

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

/Уваров В.А./
« 18 » 20 16 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Газоснабжение и теплогенерирующие установки

направление подготовки (специальность):

08.03.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

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

Квалификация

бакалавр

Вид деятельности

изыскательская и проектно-конструкторская

Форма обучения

очная


Институт: архитектурно-строительный

Кафедра: теплогазоснабжения и вентиляции

Белгород – 2016

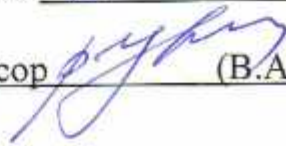
Рабочая программа составлена на основании требований:

- 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): канд. техн. наук, доцент  (Д.Ю. Суслов)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 08 » 06 2016 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор  (В.А. Уваров)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 16 » 06 20 16 г., протокол № 11

Председатель канд. техн. наук, доцент  (А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы экспериментального исследования систем газоснабжения и газового оборудования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы экспериментального исследования систем газоснабжения и газового оборудования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения экспериментальных исследований систем газоснабжения и газового оборудования.
Профессиональные			
1	ПК-1	Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<p>Знать:</p> <p>нормативную базу в области проектирования систем газоснабжения и теплогенерирующих установок.</p> <p>Уметь:</p> <p>использовать нормативную базу при проектировании систем газоснабжения и теплогенерирующих установок.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками определения и подбора нормативной документации для проектирования систем газоснабжения и теплогенерирующих установок.</p>
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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы проведения инженерных изысканий при проектировании систем газоснабжения и теплогенерирующих установок; - технологию проектирования деталей и конструкций систем газоснабжения и теплогенерирующих установок в соответствии с техническим заданием. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить инженерные изыскания при проектировании систем газоснабжения и теплогенерирующих установок; - проектировать детали и конструкции систем газоснабжения и теплогенерирующих установок в соответствии с техническим заданием. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения инженерных изысканий при проектировании систем

			<p>газоснабжения и теплогенерирующих установок;</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологией проектирования деталей и конструкций систем газоснабжения и теплогенерирующих установок в соответствии с техническим заданием.
3	ПК-3	<p>Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав и методы разработки проектной и рабочей документации по проектированию систем газоснабжения и теплогенерирующих установок. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию по проектированию систем газоснабжения и теплогенерирующих установок; - оформлять законченные проектно-конструкторские работы по проектированию систем газоснабжения и теплогенерирующих установок; - контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями и навыками разработки проектной и рабочей технической документации систем газоснабжения и теплогенерирующих установок; - знаниями и навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ систем газоснабжения и теплогенерирующих установок.

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Геодезия
2	Строительные материалы и изделия
3	Основы гидравлики и теплотехники
4	Системы теплогазоснабжения предприятий
5	Технология монтажно-заготовительных процессов инженерных сетей и систем

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Преддипломная практика
2	Выполнение выпускной квалификационной работы

3.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	72	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	79	34	45
лекции	35	17	18
лабораторные	9		9
практические	35	17	18
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	173	38	135
Курсовой проект	54		54
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задания			
Индивидуальное домашнее задание			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	83	38	45
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет, экзамен (36)	зачет	экзамен (36)

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
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
1. Топливо-энергетические ресурсы и топливо-энергетический баланс РФ и мира					
	Основные термины и определения. Нормативная документация по теплогенерирующим установкам. Принцип работы котельной с водогрейными котлами на газовом топливе: тепломеханическая схема.	1			2
2. Источники тепловой энергии. Топливо					
	Источники тепловой энергии и их классификация, основные определения. Топливо: основные определения и классификация. Виды топлива. Топливное хозяйство котельной.	1			2
3. Основное оборудование котельной					
	Водогрейные котлы. Принцип работы. Классификация. Подбор количества котлов для различных типов зданий. Установка котла.	2	2		4
4. Вспомогательное оборудование котельной					
	Стальные и полимерные трубопроводы. Трубопроводы котла. Арматура: виды запорной арматуры; принцип работы, места установки. Арматура котла. Приборы: указатели уровня воды в котле, манометры, измерители температуры. Предохранительные устройства: нормативные требования по применению. Изоляция (гидро- и тепловая) трубопроводов и арматуры. Теплообменные аппараты, их применение; нормативные требования к теплообменным аппаратам; расчет необходимого количества теплообменных аппаратов для котельной. Насосное оборудование: классификация насосов по	4	4		8

применению; подбор насосов; нормативные требования к насосному оборудованию				
5. Водоснабжение и водоотведение котельной				
Оборудование водоподготовки: виды водоподготовки Нормативные требования к водоподготовке котельной. Нормативные требования к химическому составу воды для котлов. Устройство системы водоотведения котельной. Материалы системы водоотведения котельной. Нормативные требования к системе водоотведения котельной.	2	2		4
6. Баки запаса химически-подготовленной воды, горячего водоснабжения				
Назначение баков запаса воды. Схема котельной с баками: химически-подготовленной воды, запаса горячей воды. Материалы баков, рабочие параметры. Нормативные требования.	1			1
7. Оборудование дымоудаления котельной				
Газовоздушный тракт котельной: газоходы и дымовые трубы котельной. Нормативные требования к дымоходам и дымовым трубам котельной. Определение диаметра дымоходов и дымовых труб Техническое диагностирование, техническое освидетельствование дымовых труб. Очистка дымовых газов.	2			2
8. Основы расчета котельной установки				
Тепловой расчет. Гидравлический расчет. Аэродинамический расчет. Расчет взрывных клапанов. Расчет годового потребления топлива. Расчет годового производства тепловой энергии	2	6		10
9. Норматив удельного расхода топлива				
Затраты тепловой энергии на собственные нужды. Потери тепловой энергии. Понятие норматива удельного расхода условного топлива для котельной и всего предприятия. Расчет норматива удельного расхода условного топлива для котельной и всего предприятия.	2	3		5
ВСЕГО	17	17		38

Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
10. Состав и основные свойства газообразного топлива					
	Основные сведения о газообразном топливе. Теплофизические свойства горючих газов. Классификация природных газов. Подготовка газа и транспорт газа. Одоризация газа.	4	1		5
11. Городские системы газоснабжения					
	Схемы городских систем газоснабжения. Классификация газопроводов. Системы с кольцевыми и тупиковыми газовыми сетями. Общие требования к устройству распределительных газопроводов: подземные газопроводы, надземные газопроводы. Газорегуляторные пункты и установки. Трубы, арматура и оборудование газовых сетей.	4	1	5	7
12. Защита газопроводов от коррозии					
	Коррозия и виды коррозионных разрушений. Пассивная и активная защита внешней поверхности газовых систем от коррозии.	2			2
13. Внутридомовые газопроводы, приборы и оборудование					
	Требования к бытовым газовым приборам и аппаратам. Газовые приборы, устанавливаемые в жилых и общественных зданиях: бытовые газовые плиты, проточные и емкостные водонагреватели. Горелки бытовых плит и водонагревателей. Устройство дымоходов и отвод продуктов сгорания.	2	2	4	11
14. Потребление газа					
	Режимы потребления газа. Годовой и суточный графики потребления. Коэффициенты неравномерности. Расчет годовой и суточной неравномерности. Расчет годового потребления газа. Определение расчетных (максимально-часовых) расходов газа. Расчет максимально-часового расхода газа на отопление,	2	4		8

	вентиляцию и горячее водоснабжение.				
15. Гидравлический расчет газовых сетей					
	Теоретические аспекты гидравлического расчета. Расчетные формулы, таблицы, номограммы. Определение путевых, транзитных и расчетных расходов газа. Расчет кольцевых сетей высокого (среднего) давления с учетом надежности обеспечения потребителей газом при аварийных ситуациях. Расчет кольцевых сетей низкого давления.	2	8		10
16. Оформление проектно-конструкторской документации					
	Нормативная база в области проектирования систем газоснабжения. Проекты наружных газовых сетей. Правила выполнения рабочей документации внутренних систем газоснабжения.	2	2		2
	ВСЕГО	18	18	9	45

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
семестр №7				
1	Основное оборудование котельной	Подбор основного оборудования котельной с учетом различных потребителей тепловой энергии	2	2
2	Вспомогательное оборудование котельной	Подбор вспомогательного оборудования котельной	4	4
3	Основы расчета котельной установки	Тепловой расчет котельного агрегата. Аэродинамический расчет котельной	6	6
4	Водоснабжение и водоотведение котельной	Расчет необходимого количества водопотребления и водоотведения котельной	2	2
5	Норматив удельного расхода топлива	Расчет норматива удельного расхода топлива котельной Расчеты годового производства тепловой энергии и потребления топлива	3	3
ВСЕГО			17	17
семестр №8				
10	Состав и основные свойства газообразного	Определение низшей теплоты сгорания газообразного топлива	1	1

	топлива			
11	Городские системы газоснабжения	Разработка и построение кольцевых и комбинированных схем газовых сетей низкого и высокого давлений.	1	1
		Выбор оборудования ГРП.	1	1
13	Внутридомовые газопроводы, приборы и оборудование	Подбор бытовых газовых приборов. Проектирование дымоходов.	2	2
14	Потребление газа	Определение количества жителей в каждом квартале и общего количества жителей проектируемого района города.	1	1
		Определение годовых расходов газа	2	2
		Определение расчетно-часовых расходов газа	1	1
15	Гидравлический расчет газовых сетей	Гидравлический расчет газовых сетей низкого давления	2	2
		Газодинамический расчет аварийных режимов работы однокольцевой газовой сети и ответвлений к потребителям. Номограммы расчета.	2	2
		Газодинамический расчет потоков распределения при нормальном режиме сети. Проверка диаметров ответвлений при нормальном потокораспределении.	2	2
		Газодинамический расчет домовых газопроводов с помощью таблиц, подбор диаметра, расчет потерь давления в сети	2	2
16	Оформление проектно-конструкторской документации	Оформление пояснительной записки и графической части проекта	1	1
ВСЕГО			18	18
ИТОГО:			35	35

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
семестр №8				
11	Городские системы газоснабжения	Трубопроводы, запорная арматура и оборудование газовых сетей	2	2
		Испытание пункта редуцирования газа УГРШ 50Н	2	2
		Испытание индивидуального шкафного пункта редуцирования газа ГРШ-10	1	1
13	Внутридомовые газопроводы, приборы и оборудование	Испытание внутридомового газопровода на прочность и герметичность	2	2
		Испытание бытовой газовой плиты	2	2
ВСЕГО:			9	9

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	Топливо-энергетические ресурсы и топливо-энергетический баланс РФ и мира	1. Термины: теплогенерирующая установка, источник тепловой энергии, котел водогрейный, котел паровой, котельная 2. Топливо-энергетические ресурсы России 3. Основные нормативно-технические документы для проектирования котельных
2	Источники тепловой энергии. Топливо	1. Петрографический состав и физические свойства твердого топлива 2. Состав, физические и химические свойства газообразного топлива 3. Низшая теплота сгорания топлива, число Воббе 4. Основы процесса горения органического топлива. Особенности горения природного газа и угля 5. Топливное хозяйство котельной 6. Понятие условного топлива. Пересчет различных видов топлива в условное
3	Основное оборудование	1. Принципиальные схемы работы водогрейной котельной: прямоточная, с трехходовым клапаном,

	котельной	<p>с теплообменным аппаратом</p> <p>2.Классификация водогрейных котлов</p> <p>3.Принцип работы и устройство водогрейных котлов</p> <p>4.Установка котла в котельной: требования к установке</p> <p>5.Подбор количества котлов для различных типов зданий</p>
4	Вспомогательное оборудование котельной	<p>1. Трубопроводы котельной: материал, требование к прокладке и тепловой изоляции</p> <p>2. Виды запорной арматуры, применяемой в котельной. Регулирующая арматура. Требования к установке арматуры.</p> <p>3. Контрольно-измерительные приборы. Места установки</p> <p>4.Предохранительные устройства: необходимость применения, места для установки</p> <p>5. Применение теплообменных аппаратов; нормативные требования к теплообменным аппаратам.</p> <p>6. Расчет необходимого количества теплообменных аппаратов для котельной.</p> <p>7. Насосное оборудование котельной. Нормативные требования к насосному оборудованию</p> <p>8. Подбор каждой группы насосов котельной</p>
5	Водоснабжение и водоотведение котельной	<p>1. Оборудование водоподготовки: виды водоподготовки, принцип работы</p> <p>2. Нормативные требования к водоподготовке котельной</p> <p>3. Расчет нормативного расхода воды на подпитку</p> <p>4. Расчет водопотребления и водоотведения котельной</p> <p>5. Системы водоотведения котельной; нормативные требования к системе водоотведения котельной</p>
6	Баки запаса химически-подготовленной воды, горячего водоснабжения	<p>1. Баки запаса химически-очищенной воды и ГВС: применение, материал, требования к наличию в котельной</p> <p>2. Расчет объема и количества баков запаса химически-очищенной воды и ГВС</p> <p>3. Расчет объема и количества баков запаса горячей воды</p>
7	Оборудование дымоудаления	<p>1. Оборудование дымоудаления котельной; газоходы и дымовые трубы котельной; материалы</p>

	котельной	газоходов и дымовых труб 2. Расчет необходимого диаметра дымоходов, диаметра дымовых труб, высоты дымовых труб
8	Основы расчета котельной установки	1. Принцип теплового расчета 2. Принцип Гидравлического расчета 3. Принцип расчета взрывных клапанов 4. Принцип расчета годового потребления топлива 5. Принцип расчета годового производства тепловой энергии
9	Норматив удельного расхода топлива	1. Затраты тепловой энергии на собственные нужды 2. Потери тепловой энергии в котельной 3. Расчет норматива удельного расхода условного топлива для котельной и всего предприятия
10	Состав и основные свойства газообразного топлива	1. Как образовался газ по теории академика И.А.Губкина? 2. Какие части (компоненты) относятся к негорючей части газа и примесям? 3. Какие газы называют естественными и искусственными? 4. В чём заключается подготовка газа к дальнейшему транспорту? 5. Какое оборудование используют для грубой очистки газа от механических примесей? 6. Назовите методы осушки газа от влаги и тяжелых углеводородов. 7. Для чего осуществляется одоризация газа? 8. Какие газопроводы называют магистральными? 9. Назовите основные функции компрессорной станции. 10. Назовите функции ПХГ.
11	Городские системы газоснабжения	1. Представьте классификацию распределительных газопроводов по давлению. 2. Какие преимущества имеют кольцевые системы газоснабжения, а какие тупиковые? 3. Какие материалы применяют для строительства распределительных газовых сетей? 4. Назовите виды запорной арматуры. 5. Конструкции, характеристики и основные типы регуляторов давления. 6. Газорегуляторные пункты и установки. Технологические схемы. 7. Расчет пропускной способности регуляторов давления. 8. Подбор и расчет оборудования ГРП 9. Устройство подземных газопроводов.

12	Защита газопроводов от коррозии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите виды коррозионных разрушений газопроводных систем. 2. Какие Вы знаете активные методы защиты газопроводов от коррозии? 3. Расскажите принцип действия катодной защиты газопроводов от коррозии блуждающими токами. 4. Расскажите принцип действия протекторной защиты газопроводов от коррозии. 5. Какие изоляционные материалы применяются для защиты газопроводов от коррозии?
13	Внутридомовые газопроводы, приборы и оборудование	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие требования предъявляются к бытовым газовым приборам? 2. Назовите бытовые газовые приборы, устанавливаемые в жилых помещениях? 3. Какое давление газа подается на бытовые газовые приборы? 4. Какие горелки устанавливаются в газовых плитах? 5. назовите минимальный допустимый объем помещения для установки бытовых газовых приборов? 6. На какую высоту выводится дымоход?
14	Потребление газа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные категории потребителей. 2. Методы расчета потребляемого газа (сельский, городской потребитель, потребление жилищно-коммунальным хозяйством и промышленными объектами). 3. Расчет годового потребления газа. 4. Режимы потребления газа. 5. Коэффициенты неравномерности. 6. Расчет годовой и суточной неравномерности. 7. Определение расчетных расходов газа. 8. Методы расчета с использованием коэффициентов неравномерности и коэффициентов одновременности.
15	Гидравлический расчет газовых сетей	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение потерь давления в газопроводах с учетом изменения плотности газа. 2. Расчетные формулы, таблицы, номограммы. 3. Расчет местных сопротивлений. 4. Учет дополнительного давления, возникающего из-за разности плотностей газа и воздуха. 5. Постановка задачи расчета тупиковых, разветвленных и кольцевых сетей. 6. Определение путевых, транзитных и расчетных расходов газа. 7. Расчет кольцевых сетей высокого (среднего)

		<p>давления с учетом надежности обеспечения потребителей газом при аварийных ситуациях.</p> <p>8. Расчет кольцевых сетей низкого давления.</p> <p>9. Гидравлический режим сети низкого давления при непосредственном присоединении потребителей.</p>
16	Оформление проектно-конструкторской документации	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите нормативные документы, которыми необходимо руководствоваться при проектировании систем газоснабжения. 2. Как обозначаются газопроводы различных категорий давления. 3. Какие показатели указываются при построении профиля трассы газопровода? 4. Какую информацию наносят и указывают на планах газопроводов? 5. В каких масштабах изображают планы и разрезы расположения оборудования и газопроводов? 6. Какая информация заносится в состав общих данных по рабочим чертежам ГСВ? 7. Каким образом в рабочей документации изображается схема системы газоснабжения? 8. Какую информацию наносят и указывают на планах и разрезах установок? 9. Какую информацию указывают в спецификации? 10. Представьте обозначение оборудования и арматуры на плане.

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

В соответствии с учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта (КП). На выполнение КП предусмотрено 54 часа самостоятельной работы студента.

Цель курсового проекта – закрепление теоретических знаний, полученных при изучении лекционного курса, приобретение практических навыков по разработке и оформлению проектной и рабочей документации при проектировании газовых сетей и оборудования в соответствии с заданием и нормативными документами.

Структура проекта. Проекты по газоснабжению населенных пунктов предусматривают выполнение следующих разделов: определение характеристики района строительства, определение характеристики газообразного топлива, определение годовых расходов газа, определение часовых расходов газа, газодинамический расчет газопроводов низкого давления, газодинамический расчет однокольцевой сети высокого (среднего) давления, газодинамический расчет домовых газопроводов, выбор оборудования ГРП.

Тематика курсового проекта:

1. Газоснабжение района города.
2. Газоснабжение поселка городского типа.
3. Газоснабжение сельского населенного пункта.

Тематика проектирования предусматривает выполнение проектов на базе 30 генпланов и реальных газифицируемых объектов.

Оформление курсового проекта. Курсовой проект включает пояснительную записку объемом 30-40 стр., выполненную на листах формата А4, и графическую часть – на 2 листах формата А1. Пояснительная записка должна содержать следующую структуру:

Титульный лист.

Содержание.

Введение.

1. Задание на проектирование.

2. Характеристика района строительства.

3. Характеристика газообразного топлива.

4. Определение годовых расходов газа.

5. Определение часовых расходов газа.

6. Газодинамический расчет газопроводов низкого давления.

7. Газодинамический расчет однокольцевой сети высокого (среднего) давления.

8. Газодинамический расчет домовых газопроводов.

9. Выбор оборудования ГРП (регуляторы давления, газовые фильтры и др.).

Заключение.

Список использованной литературы.

Защита курсового проекта проходит в виде собеседования, в процессе которого студент должен рассказать все основные моменты процесса выполнения проекта. Срок сдачи курсового проекта определяется преподавателем.

Пример задания на курсовой проект

1. Населенный пункт: г. Казань

2. Номер генерального плана: 3

3. Номер ГРС: (4).

4. Водоснабжение и отопление кварталов:

• А - с горячим водоснабжением от районной газовой котельной и центральным отоплением (9-ти этажная застройка): 1,2,3,5.

• Б - (с горячим водоснабжением от проточных водонагревателей и центральным отоплением (5-ти этажная застройка): 7,9.

• В - без горячего водоснабжения с отоплением от индивидуальных котельных (1-но этажная застройка): 4,6.

5. Районная газовая котельная: квартал №9.

6. Хлебозавод: квартал №6.

7. Банно-прачечный комбинат: квартал №5.

8. Процент охвата газификацией общественных зданий и сооружений :

$$P_n = 21\%.$$

9. Удельная кубатура жилых зданий: $V_{уд.} = 21 \text{ м}^3$.

10. Промышленные предприятия :

•А: трёхсменное производство:

Квартал №8

$$P_{np1} = 101 \text{ млн.тонн/год};$$

•Б: двухсменное производство:

Квартал №10

$$P_{np2} = 11 \text{ млн.шт./год};$$

•В: односменное производство:

Квартал №11

$$P_{np3} = 11 \text{ млн.шт./год.}$$

11. Плотность населения жилой части района:

$$n = 201 \text{ чел./га.}$$

12. Вариант состава газа: №1.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Выполнение индивидуальных домашних заданий и расчетно-графических заданий не предусмотрено учебным планом.

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. Куцев. - Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - 264 с.

2. Газоснабжение: учеб. / А. А. Ионин [и др.]; под общ. ред. В. А. Жилы. - М.: АСВ, 2011. - 472 с.

3. Определение максимальных часовых расходов газа: методические указания к выполнению курсовой работы и раздела выпускной квалификационной работы для студентов направления бакалавриата 08.03.01 – Строительство профиля подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция» / сост.: Д.Ю. Суслов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 50 с.

4. 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>.

5. Куцев, Л. А. Комплексное проектирование теплогенерирующей установки системы теплоснабжения: учеб. пособие для студентов специальности 270109 - Теплогазоснабжение и вентиляция специализации "Теплоснабжение, газоснабжение и теплогенерирующие установки" и направления бакалавриата 270800 "Строительство" профиля подготовки "Теплогазоснабжение и вентиляция" / Л. А. Куцев, Д. А. Савкин ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 156 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Скафтымов, Н. А. Основы газоснабжения / Н. А. Скафтымов. - Ленинград: Недра, 1975. - 339 с.

2. 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.

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 = Designing and construction of gas pipelines from metal pipes / Госгортехнадзор России. - Взамен СП 42-102-96 ; Введ. с 27.05.2004. - Санкт-Петербург : ДЕАН, 2005. - 223 с.

5. СП 42-103-2003. Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб. - Взамен СП 42-102-96, СП 42-103-97, СП 42-1-5-99 ; Введ. с 27.11.2003. - Москва : ПОЛИМЕРГАЗ, 2005. - 87 с.

6. Газоснабжение населенных пунктов и промышленных объектов: метод. указания по курсовому и дипломному проектированию по дисциплине «Газоснабжение» для студентов спец. 270109 (290700) / сост. А.Е. Полозов, 2007. – 110 с.

7. Газоснабжение: материалы, оборудование и технология в системах газоснабжения: метод. указания к выполнению лаб. работы по курсу «Газоснабжение» для студентов спец. 270109/ сост. А.Е. Полозов, 2007. – 42 с.

8. Кущев, Л. А. Теплогенерирующие установки : атлас конструкций : учеб. пособие для студентов специальности 270109 / Л. А. Кущев. - 2-е изд., испр. и доп. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2007. - 71 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, видеофильм «Поиск газовых и нефтяных месторождений», видеофильм «Добыча и подготовка природного газа и нефти».

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

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории газоснабжения:

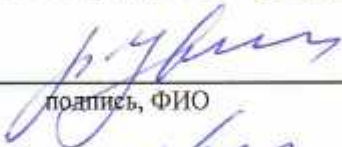
1. Натурный макет прокладки полиэтиленового газопровода и установки шарового крана под ковер. Запорная арматура, элементы стальных и полиэтиленовых трубопроводов.
2. Лабораторно-производственная установка пункта редуцирования газа УГРШ-50Н.
3. Лабораторно-производственная установка индивидуального шкафного пункта редуцирования газа ГРПШ-10.
4. Лабораторно-производственный стенд «Газоснабжение жилого дома».
5. Плита бытовая газовая 4-х конфорочная «Россиянка».
6. Проточный водонагреватель ВПГ-15.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

Протокол № 11 заседания кафедры от «24» 05 2017.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

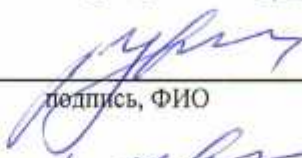
Директор института _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

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

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

Заведующий кафедрой _____


подпись, ФИО

В.А. УЗАРОВ

Директор института _____


подпись, ФИО

В.А. УЗАРОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Газоснабжение и теплогенерирующие установки» представляет собой неотъемлемую составную часть подготовки студентов по направлению 08.03.01 Строительство профиля Теплогазоснабжение и вентиляция.

Целью изучения курса является формирование у будущих бакалавров теоретических знаний, необходимых для их профессиональной деятельности в области газоснабжения, 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. Топливо-энергетические ресурсы и топливо-энергетический баланс РФ и мира

В разделе рассматриваются основные определения, а так же нормативная литература для проектирования, монтажа и эксплуатации теплогенерирующих установок. Рассматриваются основные виды топлива для теплогенерирующих установок, оборудование котельной, принцип работы водогрейной котельной на газовом топливе.

Раздел 2. Источники тепловой энергии

В разделе рассматриваются источники тепловой энергии (и связанные с этим определения) и их классификация, виды топлива, применение основного и резервного топлива, горение различных видов топлива, образование и состав продуктов сгорания, их рассеивание в атмосфере. Изучается топливное хозяйство котельной на газовом, жидком и твердом топливе, нормативные требования.

Раздел 3. Основное оборудование котельной

В разделе рассматриваются устройство и принцип работы водогрейного котла, элементы его конструкции, движение теплоносителя и продуктов сгорания топлива, теплообменная поверхность, требования к эксплуатации в течение отопительного сезона, мероприятия по консервации, необходимость проведения технического диагностирования. Изучается метод подбора количества котлов для котельной с учетом подключаемой тепловой нагрузки и категории потребителей.

Раздел 4. Вспомогательное оборудование котельной

В разделе рассматривается вспомогательное оборудование котельной, устройство и принцип работы, важные составные элементы этого оборудования, технические характеристики, возможность применения оборудования при определенном гидравлическом и температурном режимах работы котельной, требования к эксплуатации оборудования. Изучается: расчет толщины изоляции оборудования и трубопроводов, расчет параметров для выбора теплообменного аппарата, расчет параметров для выбора насосного оборудования, расчет гидравлики трубопроводов и оборудования котельной, трассировка трубопроводов.

Раздел 5. Водоснабжение и водоотведение котельной

В разделе рассматриваются системы водоснабжения и водоотведения котельной, оборудование для водоснабжения и водоотведения, приборы учета холодной воды, трассировка трубопроводов. Изучается расчет требуемого водопотребления котельной, выбор системы водоподготовки для подпиточной воды и холодной воды для системы горячего водоснабжения.

Раздел 6. Баки запаса химически-подготовленной воды, горячего водоснабжения

В разделе рассматриваются баки для различных нужд котельной: запас подготовленной воды, запас воды на горячее водоснабжение; материалы баков, возможность и необходимость их применения, требования к эксплуатации, обвязка трубопроводами и запорной арматуры бака, схема подключения. Изучается расчет необходимого объема бака для запаса подготовленной (умягченной) воды, запаса горячей воды (для ГВС).

Раздел 7. Оборудование дымоудаления котельной

В разделе рассматриваются газоходы и дымовые трубы котельной, материалы для изготовления дымовых труб, тепло- и гидроизоляция дымовых труб, варианты компоновки дымовых труб, оборудование очистки дымовых газов, требование к эксплуатации газоходов и дымовых труб, необходимость

проведения ремонта и технического диагностирования. Изучается: расчет диаметра газоходов и дымовых труб, высоты дымовой трубы, количество стволов дымовой трубы.

Раздел. 8 Основы расчета котельной установки

В разделе рассматривается расчет котельной установки. Порядок расчета следующий. Сначала производится расчет теплообмена в конструктивных элементах, из которых состоит котел (в топке, конвективных пучках, экономайзере, воздухоподогревателе и др.). По завершению расчета теплообмена производится расчет газоходов (определение диаметра) и дымовой трубы (определение диаметра и высоты), а так же расчет рассеивания вредных выбросов (продуктов сгорания). Одновременно делается расчет площади сечения взрывных клапанов для газоходов, после чего подбираются эти клапаны. Производятся расчеты годового потребления топлива, годового производства тепловой энергии.

После разработки тепловой схемы производится гидравлический расчет всей котельной, а так же подбор насосного оборудования.

Раздел. 9 Норматив удельного расхода топлива

В разделе изучается расчет норматива удельного расхода топлива (условного и натурального). Сначала данный показатель рассчитывается для котельной, затем - для предприятия в целом. Сначала производится расчет топлива на выработку тепловой энергии каждым котлом. Затем рассчитывается величина тепловой энергии на собственные нужды котельной. В конечном итоге рассчитывается удельный расход топлива (условного и натурального) на отпуск тепловой энергии с коллекторов котельной.

Раздел 10. Состав и основные свойства газообразного топлива

В первом разделе рассмотрены состав и основные свойства горючих газов, виды и методы поиска газовых и нефтяных месторождений. Рассмотрены методы, оборудование и технологические схемы по добычи, очистке, осушке, одоризации и разделению газового топлива на фракции. Представлена схема магистрального газопровода и сооружения входящие в его состав.

Термины и понятия: природный газ, сжиженный углеводородный газ, искусственные газы, газовое месторождение, скважина, установка комплексной подготовки газа (УКПГ), магистральный газопровод, компрессорная станция (КС), газораспределительная станция (ГРС), одоризация.

Раздел 11. Городские системы газоснабжения

Во втором разделе приведена классификация городских систем газоснабжения. Рассмотрены требования к прокладке надземных и подземных газопроводов, трубы, арматура и оборудование распределительных газовых сетей. Представлены технологические схемы, оборудование и принцип работы газорегуляторных пунктов (ГРП) и установок (ГРУ).

Термины и понятия: распределительные газопроводы, кольцевые и тупиковые схемы газоснабжения, одно-, двух-, трех- и многоступенчатые системы газоснабжения, запорная арматура, газорегуляторный пункт, регулятор давления.

Раздел 12. Защита газопроводов от коррозии.

Рассмотрены процесс коррозии газопроводных систем, виды коррозионных разрушений, материалы и методы защиты газопроводов от коррозии. Катодная, протекторная и электродренажная защита.

Термины и понятия: коррозия, пассивная и активная защита от коррозии, анод, катод, заземление.

Раздел 13. Внутридомовые газопроводы, приборы и оборудование

В данном разделе рассмотрены виды, технические характеристики и принцип работы бытовых газовых приборов и оборудования жилых и общественных зданий. Представлены схемы внутридомовых газопроводов, установки газовых приборов. Описаны требования, предъявляемые к установке бытовых газовых приборов и устройству дымоходов.

Термины и понятия: газовые приборы, плита газовая, водонагреватель, котел газовый, горелки, дымоход.

Раздел 14. Потребление газа

Рассмотрены основные категории и методы расчета потребляемого газа (сельский, городской потребитель, потребление жилищно-коммунальным хозяйством и промышленными объектами). Изучаются режимы потребления газа и методы расчета с использованием коэффициентов неравномерности и коэффициентов одновременности.

Термины и понятия: категории потребителей, годовой расход газа, расчетно-часовой расход газа, коэффициент неравномерности, коэффициент одновременности.

Раздел 15. Гидравлический расчет газовых сетей

В разделе рассмотрены теоретическое обоснование задачи и инженерная методика гидравлического расчета газопроводов. Приведены расчеты по определению потерь давления, путевых, транзитных и расчетных расходов газа, особенности расчета кольцевых сетей низкого и высокого (среднего) давлений с помощью таблиц и номограмм для расчета газовых сетей.

Термины и понятия: гидравлический расчет, потери давления на трение по длине трубопровода и на местные сопротивления, удельные потери давления, квадратичные потери давления, путевой расход, транзитный расход, расчетный расход газа, условный диаметр трубопровода.

Раздел 16. Оформление проектно-конструкторской документации

В разделе представлены нормативные документы в области проектирования систем газоснабжения. Правила оформления проектов наружных газовых сетей. Правила выполнения рабочей документации внутренних систем газоснабжения.

Термины и понятия: масштаб, план, разрез, схема газопроводов, профиль трассы, спецификация.

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

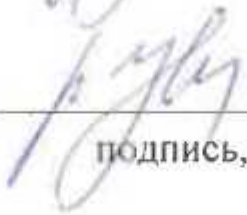
Утверждение рабочей программы без изменений

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