

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Энергетика и технология металлов»



УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор КГУ  
/Н.В. Дубив/  
«04» 09 2020 г.

## Рабочая программа учебной дисциплины

### Системы газоснабжения предприятий (наименование дисциплины)

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность:  
**Энергообеспечение предприятий**

Формы обучения: очная, заочная

Рабочая программа дисциплины «Системы газоснабжения предприятий» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Теплоэнергетика и теплотехника (Энергообеспечение предприятий), утвержденными:

- для очной формы обучения « 28 » августа 2020 года;
- для заочной формы обучения « 28 » августа 2020 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Энергетика и технология металлов» «31» августа 2020 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил  
доцент

С.В. Титов

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Энергетика и технология металлов»

В.И. Мошкин

Специалист по учебно-методической  
работе учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часа)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	16	16
Лабораторные работы	-	-
Практические занятия	16	16
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	58	58
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	4	4
Лабораторные работы	-	-
Практические занятия	2	2
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>102</b>	<b>102</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка контрольной работы	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	66	66
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Системы газоснабжений предприятий» относится к вариативной части Блока 1.(Б1.В.15)

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе программы среднего (полного) общего образования по физике, математике.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплины «Котельные установки и парогенераторы».

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Целью изучения дисциплины «Системы газоснабжений предприятий» является изучение:

- способов эффективного и рационального использования газообразного топлива, исключая загрязнение окружающей среды;
- обеспечения безопасности при эксплуатации газовых энергоустановок;
- и приобретение знаний, необходимых для выполнения производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в области создания и эксплуатации систем газоснабжения предприятий.

Задачами дисциплины являются:

- Приобретение знаний о свойствах горючих газов, теоретических основ сжигания газа,
- изучение методов повышения эффективности использования газа;
- ознакомление с принципиальными устройствами систем газоснабжения предприятий, газового и газоиспользующего оборудования, нормативной документации и правил безопасности при проектировании;
- изучение методик транспортировки газа.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность к обслуживанию технологического оборудования (ПК-8).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать физико-химические свойства горючих газов, классификацию технологического оборудования систем газоснабжения, (для ПК-8);
- уметь проводить анализ работы системы газоснабжения, обслуживать оборудование систем газоснабжения (для ПК-8);
- владеть методикой проектирования и моделирования применения технологического оборудования для современных систем газоснабжения (для ПК-8).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

#### Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Газоснабжение. Общие вопросы развития систем газоснабжения. Общие принципы построения систем газоснабжения предприятий..	2	2	-
	2	Гидравлический расчет газопроводов. Основы расчета. Определение расчетных расходов по участкам газовой сети.	3	2	-
	3	Пункты регулирования газа, назначение, оборудование..	3	2	-
		РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ №1		2	-
Рубеж 2	4	Методы защиты газопроводов от коррозии.	2	2	-
	5	Основы теории горения горючих газов. Расчет процессов горения и температуры горения.	3	2	-
	6	Эксплуатация газоиспользующего оборудования промышленных потребителей.	3	2	-
		РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ №2		2	-
ВСЕГО:			16	16	-

#### Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Газоснабжение. Общие вопросы развития систем газоснабжения. Общие принципы построения систем	1	-	-

	газоснабжения предприятий..			
2	Гидравлический расчет газопроводов. Основы расчета. Определение расчетных расходов по участкам газовой сети.	-	0,5	-
3	Пункты регулирования газа, назначение, оборудование..	1	-	-
4	Методы защиты газопроводов от коррозии	1	-	-
5	Основы теории горения горючих газов. Расчет процессов горения и температуры горения	-	1	
6	Эксплуатация газоиспользующего оборудования промышленных потребителей..	1	0,5	-
<b>Всего:</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>

#### 4.2. Содержание лекционных занятий

##### ***Тема 1. Газоснабжение. Общие вопросы развития систем газоснабжения. Общие принципы построения систем газоснабжения предприятий.***

Область использования газового топлива. Добыча, обработка, транспортировка горючих газов. Основные материалы и оборудование, применяемые для строительства газораспределительных сетей. Схемы газоснабжения предприятий. Потребители газа. Неравномерность потребления. Требования, предъявляемые к газовым сетям при проектировании и строительстве. Арматура: назначение, требования, особенности конструкции и условия применения.

##### ***Тема 2. Гидравлический расчет газопроводов. Основы расчета. Определение расчетных расходов по участкам газовой сети.***

Основное уравнение гидравлического расчёта газопроводов. Уравнение гидравлического расчета газопроводов среднего и высокого давления. Уравнение гидравлического расчета газопроводов низкого давления. Учет потерь давления на местные сопротивления (метод процентных надбавок, метод эквивалентных длин). Учет гидростатического давления для газопроводов низкого давления.

##### ***Тема 3. Пункты регулирования газа, назначение, оборудование.***

Назначение и размещение ПРГ. Принципиальная схема и основное оборудование ПРГ. Подбор и характеристика основного оборудования ПРГ: регуляторы давления, газовые фильтры, предохранительно запорные клапаны, предохранительно- сбросные клапаны, счётчики расхода газа.

#### **Тема 4. Методы защиты газопроводов от коррозии**

Виды коррозии. Пассивные методы защиты газопроводов от коррозии. Активные методы защиты газопроводов от коррозии. Изолирующие соединения.

#### **Тема 5 Основы теории горения горючих газов. Расчет процессов горения и температуры горения.**

Процесс и расчет горения. Температура горения. Способы воспламенения газовой смеси. Способы сжигания газа. Газовые горелки: Классификация, особенности эксплуатации.

#### **Тема 6. Эксплуатация газоиспользующего оборудования промышленных потребителей.**

Требования безопасной эксплуатации газопроводов и оборудования промышленных предприятий. Выбор расчетного перепада давления для цеховых газораспределительных сетей. Образование вредных веществ. Контроль загазованности и уровня СО. Ликвидация и локализация аварий..

### **4.3 Практические занятия**

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения 3 семестр	Заочная форма обучения 4 семестр
1	Газоснабжение. Общие вопросы развития систем газоснабжения. Общие принципы построения систем газоснабжения предприятий..	Схемы газоснабжения. Потребители газа	2	-
2	Гидравлический расчет газопроводов. Основы расчета. Определение расчетных расходов по участкам газовой сети.	Гидравлический расчет газопроводов среднего и высокого давления.	2	0,5
3	Пункты регулирования газа, назначение, оборудование..	Подбор и характеристики основного оборудования ПРГ.	2	-

	РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ №1		2	-
4	Методы защиты газопроводов от коррозии.	Схемные решения активных методов защиты металлов от коррозии..	2	-
5	Основы теории горения горючих газов. Расчет процессов горения и температуры горения.	Выбор и расчет процессов горения газовоздушной смеси	2	1
6	Эксплуатация газоиспользующего оборудования промышленных потребителей.	Выбор и расчет перепада давлений для цеховых ГРС.	2	0,5
	РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ №2		2	
<b>Всего:</b>			<b>16</b>	<b>2</b>

#### 4.4. Контрольная работа (для обучающихся заочной формы обучения)

Контрольная работа по дисциплине «Системы газоснабжения предприятий» выполняется в виде решения 2 задач.

При решении задач следует полностью выписывать их условия, расчётные формулы сначала записывать в общем виде. Расчёты необходимо сопровождать краткими пояснениями, результаты расчётов приводить в единицах СИ.

##### *Задачи для контрольной работы*

1. Определить состав продуктов горения при полном сжигании  $1 \text{ м}^3$  природного газа состава, приведённого в таблице. Коэффициент избытка воздуха  $\alpha = 1,1$ . На горение потребляется воздух ( $t = 15^\circ \text{C}$ ,  $\rho = 50\%$ ,  $d_v = 6,4 \text{ г/м}^3$ ); содержание влаги в природном газе  $d = 1,5 \text{ г/м}^3$ .



Таблица 1

Последняя цифра в зачётке студента	Газ	Состав газа по объёму, %										
		CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	CH	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	CO	O <sub>2</sub>	2	
1	Оренбургский	85,6	4,9	1,6	0,75	0,55	0,6	-	-	-	-	6
2	Уренгойский	98,3	0,3	0,2	0,1	-	0,1	-	-	-	-	1
3	Бугурусланский	76,7	5,4	1,7	0,8	0,6	0,2	-	-	-	-	14,6
4	Ставропольский	98	0,2	0,1	-	-	0,5	-	-	-	-	1,2
5	Шебелинский	93,7	4,2	0,8	0,3	0,4	0,1	-	-	-	-	0,5
6	Мелитопольский	97,9	-	-	0,1	-	0,2	-	-	-	-	1,8
7	Газлинский	93	3,1	0,7	0,6	-	0,1	-	-	-	-	2,5
8	Краснодарский	69,2	10	10	5	5	0,7	-	-	-	-	0,1
9	Ухтинский	86	2,5	1	0,4	0,03	0,07	-	-	-	-	10
0	Тюменский	97	2	0,3	0,2	-	0,1	-	-	-	-	0,4

2. Определить калориметрическую температуру сгорания природного газа следующего состава - взять из таблицы 1. Температуру газа и воздуха, поступающих в топку, принять равной 25 °С. Состав продуктов сгорания и теплоту сгорания взять из таблицы 2.

Таблица 2

Последняя цифра в зачётке студента	Состав продуктов сгорания по объёму, %						Q <sub>p</sub> <sup>H</sup> , кДж/м <sup>3</sup>
	CO <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	
1	9,4	0,2	0,1	-	4	86,3	37821
2	9,2	1,6	1,1	0,5	2,4	85,2	38364
3	11,2	-	-	-	1,1	87,7	35695
4	10,4	1,5	1,5	-	-	83,6	33475
5	7	-	-	-	8,5	84,5	35128
6	9,3	0,2	0,1	0,	3,9	86,4	36664
7	5,6	-	-	-	11	83,4	37404
8	9	-	-	-	5	86,0	38739
9	8,5	0,3	0,2	0,1	5,5	85,4	37124
10	10	-	-	-	3,2	86,8	36722

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), выполнение контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>38</b>	<b>64</b>
Газоснабжение. Общие вопросы развития систем газоснабжения. Общие принципы построения систем газоснабжения предприятий..	4	10
Гидравлический расчет газопроводов. Основы расчета. Определение расчетных расходов по участкам газовой сети.	6	10
Пункты регулирования газа, назначение, оборудование..	8	12
Методы защиты газопроводов от коррозии	6	10
Основы теории горения горючих газов. Расчет процессов горения и температуры горения	6	10
Эксплуатация газоиспользующего оборудования промышленных потребителей...	8	12
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	16	2
Выполнение контрольной работы	-	18
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Всего:</b>	<b>76</b>	<b>102</b>

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ
2. Банк задач для практических занятий.
3. Отчёты студентов по лабораторным работам.  
Контрольная работа. (для заочной формы обучения).
4. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения)
6. Перечень вопросов к зачету.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
		<i>Распределение баллов за 1 семестр (для очной формы обучения)</i>					
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии), сроки сдачи учебной работы (при необходимости)	Вид УР:	Посещение лекций	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	<b>До 16</b>	До 16	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>30</b>
		Примечания:	<i>8 лекций по 2 балла</i>	8занятий по 2 балла	<i>На 4 лекции</i>	<i>На последней лекции</i>	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – незачтено; 61 баллов и более - зачтено.					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к зачету необходимо выполнить все задания и рубежный контроль и набрать не менее 50 баллов.</p> <p>Для получения зачета «автоматом» студенту необходимо набрать в ходе текущей и рубежных аттестаций в семестре не менее 61 балла.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, практических занятиях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры. ВУЗа</p>					

4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лекционных и практических занятий.</p> <p>Формы дополнительных заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа);</li> <li>проработка практических занятий;</li> <li>- реферат (до 15 баллов).</li> </ul> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
---	--	--

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Для допуска к зачету студент заочной формы обучения должен сдать контрольную работу, варианты которой приведены в пункте 4.5. Преподаватель проверяет и оценивает правильность выполнения контрольной работы.

Экзаменационный билет к зачету состоит из 2 теоретических вопросов. Время, отводимое студенту на экзаменационный билет, составляет 1 астрономический час.

Рубежный контроль проводится в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 19 вопросов.

На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет проводится по билетам. Билет состоит из 2 вопросов, на которые студент дает развернутый ответ. За правильный ответ на каждый вопрос студент максимально может получить 15 баллов. Время, отводимое студенту на билет, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

## Примеры тестовых заданий для рубежного контроля №1

1. Какой основной компонент природного газа
  - а) Состоит на 85% из метана  $\text{CH}_4$
  - б) Состоит на 98% из метана  $\text{CH}_4$
  - в) Состоит на 98% из  $\text{C}_2\text{H}_6$  и бутана
  
2. 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
  
3. Классификация газопроводов газораспределительных сетей
  - а) высокого давления
  - б) среднего давления
  - в) низкого давления
  - г) п. а) и в) совместно
  - д) перечисленные выше
  
4. 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
  
5. 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 0,06МПа

6. 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

7. 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

8. Классификация газопроводов по расположению в системе газоснабжения

- а) внутренние, наружные
- б) уличные, внутридомовые
- в) межцеховые, внутрицеховые
- г) квартальные, дворовые, межпоселковые
- д) перечисленные выше

9. В зависимости от материала труб газопроводы бывают

- а) стальные, полиэтиленовые
- б) металлические, неметаллические
- в) асбестоцементные, резинотканевые
- г) медные, полимерные
- д) перечисленные выше

10. Максимально допустимое давление газа внутри жилых зданий согласно СНиП 42.01 – 2002

- а) 0,002МПа
- б) 0,005МПа
- в) 0,003МПа
- г) 0,006МПа
- д) 0,001МПа

11. Сколько ступеней газоснабжения применяется для средних городов

- а) одна
- б) две
- в) три
- г) четыре
- д) пять

12. Какая схема газоснабжения предпочтительна для крупного города

- а) тупиковая
- б) радиальная
- в) полукольцевая
- г) кольцевая
- д) смешанная

13. 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

14. 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

15. По конструктивному исполнению газораспределительные сети бывают
- а) подземные
  - б) надземные
  - в) наземные
  - г) п. а) и б) совместно
  - д) перечисленные выше
16. 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
17. 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
18. 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
19. 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

#### 20. 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

### Примеры тестовых заданий для рубежного контроля №2

1. Где на внутренних газопроводах должны быть установлены отключающие устройства?
  - а) только перед контрольно измерительными приборами
  - б) только перед горелками и запальниками газоиспользующего оборудования
  - в) только на вводе газопровода в помещении при размещении в нем газорегуляторных установок
  - г) в каждом из перечисленных
2. Где проходят регистрацию опасные производственные объекты СУГ?
  - а) В органах Роспотребнадзора.
  - б) В органах МЧС России.
  - в) В органах МЧС России.
  - г) В органах Ростехнадзора.
3. Какую кратность воздухообмена должна обеспечивать вентиляция в помещениях ГРП:
  - А) не менее однократного воздухообмена
  - Б) не менее двукратного воздухообмена
  - В) не менее трехкратного воздухообмена

Г) не нормируется

4. Каким должно быть минимальное расстояние от отдельно стоящих ГРП И ГРПБ до обочины автомобильной дороги в зависимости от величины давления газа на вводе:

А) 10 м при любой величине давления газа

Б) 10 м при давлении газа на входе в ГРП до 0,6 МПа и 15 м при давлении газа на входе в ГРП свыше 0,6 МПа соответственно

В) 5 м при давлении газа на входе в ГРП до 0,6 МПа и 15 м при давлении газа на входе в ГРП свыше 0,6 МПа соответственно

Г) 5 м при давлении газа на входе в ГРП до 0,6 МПа и 8 м при давлении газа на входе в ГРП свыше 0,6 МПа соответственно

5. На какие из перечисленных объектов не распространяется действие Правил безопасности систем газораспределения и газопотребления?

А) на наружные газопроводы поселений

Б) на экспериментальные газопроводы и опытные образцы газового оборудования

В) на газорегуляторные пункты блочные

Г) на здания и сооружения на газопроводах

6. Что должны предпринять перед началом работ на подземных газопроводах, связанных с разъединением газопровода?

А) Отключить защиту от электрохимической коррозии

Б) продуть газопровод

В) трубы заземлить

Г) поставить ограждение рабочего места

7. Признаки отравления угарным газом

А) «Стучит в висках», «шумит в ушах», остановка дыхания, смерть от удушья, болит голова

Б) остановка дыхания

В) смерть от удушья

Г) болит голова

8. Какие работы производят без оформления наряда-допуска?

А) периодически повторяющиеся газоопасные работы, выполняемые постоянным составом работающих

- Б) обход наружных газопроводов, ГРП, ШРП и ГРУ
- В) техническое обслуживание газопроводов и газового оборудования без отключения газа
- Г) ремонт, осмотр и проветривание колодцев

9. Минимальная величина потенциала при катодной защите трубопровода в В

- а) - 0,85
- б) - 1,0
- в) - 1,2
- г) - 1,5
- д) - 0,5

10. 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

11. 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

12. Виды коррозии

- а) атмосферная
- б) воздушная
- в) атмосферная и почвенная
- г) воздушная и грунтовая
- д) эксплуатационная

13. Способы защиты трубопроводов

- а) пассивный
- б) активный
- в) биологический
- г) замена грунта
- д) перечисленные выше

14. 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

15. При каком перепаде входного и выходного давления необходимо применение двух-ступенчатого ГРП

- а) свыше 0,5МПа
- б) свыше 0,6МПа
- в) свыше 0,8МПа
- г) свыше 0,9МПа
- д) свыше 1,0МПа

16. 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

17. По конструкции ГРС подразделяются на:
- а) станции индивидуального проектирования
  - б) автоматические
  - в) блочно-комплектные
  - г) п. а) и б) совместно
  - д) перечисленные выше
18. Режимы эксплуатации ГРС в зависимости от производительности
- а) централизованный, периодический
  - б) надомный, вахтенный
  - в) круглосуточный
  - г) п. а) и б) совместно
  - д) перечисленные выше
19. Какое вещество чаще всего используется в качестве одоранта газа на ГРС
- а) этилмеркаптан
  - б) метилмеркаптан
  - в) пропилмеркаптан
  - г) пенталарам
  - д) сульфид
20. Минимально допустимая концентрация паров одоранта в газе
- а) 20г на 1000м<sup>3</sup>
  - б) 16г на 100м<sup>3</sup>
  - в) 20г на 100м<sup>3</sup>
  - г) 16г на 1000м<sup>3</sup>
  - д) 10г на 100м<sup>3</sup>

### **Примерный список вопросов для зачета**

1. Область использования газового топлива.
2. Добыча, обработка, транспортировка горючих газов.
3. Основные материалы и оборудование, применяемые для строительства газораспределительных сетей.

4. Схемы газоснабжения предприятий.
5. Потребители газа.
6. Неравномерность потребления.
7. Требования, предъявляемые к газовым сетям при проектировании и строительстве.
8. Арматура: назначение, требования, особенности конструкции и условия применения.
9. Основное уравнение гидравлического расчёта газопроводов.
10. Уравнение гидравлического расчёта газопроводов среднего и высокого давления.
11. Уравнение гидравлического расчёта газопроводов низкого давления.
12. Учёт потерь давления на местные сопротивления.
13. Учёт гидростатического давления для газопроводов низкого давления.
14. Назначение и размещение ПРГ.
15. Принципиальная схема и основное оборудование ПРГ.
16. Подбор и характеристика основных регуляторов давления ПРГ.
17. Подбор и характеристика газовых фильтров ПРГ.
18. Подбор и характеристика предохранительно запорных клапанов ПРГ.
19. Подбор и характеристика предохранительно сбросных клапанов ПРГ.
20. Подбор и характеристика счётчиков расхода газа ПРГ.
21. Виды коррозии газопроводов.
22. Активные методы защиты газопроводов от коррозии.
23. Изолирующие соединения.
24. Процесс и расчёт горения.
25. Температура горения.
26. Способы воспламенения газовоздушной смеси.
27. Пределы воспламенения газовоздушной смеси.
28. Способы сжигания газа.
29. Газовые горелки: классификация, особенности эксплуатации.
30. Требования безопасной эксплуатации газопроводов и оборудования промышленных предприятий.
31. Выбор расчётного перепада давления для цеховых газораспределительных сетей.
32. Образование вредных веществ.
33. Контроль загазованности и уровня СО.
34. Ликвидация и локализация аварий.

### Темы рефератов для неуспевающих

1. Газообразное топливо.
2. Основные элементы промышленных систем газоснабжения.

3. Устройство газопроводов.
4. Регуляторные пункты и установки.
5. Классификация промышленных систем газоснабжения.
6. Одноступенчатые системы газоснабжения.
7. Двухступенчатые системы газоснабжения.
8. Расход газа промышленными предприятиями.
9. План ликвидации аварии (утечки газа).
10. Коррозия газопроводов.

## 6.5 Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1. Основная учебная литература

#### 7.1. Основная учебная литература

1. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности (Том 1) / Земенков Ю.Д., Васильев Г.Г., Гульков А.Н. -М.: Инфра-Инженерия, 2007. - 216 с. - <http://znanium.com/catalog/product/521474>.
2. Система газоснабжения: устройство, монтаж и эксплуатация: Учебное пособие / С.В. Фокин, О.Н. Шпортко. -М.:Альфа-М:НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с. - <http://znanium.com/catalog/product/206516>.

#### 7.2. Дополнительная учебная литература

1. Энергоэффективность в сфере снабжения сетевым газом: В поисках нестандарт. ответов на незадаанные вопросы: Моногр. / З.В.Брагина, Е.А.Махова - М.: НИЦ Инфра-М, 2012 - 118 с. - <http://znanium.com/catalog/product/305796>.
2. Саликов, А.Р. Технологические потери природного газа при транспортировке по газопроводам : магистральные газопроводы, наружные газопроводы, внутридомовые газопроводы / А. Р. Саликов — М.: Инфра-Инженерия, 2015. — 112 с. - <http://znanium.com/catalog/product/521378>.
3. Бахмат, Г.В. Справочник по эксплуатации нефтегазопродуктов и продуктопроводов [Электронный ресурс] / Г.В. Бахмат, Г.Г. Васильев, Ю.В. Багатенков и др. - М.: Инфра-Инженерия, 2006. - 928 с. - <http://znanium.com/catalog/product/520760>.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Титов С.В., Панфилова А.П. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Системы газоснабжения предприятий» для студентов заочной формы обучения направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». - Курган, 2017.-7 с.

## РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	<a href="http://dist.kgsu.ru">dist.kgsu.ru</a>	Система поддержки учебного процесса КГУ
2	<a href="http://dspace.kgsu.ru">http://dspace.kgsu.ru</a>	ЭБС КГУ
3	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>	ЭБС «Консультант студента»:
4	<a href="http://ru.wikipedia.org">http://ru.wikipedia.org</a>	Энциклопедия Википедия
5	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>	ЭБС «znanium.com»
6	<a href="http://www.minprom.gov.ru">http://www.minprom.gov.ru</a>	Официальный сайт Министерства промышленности и энергетики РФ

## 10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При проведении лекционных занятий по дисциплине «Системы газоснабжения предприятий» преподаватель использует аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя учебные лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием (плакаты, установки, жидкокристаллический проектор для отображения фильмов по тематике дисциплины).



Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Системы газоснабжений предприятий»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность:

**Энергообеспечение предприятий**

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)  
Семестр: 7 (очная форма обучения), 7(заочная форма обучения)  
Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Газоснабжение. Общие вопросы развития систем газоснабжения. Общие принципы построения систем газоснабжения предприятий. Гидравлический расчёт газопроводов. Основы расчёта. Определение расчётных расходов по участкам газовой сети. Пункты регулирования газа, назначение, оборудование. Методы защиты газопроводов от коррозии. Основы теории горения горючих газов. Расчёт процессов горения и температуры горения. Эксплуатация газоиспользующего оборудования промышленных потребителей.