

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

**Системы теплогазоснабжения предприятий**

Направление подготовки

08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки

Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий,  
сооружений, населённых пунктов

Квалификация  
бакалавр

Вид деятельности

изыскательская и проектно-конструкторская

Форма обучения  
очная


Институт архитектурно-строительный

Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции

Белгород 2016


Программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом №201 от 12.03.2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): к. т. н., доцент  (Д.Ю. Суслов)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 08 » 06 2016 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (В.А. Уваров)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 16 » 06 2016 г., протокол № 11

Председатель к.т.н., доцент  (А.Ю. Феоктистов)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ОПК-1	Использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы экспериментального исследования сетей и оборудования систем теплогазоснабжения предприятий.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы экспериментального исследования сетей и оборудования систем теплогазоснабжения предприятий.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения экспериментальных исследований сетей и оборудования систем теплогазоснабжения предприятий.</li> </ul>
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-1	Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативную базу в области проектирования систем теплогазоснабжения предприятий.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать нормативную базу при проектировании систем теплогазоснабжения предприятий.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками определения и подбора нормативной документации для проектирования теплогазоснабжения предприятий.</li> </ul>
2	ПК-2	Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы проведения инженерных изысканий при проектировании систем теплогазоснабжения предприятий;</li> <li>- технологию проектирования деталей и конструкций систем теплогазоснабжения предприятий в соответствии с техническим заданием.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить инженерные изыскания при проектировании систем теплогазоснабжения предприятий;</li> <li>- проектировать детали и конструкции систем теплогазоснабжения предприятий в соответствии с техническим заданием.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения инженерных изысканий при проектировании систем</li> </ul>

			теплогазоснабжения предприятий; - технологией проектирования деталей и конструкций систем теплогазоснабжения предприятий в соответствии с техническим заданием.
--	--	--	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Геодезия
2	Основы гидравлики и теплотехники
3	Водоснабжение, водоотведение. Теплогазоснабжение и вентиляция

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Газоснабжение и теплогенерирующие установки
2	Основы проектирования магистральных газопроводов
3	Способы и средства энерго- и ресурсосбережения при тепло- и газоснабжении населенных мест и производств

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	67	113
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	68	34	34
лекции	34	17	17
лабораторные	17	17	
практические	17		17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	112	33	79
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задание	18		18
Индивидуальное домашнее задание	9	9	
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	49	24	25
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет, экзамен (36)	зачет	экзамен (36)

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1 Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 3 Семестр 6**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Основные свойства горючих газов</b>					
	Состав и классификация горючих газов. Основные характеристики горючих газов. Горючие, негорючие компоненты газа и примеси. Взрывоопасность и токсичность горючих газов.	4			1
<b>2. Системы газоснабжения предприятий</b>					
	Классификация систем газоснабжения промышленных и коммунальных предприятий. Схемы межцеховых газопроводов. Устройство межцеховых газопроводов.	4			2
<b>3. Пункты редуцирования газа предприятий</b>					
	Газорегуляторные пункты и пункты замера расхода газа предприятий. Газорегуляторные установки котельных и цеха предприятия. Схемы ГРП и ГРУ.	2		8	9
<b>4. Газовые сети внутрицеховых газопроводов</b>					
	Схемы и основные элементы внутрицеховых газопроводов. Оборудование и арматура внутрицеховых газопроводов. Обязка газопроводов на агрегатах. Устройство внутрицеховых газопроводов.	4		5	7
<b>5. Системы теплоснабжения предприятий</b>					
	Схемы и основные элементы систем теплоснабжения предприятий. Виды теплоносителей. Устройство тепловых сетей.	3		4	5
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>		<b>17</b>	<b>24</b>

## Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>6. Проектирование систем газоснабжения предприятий</b>					
	Трассировка газопровода. Гидравлический расчет межцеховых газопроводов. Расчетные формулы, таблицы и номограммы.	6	6		9
<b>7. Проектирование внутрицеховых и котельных газопроводов</b>					
	Конструирование внутрицеховых газопроводов. Гидравлический расчет внутрицеховых газопроводов. Газоснабжение паровых и водогрейных котельных.	4	4		6
<b>8. Проектирование систем теплоснабжения предприятий</b>					
	Тепловая нагрузка системы, особенности проектирования, трассировка тепловой сети. Нормативные требования.	4	4		6
<b>9. Источники систем теплоснабжения предприятий</b>					
	Принципиальная и тепловая схема котельной, основные элементы котлоагрегата, вспомогательное оборудование. Оборудование ИТП и ЦТП.	3	3		4
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>17</b>		<b>25</b>

### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
<b>семестр №7</b>				
6	Проектирование систем газоснабжения предприятий	Построение расчетной схемы межцеховых газопроводов предприятия	1	1
		Газодинамический расчет сети высокого давления	2	2
		Газодинамический расчет сети среднего давления	2	2
		Газодинамический расчет сети	2	2

		низкого давления		
7	Проектирование внутрицеховых и котельных газопроводов	Построение расчетной схемы газопроводов цеха предприятия. Определение расчетно-часовых расходов газа по участкам сети	2	2
		Газодинамический расчет внутрицехового газопровода	2	2
8	Проектирование систем теплоснабжения предприятий	Выбор и расчет источника системы теплоснабжения	1	1
		Проектирование трассы тепловых сетей и выбор способа прокладки	1	1
		Гидравлический расчет трубопроводов тепловых сетей	2	2
		Построение графика пьезометрических напоров	2	2
ИТОГО:			17	17

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
семестр №6				
3	Пункты редуцирования газа предприятий	Исследование ГРП промышленного предприятия	4	4
		Исследование ГРУ цеха предприятия	4	4
4	Газовые сети внутрицеховых газопроводов	Определение утечек газа на газопроводах среднего и низкого давления	5	5
5	Системы теплоснабжения предприятий	Исследование гидравлического режима тепловых сетей предприятия	4	4
ВСЕГО:			17	17



## 2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные свойства горючих газов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав природных и сжиженных углеводородных газов.</li> <li>2. Какие компоненты относятся к горючей, негорючей части газа и примесям?</li> <li>3. Какие газы называют естественными и искусственными?</li> <li>4. Назовите основные характеристики горючих газов.</li> <li>5. Условия возникновения газоздушных смесей при утечке природных и сжиженных углеводородных газов?</li> <li>6. Назовите продукты сгорания горючего газа и их токсичность?</li> <li>7. Одоризация природного газа. Какие вы знаете одоранты?</li> </ol>
2	Системы газоснабжения предприятий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Представьте классификацию распределительных газопроводов по давлению.</li> <li>2. Газ какого давления используется на промышленных предприятиях и внутри цехов?</li> <li>3. Каковы основные элементы системы газоснабжения промышленных предприятий?</li> <li>4. Представьте схему межцехового газопровода с одноступенчатой подачей газа.</li> <li>5. Назовите отличия одноступенчатой системы газоснабжения предприятия от систем с 2-х и более ступенями.</li> </ol>
3	Пункты редуцирования газа предприятий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие Вы знаете виды пунктов редуцирования газа?</li> <li>2. Назовите основное оборудование ГРП и ГРУ.</li> <li>3. Где размещаются ГРУ.</li> <li>4. Какие Вы знаете типы регуляторов давления?</li> <li>5. Расскажите принцип работы регулятора давления.</li> <li>6. Расскажите принцип работы ПЗК.</li> <li>7. Расскажите принцип работы ПСК.</li> </ol>
4	Газовые сети внутрицеховых газопроводов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите основные элементы внутрицеховых газопроводов.</li> <li>2. Представьте схему внутрицехового газопровода.</li> <li>3. Назовите оборудование и арматуру</li> </ol>

		<p>внутрицеховых газопроводов.</p> <p>4. Назовите требования к прокладке межцеховых газопроводов.</p>
5	Системы теплоснабжения предприятий	<p>1. Назовите основные элементы системы теплоснабжения предприятия.</p> <p>2. Представьте схему тепловых сетей предприятия.</p> <p>3. Назовите оборудование и арматуру систем теплоснабжения.</p> <p>4. Назовите требования к устройству тепловых сетей.</p> <p>5. Какие Вы знаете виды теплоносителя?</p> <p>6. Назовите способы прокладки тепловых сетей.</p>
6	Проектирование систем газоснабжения предприятий	<p>1. Каково устройство подземных газопроводов на территории промышленных предприятий?</p> <p>2. От чего зависит глубина заложения подземного газопровода?</p> <p>3. Расскажите устройство надземных газопроводов промышленных предприятий.</p> <p>4. Расскажите принцип гидравлического расчета газопроводов предприятия.</p>
7	Проектирование внутрицеховых и котельных газопроводов	<p>1. Расскажите принцип гидравлического расчета внутрицеховых газопроводов.</p> <p>2. Для каких целей устанавливают продувочные трубопроводы?</p> <p>3. Как определяется расход газа по участкам сети?</p> <p>4. Назовите горелочное оборудование предприятия.</p>
8	Проектирование систем теплоснабжения предприятий	<p>1. Общие принципы выбора схемы и трассировки тепловых сетей.</p> <p>2. Составьте структурную схему системы теплоснабжения и назовите ее основные элементы.</p> <p>3. Расскажите методику гидравлического расчета тепловых сетей.</p> <p>4. Для каких целей строится график пьезометрических напоров?</p> <p>5. Расскажите принцип построения графика пьезометрических напоров.</p>
9	Источники систем теплоснабжения предприятий	<p>1. Основные виды энергии, используемой для теплоснабжения.</p> <p>2. Виды ТЭЦ: паротурбинные, газотурбинные, атомные.</p> <p>3. Крупные районные котельные с паровыми и теплофикационными водогрейными котлами.</p> <p>4. Характеристика нетрадиционных источников тепла.</p> <p>5. Паровые системы теплоснабжения промышленных предприятий.</p>

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

Не предусмотрены.

## **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий**

В соответствии с учебным планом предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания (6 семестр) и расчетно-графического задания (7 семестр).

Целью индивидуального домашнего задания является приобретение студентами навыков и умений в области экспериментальных исследований систем газоснабжения предприятий. Тема индивидуального домашнего задания «Оформление эксплуатационной и исполнительной документации».

Целью расчетно-графического домашнего задания является приобретение студентами навыков и умений по проектированию систем теплогазоснабжения предприятий. Темы расчетно-графического задания: «Теплоснабжение промышленного предприятия», «Газоснабжение промышленного предприятия».

## **5.4. Перечень контрольных работ**

Не предусмотрены.

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Газоснабжение: учебное пособие для студентов направления бакалавриата 08.03.01 - Строительство профиля подготовки "Теплогазоснабжение и вентиляция" и направления магистратуры 08.04.01 - Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий / Д. Ю. Суслов, Б. Ф. Подпоринов, Л. А. Кущев. - Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - 264 с.

2. Теплоснабжение: метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальности 270109.65 и направления бакалавриата 270800.62 / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. теплогазоснабжения и вентиляции; сост.: Б. Ф. Подпоринов, Д. А. Савкин. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. - 52 с.

3. Газоснабжение: материалы, оборудование и технология в системах газоснабжения [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. работ по дисциплине «Газоснабжение» для студентов специальности 270109 и направления бакалавриата 270800.62 / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. теплогазоснабжения и вентиляции; сост.: А. Е. Полозов, Д. Ю. Суслов. - Электрон. текстовые дан. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 42 с. - Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918220828532200001720>

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Жила В.А. Газовые сети и установки: учеб. пособие / В. А. Жила, М. А. Ушаков, О. Н. Брюханов. - Москва: Академия, 2003. - 268 с.

2. Сотникова, О. А. Теплоснабжение: учеб. пособие / О. А. Сотникова, В. Н. Мелькумов. - М.: Изд-во АСВ, 2009. - 296 с.

3. СНиП 42-01-2002. Газораспределительные системы / Госстрой России. - Офиц. изд. - Взамен СНиП 2.04.08-87 и СНиП 3.05.02-88; Введ. с 01.07.2003. - Москва: [б. и.], 2003. - 32 с.

4. СП 42-102-2004. Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб / Госгортехнадзор России. - Взамен СП 42-102-96; Введ. с 27.05.2004. - Санкт-Петербург: ДЕАН, 2005. - 223 с.

5. ГОСТ 5542-87. Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. - Офиц. изд., переизд. окт. 2002 с поправкой (ИУС 7-2001). - Взамен ГОСТ 5542-78; Введ. с 01.01.88. - Москва: Издательство стандартов, 2002. - 2 с.

6. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети / Госстрой России. - Офиц. изд. - Взамен СНиП 2.04.07-86; Введ. с 01.09.2003. Москва, 2004. - 37 с.

### 6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Электронно-библиотечная система "IPRbooks", <http://www.iprbookshop.ru>.
2. Научная электронная библиотека Elibrary, <https://elibrary.ru>.
3. Электронно-библиотечная система "Book On Lime", <https://bookonlime.ru>.
4. Электронно-библиотечная система издательства "Лань", <https://e.lanbook.com>.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

**Лекционные занятия:** специализированная аудитория, оснащенная презентационной техникой, электронная презентация Microsoft Office PowerPoint.

**Практические занятия:** аудитория, оснащенная демонстрационными макетами, образцами оборудования, арматуры и контрольно-измерительных приборов.

### **Лабораторные занятия:**

Натурный макет прокладки полиэтиленового газопровода и установки шарового крана под ковер. Образцы запорной арматуры, элементы стальных и полиэтиленовых трубопроводов.

Лабораторно-производственная установка пункта редуцирования газа УГРШ-50Н.

Лабораторный стенд «Газорегуляторная установка с регулятором давления РД-32».

Установка для исследования пьезометрического графика давлений моделей двухтрубной водяной тепловой сети.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «24» 05 20 17 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.А. Уваров  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.А. Уваров  
подпись, ФИО

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 /2019 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «11» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.А. Уваров  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.А.Уваров  
подпись, ФИО

## ПРИЛОЖЕНИЕ №1

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Системы теплогасоснабжения предприятий» представляет собой неотъемлемую составную часть подготовки студентов по направлению 08.03.01 Строительство профиля Теплогасоснабжение и вентиляция.

Целью изучения курса является формирование у будущих бакалавров теоретических знаний, необходимых для их профессиональной деятельности в области теплогасоснабжения предприятий, а также приобретение практических навыков по проектированию и оформлению законченных проектных и конструкторских работ по газоснабжению.

Занятия проводятся в виде лекций, лабораторных и практических занятий. Для изучения курса большое значение имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме выполнения и защиты лабораторных работ и курсового проекта. Формой итогового контроля является зачет и экзамен.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины.

Теоретический материал рекомендуется изучать по темам. По окончании темы студенты должны ответить на контрольные вопросы в виде беглого обзора темы. Лекцию следует начинать с краткой информации и диалога со студентами по предыдущему материалу.

Практическое освоение дисциплины студенты осуществляют во время выполнения и защиты лабораторных работ, на практических занятиях, а также в процессе разработки и защиты курсового проекта.

Для изучения разделов дисциплины необходимо использовать литературу, рекомендованную преподавателем дисциплины. Перечень основной и дополнительной литературы приведен в разделе 6.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической самостоятельной работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала. Самостоятельная работа необходима для развития у обучающихся способности к комплексному развитию и решению проблем. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

#### Раздел 1. Основные свойства горючих газов

В первом разделе описаны состав и классификация горючих газов, основные характеристики горючих газов, горючие, негорючие компоненты газа и примеси. Представлены свойства пожарной опасности горючих газов, условия возникновения газоздушных смесей при утечке природных и сжиженных углеводородных газов, продукты сгорания и их токсичность, неполное сгорание горючих газов.



*Термины и понятия:* природный газ, искусственные газы, взрывоопасность, токсичность, утечка газа, продукты сгорания.

## **Раздел 2. Системы газоснабжения предприятий**

В разделе представлена классификация по виду транспортируемого газа, по давлению, по способу прокладки, по расположению относительно цехов предприятий, по назначению, по принципу строения, по материалу труб. Одно-, двух-, трех- и многоступенчатые системы газоснабжения предприятий. Схемы межцеховых газопроводов.

*Термины и понятия:* способ прокладки, межцеховые газопроводы, внутрицеховые газопроводы, продувочные газопроводы.

## **Раздел 3. Пункты редуцирования газа предприятий**

В данном разделе представлены технологические схемы, оборудование и принцип работы газорегуляторных пунктов (ГРП) и установок (ГРУ), рассматриваются конструкции, характеристики и основные типы регуляторов давления, методика расчета пропускной способности регуляторов давления.

*Термины и понятия:* регулятор давления, пункт редуцирования газа (ПРГ), газорегуляторный пункт (ГРП), газорегуляторная установка (ГРУ).

## **Раздел 4. Газовые сети внутрицеховых газопроводов**

В разделе представлены схемы и элементы внутрицеховых газопроводов, схемы обвязки газового оборудования. Приведены оборудование и арматура внутрицеховых газопроводов, а также требования к прокладке межцеховых газопроводов.

*Термины и понятия:* внутрицеховые газопроводы, газопроводы котельных.

## **Раздел 5. Системы теплоснабжения предприятий**

В разделе рассмотрены структурная схема и классификация систем теплоснабжения, достоинства и недостатки основных видов теплоносителей – горячей воды и пара. Приведены наиболее распространенные схемы и область применения водяных тепловых сетей.

*Термины и понятия:* тепловые сети, тепловая нагрузка, подающий и обратный трубопроводы.

## **Раздел 6. Проектирование систем газоснабжения предприятий**

В данном разделе рассматриваются: трассировка газопровода, минимальные расстояния от подземных и надземных газопроводов до зданий, сооружений и инженерных сетей на территории предприятий, глубина заложения и высота прокладки подземных и надземных газопроводов соответственно, гидравлический расчет межцеховых газопроводов, расчетные формулы, таблицы и номограммы.

*Термины и понятия:* трассировка газопровода, гидравлический расчет, номограммы, глубина заложения.

## **Раздел 7. Проектирование внутрицеховых и котельных газопроводов**

Рассматриваются способы прокладки газопроводов по цехам: канальная и безканальная; оборудование и арматура внутрицеховых газопроводов; гидравлический расчет внутрицеховых газопроводов; газоснабжение паровых и водогрейных котельных.

*Термины и понятия:* внутрицеховые газопроводы, газодинамический расчет, газопроводы котельных.

### **Раздел 8. Проектирование систем теплоснабжения предприятий**

В разделе рассмотрены особенности проектирования систем теплоснабжения, способы прокладки тепловых сетей по территории промышленной зоны, нормативные требования, конструктивные решения прокладки трубопроводов тепловых сетей (теплопроводов) и сооружений на них.

*Термины и понятия:* трассировка тепловой сети, гидравлический расчет тепловых сетей.

### **Раздел 8. Источники систем теплоснабжения предприятий**

В данном разделе рассмотрены основные виды теплогенерирующих станций, а также приводятся виды, перспективы и область применения нетрадиционных теплоисточников для систем теплоснабжения.

*Термины и понятия:* теплоэлектроцентраль (ТЭЦ): паротурбинная, газотурбинная, атомная; районная котельная; теплофикационный водогрейный котел.

При самостоятельном изучении дисциплины студентам необходимо понять, что полученные знания являются базовыми для выполнения курсовых проектов и работ, а также выпускных квалификационных работ. Поэтому следует понять сущность каждой темы изучаемой дисциплины, понять и запомнить основные формулировки и расчетные методики. Если при ответах на контрольные вопросы темы возникают затруднения, необходимо заново перечитать раздел и повторить материал.

## Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.  
Протокол № 1 заседания кафедры от « 30 » августа 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.А. Уваров

  
подпись, ФИО

Директор института


\_\_\_\_\_ В.А. Уваров

  
подпись, ФИО

## Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.  
Протокол № 11 заседания кафедры от «21» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.А. Уваров

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.А. Уваров

  
подпись, ФИО

## Утверждение рабочей программы без изменений

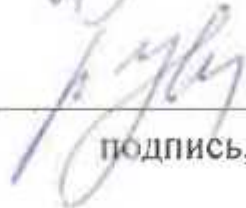
Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.  
Протокол № 12 заседания кафедры от «14» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.А. Уваров



подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.А. Уваров



подпись, ФИО