоиспользующих установок и агрегатов.

### Тематика лабораторных работ

***Владеть (ПК-2):***

1. Трубопроводы, арматура.
2. Контрольно-измерительные приборы
3. Регуляторы давления и оборудование газораспределительных пунктов (ГРП).
4. Конструкции и принцип работы газовых плит.

***Владеть (ПК-10):***

5. Конструкции и принцип работы газового проточного водонагревателя.
6. Определение производительности горелок (измерение часового расхода газовой горелки).
7. Определение показаний газовых счетчиков.
8. Изучение работы фильтров на газовой установке.