

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета Бурковский А.В.  
«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Системы газоснабжения»

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль Промышленная теплоэнергетика


Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

 /Портнов В.В./

Заведующий кафедрой  
Теоретической и  
промышленной  
теплоэнергетики

 /Портнов В.В./

Руководитель ОПОП

 /Дахин С.В./

Воронеж 2021

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

подготовка бакалавров в области газоснабжения городов, населенных пунктов и промышленных предприятий, умеющих проектировать и эксплуатировать системы газоснабжения, газовые сети, газооборудование и автоматизацию агрегатов, котлов и промышленных печей.

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

Научить бакалавров:

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

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Системы газоснабжения» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Системы газоснабжения» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен к обеспечению эффективной эксплуатации и модернизации энергетического и теплотехнологического оборудования

ПК-3 - Способен проводить расчеты энергетического и теплотехнического оборудования по типовым методикам

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
-------------	---

ПК-1	Знать физический смысл процессов, формирующих течения газа в газопроводах; режимы потребления газа и их влияние на определение расчетных расходов газа; основные принципы расчета газогорелочных устройств; об особенностях устройства систем газоснабжения;
	уметь проводить формализацию поставленной задачи на основе современного математического аппарата; пользоваться справочной технической литературой;
	владеть методикой гидравлических расчетов сети низкого, среднего и высокого давлений системы газораспределения, а также систем внутридомового газопотребления; способностью расчета установочной тепловой мощности систем отопления и вентиляции и горячего водоснабжения зданий различного назначения
ПК-3	Знать о значении и задачах технического совершенствования, реконструкции и капитального ремонта систем газоснабжения; о технико-экономической целесообразности применяемых технических решений по совершенствованию систем газоснабжения в процессе капитального ремонта и реконструкции
	уметь практически работать с проектно-сметной документацией, соответствующей профилю данной дисциплины
	владеть способами поверочного расчета тепловой мощности систем газоснабжения зданий различного назначения; методами подбора газогорелочных устройств и оборудования систем газораспределения и газопотребления

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Системы газоснабжения» составляет 8 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	102	54	48
В том числе:			
Лекции	60	36	24

Практические занятия (ПЗ)	42	18	24
<b>Самостоятельная работа</b>	186	90	96
<b>Курсовая работа</b>	+		+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	288 8	144 4	144 4

#### **заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		9	10
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	32	16	16
В том числе:			
Лекции	16	8	8
Практические занятия (ПЗ)	16	8	8
<b>Самостоятельная работа</b>	248	124	124
<b>Курсовая работа</b>	+		+
Часы на контроль	8	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	288 8	144 4	144 4

## **5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

#### **очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в предмет. История газификации	Цель и задачи курса. Исторические сведения. Этапы газификации России (СССР). Классификация природных газов. Физико-химические свойства. Требования к качеству газа коммунально-бытового назначения	2	2	10	14
2	Добыча природных газов	Добыча, подготовка и дальний транспорт природного газа. Системы газораспределения, их классификация. Устройство магистральных газопроводов	4	4	10	18
3	Газопроводы	Классификация газопроводов. Схема многоступенчатой системы газораспределения города. Распределительные системы населенных пунктов.	10	4	20	34
4	Газовые сети	Трассировка и прокладка газопроводов. Трубы, арматура, сетевые устройства и сооружения. Прокладка газопроводов	10	8	32	50
5	Потребление газа	Классификация потребителей газа. Расчеты газопотребления. Режимы газопотребления городом. Покрытие неравномерности газопотребления	4	6	32	42
6	Регулирующие устройства	ГРП и ГРУ. Назначение, классификация.	10	6	32	48

	газовых сетей	Технологические схемы. Расчет, подбор и настройка оборудования сетевого ГРП				
7	Газоснабжение жилых районов и промышленных предприятий	Газоснабжение жилых зданий. Нормы проектирования. Газовые приборы Газоснабжение предприятий. Схема газопровода (на примере котельной). Гидравлический расчет внутренних газопроводов (на примере котельной). Допустимые потери давления	8	4	20	32
8	Сжиженные газы	Сжиженные углеводородные газы коммунально-бытового назначения и требования к ним. производство и доставка потребителям. Естественная и искусственная регазификация СУГ. Баллонные и емкостные установки. Устройство газопроводов. Состояние и перспективы применения СПГ (сжиженного природного газа).	6	4	20	30
9	Защита газопроводов от коррозии	Виды коррозии газопроводов. Коррозионная активность грунтов. Методы пассивной и активной защиты газопроводов от коррозии	6	4	10	20
<b>Итого</b>			<b>60</b>	<b>42</b>	<b>186</b>	<b>288</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в предмет. История газификации	Цель и задачи курса. Исторические сведения. Этапы газификации России (СССР). Классификация природных газов. Физико-химические свойства. Требования к качеству газа коммунально-бытового назначения	1	-	10	11
2	Добыча природных газов	Добыча, подготовка и дальний транспорт природного газа. Системы газораспределения, их классификация. Устройство магистральных газопроводов	2	2	20	24
3	Газопроводы	Классификация газопроводов. Схема многоступенчатой системы газораспределения города. Распределительные системы населенных пунктов.	2	2	22	26
4	Газовые сети	Трассировка и прокладка газопроводов. Трубы, арматура, сетевые устройства и сооружения. Прокладка газопроводов	2	2	42	46
5	Потребление газа	Классификация потребителей газа. Расчеты газопотребления. Режимы газопотребления городом. Покрытие неравномерности газопотребления	2	2	42	46
6	Регулирующие устройства газовых сетей	ГРП и ГРУ. Назначение, классификация. Технологические схемы. Расчет, подбор и настройка оборудования сетевого ГРП	2	2	42	46
7	Газоснабжение жилых районов и промышленных предприятий	Газоснабжение жилых зданий. Нормы проектирования. Газовые приборы Газоснабжение предприятий. Схема газопровода (на примере котельной). Гидравлический расчет внутренних газопроводов (на примере котельной). Допустимые потери давления	2	2	30	34
8	Сжиженные газы	Сжиженные углеводородные газы коммунально-бытового назначения и требования к ним. производство и доставка потребителям. Естественная и искусственная регазификация СУГ. Баллонные и емкостные установки. Устройство газопроводов. Состояние и перспективы применения СПГ (сжиженного природного газа).	1	2	20	23

9	Защита газопроводов от коррозии	Виды коррозии газопроводов. Коррозионная активность грунтов. Методы пассивной и активной защиты газопроводов от коррозии	2	2	20	24
<b>Итого</b>			<b>16</b>	<b>16</b>	<b>248</b>	<b>280</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 8 семестре для очной формы обучения, 10.

Примерная тематика курсовой работы: «Газоснабжение населенного пункта»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- прокладка газопровода (подземная, надземная)
- подбор оборудования на газопроводах
- выполнение индивидуального задания. Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знать физический смысл процессов, формирующих течения газа в газопроводах; режимы потребления газа и их влияние на определение расчетных расходов газа; основные принципы расчета газогорелочных устройств; об особенностях устройства систем газоснабжения;	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь проводить формализацию поставленной задачи на основе современного математического	Решение стандартных практических задач,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	аппарата; пользоваться справочной технической литературой;			
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы) владеть методикой гидравлических расчетов сети низкого, среднего и высокого давлений системы газораспределения, а также систем внутридомового газопотребления; способностью расчета установочной тепловой мощности систем отопления и вентиляции и горячего водоснабжения зданий различного назначения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	Знать о значении и задачах технического совершенствования, реконструкции и капитального ремонта систем газоснабжения; о технико-экономической целесообразности применяемых технических решений по совершенствованию систем газоснабжения в процессе капитального ремонта и реконструкции	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь практически работать с проектно-сметной документацией, соответствующей профилю данной дисциплины	Решение стандартных практических задач,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способами поверочного расчета тепловой мощности систем газоснабжения зданий различного назначения; методами подбора газогорелочных устройств и оборудования систем газораспределения и газопотребления	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7, 8 семестре для очной формы обучения, 9, 10 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;  
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	Знать физический смысл процессов, формирующих течения газа в газопроводах; режимы потребления газа и их влияние на определение расчетных расходов газа; основные принципы расчета газогорелочных устройств; об особенностях устройства систем газоснабжения;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь проводить формализацию поставленной задачи на основе современного математического аппарата; пользоваться справочной технической литературой;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы) владеть методикой гидравлических расчетов сети низкого, среднего и высокого давлений системы газораспределения, а также систем внутридомового газопотребления; способностью расчета установочной тепловой мощности систем отопления и вентиляции и горячего водоснабжения зданий различного назначения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	Знать о значении и задачах технического совершенствования, реконструкции и капитального ремонта систем газоснабжения; о технико-экономической целесообразности применяемых технических решений по совершенствованию систем газоснабжения в процессе капитального	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов



ремонта и реконструкции						
уметь практически работать с проектно-сметной документацией, соответствующей профилю данной дисциплины	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	
владеть способами поверочного расчета тепловой мощности систем газоснабжения зданий различного назначения; методами подбора газогорелочных устройств и оборудования систем газораспределения и газопотребления	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Назначение регулятора давления газа:

- а) перекрывать подачу газа потребителю
- б) *снижать и поддерживать заданное давление газа*
- в) осуществлять выброс газа в атмосферу
- г) повышать и поддерживать заданное давление газа

2. Дополнительные устройства (пилот) для настройки заданного давления газа имеют регуляторы типа

- а) РД
- б) РДУК**
- в) РДБК
- г) РДСК
- д) РДГД
- е) РДНК

3. Для определения пропускной способности при подборе регуляторов типа РДУК и РДБК необходимы исходные данные:

- а) низшая теплота сгорания газа, пределы воспламенения,
- б) скорость газа, температура, выходное давление газа
- в) площадь седла клапана, расход газа, давление газа (входное), плотность газа.**
- г) вязкость газа, высшая теплота сгорания газа

4. Регуляторы прямого и непрямого действия отличаются

- а) материалом изготовления
- б) конструкцией седла**
- в) дополнительным устройством

- г) условиями эксплуатации
  - 5. Назначение предохранительно-запорного клапана
    - а) перекрывать подачу газа потребителю при аварийном повышении или понижении давления после регулятора**
    - б) перекрывать газ при номинальном давлении перед горелкой у потребителя
    - в) осуществлять регулирование давления газа
    - г) перекрывать подачу газа при аварийном повышении или понижении давления перед регулятором
  - 6. Для приведения объема газа, полученного по счетчику, к нормальным условиям необходимо учитывать
    - а) перепад давления, расход газа, давление газа
    - б) скорость газа, избыточное давление газа, температуру газа в рабочих условиях
    - в) абсолютное давление и температуру газа, абсолютную температуру и давление при нормальных условиях**
    - г) вязкость и массовый расход газа
  - 7. Связь между газопроводами различных давлений, но не более 1,2 МПа, осуществляют установки
    - а) газораспределительные станции (ГРС)
    - б) газорегуляторные пункты (ГРП), газорегуляторные пункты шкафного типа (ШРП), газорегуляторные установки (ГРУ)**
    - в) головные газорегуляторные пункты (ГГРП)
    - г) дроссельные устройства
  - 8. Порядок установки оборудования в схеме ГРП, ШРП, ГРУ следующий
    - а) регулятор давления газа, фильтр, предохранительно-сбросной клапан, предохранительно-запорный клапан
    - б) фильтр, предохранительно-запорный клапан, регулятор давления газа, предохранительно-сбросной клапан**
    - в) предохранительно-запорный клапан, предохранительно-сбросной клапан, регулятор давления газа, фильтр
    - г) регулятор давления, предохранительно-сбросной клапан, фильтр, предохранительно-запорный клапан
  - 9. Работа ГРП на байпасе (обводном трубопроводе) разрешается
    - а) при подключении к ГРП потребителя
    - б) при проведении техосмотра и профилактических ремонтных работ
    - в) при проведении капитального ремонта**
    - г) при недопустимом понижении давления перед ГРП
  - 10. Сетевой ГРП с расходом газа не менее 1000 м<sup>3</sup>/ч размещается
    - а) под одной крышей с потребителем
    - б) в отдельно стоящем здании**
    - в) монтируется на стене у потребителя
    - г) на крыше здания с потребителем внутри здания
- 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. Теплопроизводительность газовой горелки определяется по
  - а) скорости и температуре газа
  - б) давлению газа, часовому расходу газа
  - в) низшей теплоте сгорания газа**
  - г) высшей теплоте сгорания
2. В бытовых газовых приборах применяются горелки
  - а) смесительные, вихревые горелки
  - б) плоскопламенные горелки
  - в) инжекционные многофакельные горелки низкого давления**
  - г) инжекционные горелки среднего давления
3. Инжекционная горелка состоит из следующих элементов
  - а) регулятор первичного воздуха, смеситель, форсунка
  - б) завихритель воздуха, сопло, насадок
  - в) сопло, смеситель, насадок с горелочными отверстиями, регулятор первичного воздуха**
  - г) завихритель воздуха, регулятор первичного воздуха, насадок
4. С отводом продуктов сгорания в дымоход работают приборы
  - а) газовая плита, проточные водонагреватели, емкостные отопительные водонагреватели, отопительные котлы
  - б) проточные водонагреватели, емкостные отопительные водонагреватели, отопительные котлы**
  - в) газовая плита, отопительные котлы
  - г) газовая плита, проточные водонагреватели, емкостные отопительные водонагреватели
5. Назначение автоматики регулирования контроля в бытовых газовых приборах
  - а) регулирование расхода воды и газа
  - б) регулирование расхода и давления газа, расхода и температуры**
  - нагрева воды, контроль наличия горения и тяги) контроль за наличием тяги, регулирование давления газа
  - г) регулирование расхода воды и давления газа
6. Гидравлический расчет газопровода необходим для
  - а) определения вязкости и скорости газа
  - б) определения расходов газа и удельных потерь давления
  - в) определения диаметров газопроводов, обеспечивающих пропуск**
  - необходимых объемов газа при допустимых перепадах** давления
  - г) определения узловых давлений и удельных потерь давлений газа
7. При разработке проекта газоснабжения населенного пункта основными задачами являются
  - а) определение степени оснащенности потребителей газовыми плитами, проточными и емкостными водонагревателями
  - б) получение сведений о грунтах, климатических данных, наличие инженерных коммуникаций
  - в) определение расчетного расхода газа, выбор** схемы

## газоснабжения, гидравлический расчет газопроводов

г) разработка генеральных планов и получение сведений о геодезических уровнях

8. При разработке проекта газоснабжения коэффициент часового максимума применяется

а) при определении путевых расходов

**б) при определении расходов газа и переходе от годового расхода к максимальным расчетно-часовым расходам**

в) при определении потерь давления

г) при определении транзитных расходов газа

9. К системам газоснабжения населенного пункта предъявляются требования

а) экономичность при эксплуатации

б) устройство и безопасность эксплуатации

**в) надежная и бесперебойная подача газа потребителю с заданным давлением, безопасность и экономичность при эксплуатации, возможность аварийных переключений**

г) экономичность, ремонтпригодность и безопасность эксплуатации

10. Выбор системы газоснабжения населенного пункта зависит от следующих факторов

а) насыщенность уличных проездов инженерными коммуникациями

б) климатические и геологические условия

**в) характер планировки и плотность застройки, размещение потребителей газа, насыщенность инженерными коммуникациями уличных проездов, климатических и геологических**

условий, источника газоснабжения и стоимости газа

г) характер планировки и плотность застройки, размещение потребителей газа

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Системы газоснабжения по геометрическому построению могут быть

а) тупиковыми

б) кольцевыми

**в) смешанными (комбинированными), тупиковыми, кольцевыми**

г) кольцевыми, смешанными (комбинированными)

2. Выбор системы газоснабжения населенного пункта зависит от следующих факторов

а) насыщенность уличных проездов инженерными коммуникациями

б) климатические и геологические условия

**в) характер планировки и плотность застройки, размещение потребителей газа, насыщенность инженерными коммуникациями уличных проездов, климатических и геологических условий, источника газоснабжения и стоимости газа**

г) характер планировки и плотность застройки, размещение потребителей газа

3. Минимальную глубину прокладки подземных газопроводов следует принимать не менее:

- а) 1 м;
- б) 0,8 м;
- в) 0,6 м;**
- г) 1,5 м.

4. Расстояние от газопровода до наружных стенок колодцев и камер других подземных инженерных сетей следует принимать не менее:

- а) 0,3 м;**
- б) 0,7 м;
- в) 0,4 м;
- г) 1 м.

5. Подводные переходы газопроводов выполняют в две нитки с пропускной способностью каждой: а) 0,90 от расчетного расхода газа;

- б) 0,75 т расчетного расхода газа;**
- в) 0,85 от расчетного расхода газа.
- г) 0,5 от расчетного расхода газа.

6. Высоту надземного перехода в непроезжей части в местах прохода людей принимают:

- а) 5,4 м;
- б) 1,5 м;
- в) 2,2 м;**
- г) 4,5 м.

7. Высоту надземного перехода при пересечении трамвайных или железнодорожных путей принимают:

- а) 5,6 - 7,1 м;**
- б) 2,2 – 4,6 м;
- в) 3,5-5 м;
- г) 1,5-1,8 м.

8. При пересечении с воздушными линиями электропередачи наземные газопроводы размещают:

- а) ниже этих линий;**
- б) выше этих линий;
- в) на одном уровне с ЛЭП.
- г) на 0,5 м ниже ЛЭП.

9. В местах, где не предусматривается движение транспорта, глубину прокладки газопроводов допускается уменьшать до:

- а) 0,6 м**
- б) 0,9 м
- в) 2 м
- г) 5 м

10. Прокладка газопроводов, транспортирующих неосушенный газ, должна предусматриваться \_\_\_\_\_ зоны сезонного промерзания грунта

- а) ниже**

- б) выше
- в) не важно
- г) посередине

#### **.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Добыча природного газа;
2. Дюкерный переход через водную преграду и ННБ;
3. Устройство регулятора давления РДУК.;
4. Трубы для газоснабжения (стальные, полиэтиленовые);
5. Измерение расхода газа;
6. Устройство, принцип действия ПЗК;
7. Транспортировка газа до города потребителя;
8. Нормы прокладки подземных газопроводов;
9. Устройство регулятора давления РДБК;
10. Очистка природного газа после добычи;
11. Состав и свойства природного газа;
12. Устройство, принцип действия ПСК;
13. Осушка природного газа;
14. Устройство ротационных счетчиков, их назначение;
15. Устройство, принцип действия РД-50М;
16. Правила прокладки газопроводов через искусственные препятствия;
17. Устройство футляра (конструкция);
18. Назначение регуляторов давления, виды и принцип действия;
19. Гидравлический расчет газопроводов (формулы);
20. Схема ГРП;
21. Искусственные и природные газы;
22. Категории потребителей газа;
23. Фильтры для систем газоснабжения;
24. Надземные газопроводы;
25. Достоинства пластмассовых труб;
26. Назначение ГРУ;
27. Классификация городских газопроводов по давлению;
28. Способы одоризации газа;
29. Коррозия газопроводов.
30. Способы сжигания газа в газогорелочных устройствах.
31. Требования, предъявляемые к горелкам.
32. Горелки полного предварительного смешения газа с воздухом.
33. Горелки предварительного смешения газа с частью воздуха, необходимого для горения.
34. Горелки с незавершенным предварительным смешением газа с воздухом.
35. Горелки без предварительного смешения газа с воздухом.
36. ГРП и ГРУ. Назначение, схемы и их оборудование.
37. Типы регуляторов.
38. Техника безопасности при эксплуатации газовых сетей.
39. Устройство, принцип действия, технические данные проточного

водонагревателя.

40. Устройство, принцип действия, технические данные емкостного водонагревателя.

41. Устройство, технические данные бытовых газовых плит.

42. Принцип действия системы автоматики проточного водонагревателя.

43. Принцип действия системы автоматики емкостного водонагревателя.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, Максимальное количество набранных баллов – 10.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 5 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 8 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 8 до 9 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 10 баллов.)

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в предмет. История газификации	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Добыча природных газов	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Газопроводы	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Газовые сети	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Потребление газа	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

			работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Регулирующие устройства газовых сетей	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
7	Газоснабжение жилых районов и промышленных предприятий	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
8	Сжиженные газы	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
9	Защита газопроводов от коррозии	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
1	Введение в предмет. История газификации	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного



студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Газоснабжение [Текст]: учебник: рек. УМО / под общ. ред. В. А. Жилы. - Москва: АСВ, 2011 (Курган: ООО "ПК "Зауралье", 2010). - 470 с.: ил. - Библиогр.: с. 465-468 (96 назв.). - ISBN 978-5-93093-729-9: 370-00.

2. Колосов, А. И. Расчет газовых сетей населенных пунктов [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие для студентов бакалавриата направлений подготовки 08.03.01 «Строительство», 21.03.01 «Нефтегазовое дело», 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» всех форм обучения / А. И. Колосов, Г. Н. Мартыненко, С. В. Чуйкин. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 94 с. - ISBN 978-5-7731-0513-8. URL: <http://www.iprbookshop.ru/72936.html>

3. Брюханов О.Н. Газоснабжение [Текст]: учеб. пособие: рек. УМО. - М.: Академия, 2008. - 439 с. 1. Использование газообразного топлива в установках и приборах: метод. указания к выполнению лабораторных работ в производственных условиях для студентов бакалавриата всех форм обучения по направлению 08.03.01 «Строительство», 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 21.03.01 «Нефтегазовое дело», 07.03.04. «Градостроительство»/Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: В.Н. Мелькумов, М.Я. Панов, Г.Н. Мартыненко, Н.М. Попова - Воронеж, 2015. – 32с.

2. Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий [Электронный ресурс]: Учебное пособие для студентов 2-4 курсов бакалавриата направлений 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 07.03.04 «Градостроительство», 08.03.01 «Строительство» и магистрантов направлений 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 07.04.04 «Градостроительство», 08.04.01 «Строительство» всех форм обучения / сост.: В. Н. Мелькумов [и др.]. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 89 с. - ISBN 978-5-7731-0515-2. URL: <http://www.iprbookshop.ru/72948.html>

3. Ионин, А. А. Газоснабжение [Электронный ресурс] / Ионин А. А., - 5-е, стер. -: Лань, 2012. - 448 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-1286-0. URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2784](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2784)

4. Теплогазоснабжение многоквартирного жилого дома: Учебно-методическое пособие / Чудинов Д. М. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 89 с. - ISBN 978-5-89040-507-4. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30849.html>

5. Портнов В.В. Газоснабжение. Учебное пособие. Воронеж. Изд-во ВГТУ. 2017 г. 119 с.

### **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при**

**осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

#### 8.2.1 Программное обеспечение

Операционные системы

– Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Aca-demic;

Офисные приложения

– OpenOffice;

– Adobe Acrobat Reader;

– Cool PDF Reader;

Браузеры

– Internet Explorer;

– Atom;

– Chrome;

– Opera;

CAD или САПР программы - системы автоматизированного про-ек-тирования

– Компас-График LT;

Программы для численных вычислений

–Advanced Grapher;

– MathCAD 11 lite Portable Rus;

Антивирусы

–Avast Free Antivirus;

– Kaspersky Free

Прикладные программы

– ГИДРОСИСТЕМА;

– ПАССАТ;

– ZuluHydro;

–WaterSteamPro

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интер-нет»

– Российское образование. Федеральный портал.

<http://www.edu.ru/>

– Образовательный портал ВГТУ

<https://education.cchgeu.ru/>

8.2.3 Информационные справочные системы

– <http://window.edu.ru>

– <https://wiki.cchgeu.ru/>

8.2.4 Современные профессиональные базы данных

– Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации.

<http://docs.cntd.ru>

– Единая система конструкторской документации.

[https://standartgost.ru/0/2871-edinaya\\_sistema\\_konstruktorskoy\\_dokumenta](https://standartgost.ru/0/2871-edinaya_sistema_konstruktorskoy_dokumenta)  
tsii

– Федеральный институт промышленной собственности.  
Информационно-поисковая система.

[www1.fips.ru](http://www1.fips.ru)

– Национальная электронная библиотека.

[elibrary.ru](http://elibrary.ru)

– ЭБС IPR Book

<https://www.iprbookshop.ru>

– ЭБС Лань

<https://e.lanbook.com>

– ЭБС Библиоклуб

<https://biblioclub.ru>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

1. Специализированная лекционная аудитория, оснащённая оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой (ауд. 306/3).

2. Класс информационных технологий в энергетике, оснащённый компьютерными программами для проведения лабораторного практикума (ауд. 312/3).

3. Учебная лаборатория (ауд. 302/3) с лабораторными стендами.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Системы газоснабжения» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета сетей газоснабжения. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.


Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова,

	<p>термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой, зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОУ
1	Пункт 4 изложить в следующей редакции:	24.10.2022	

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Системы газоснабжения» составляет 7 з.е.

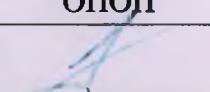
Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	102	54	48
В том числе:			
Лекции	60	36	24
Практические занятия (ПЗ)	42	18	24
<b>Самостоятельная работа</b>	150	90	60
<b>Курсовая работа</b>	+		+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	252	144	108
зач.ед.	7	4	3

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		9	10
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	32	16	16
В том числе:			
Лекции	16	8	8
Практические занятия (ПЗ)	16	8	8
<b>Самостоятельная работа</b>	212	124	88
<b>Курсовая работа</b>	+		+
Часы на контроль	8	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	252	144	108
зач.ед.	7	4	3

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
2	Пункт 5.1 изложить в следующей редакции:	24.10.2022	

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СР С	Всего , час
1	Введение в предмет. История газификации	Цель и задачи курса. Исторические сведения. Этапы газификации России (СССР). Классификация природных газов. Физико-химические свойства. Требования к качеству газа коммунально-бытового назначения	2	2	10	14
2	Добыча природных газов	Добыча, подготовка и дальний транспорт природного газа. Системы газораспределения, их классификация. Устройство магистральных газопроводов	4	4	10	18
3	Газопроводы	Классификация газопроводов. Схема многоступенчатой системы газораспределения города. Распределительные системы населенных пунктов.	10	4	20	34
4	Газовые сети	Трассировка и прокладка газопроводов. Трубы, арматура, сетевые устройства и сооружения. Прокладка газопроводов	10	8	20	38
5	Потребление газа	Классификация потребителей газа. Расчеты газопотребления. Режимы газопотребления городом. Покрытие неравномерности газопотребления	4	6	20	30
6	Регулирующие устройства газовых сетей	ГРП и ГРУ. Назначение, классификация. Технологические схемы. Расчет, подбор и настройка оборудования сетевого ГРП	10	6	20	36
7	Газоснабжение жилых районов и промышленных предприятий	Газоснабжение жилых зданий. Нормы проектирования. Газовые приборы Газоснабжение предприятий. Схема газопровода (на примере котельной). Гидравлический расчет внутренних газопроводов (на примере котельной). Допустимые потери давления	8	4	20	32

8	Сжиженные газы	Сжиженные углеводородные газы коммунально-бытового назначения и требования к ним. производство и доставка потребителям. Естественная и искусственная регазификация СУГ. Баллонные и емкостные установки. Устройство газопроводов. Состояние и перспективы применения СПГ (сжиженного природного газа).	6	4	20	30
9	Защита газопроводов от коррозии	Виды коррозии газопроводов. Коррозионная активность грунтов. Методы пассивной и активной защиты газопроводов от коррозии	6	4	10	20
<b>Итого</b>			<b>60</b>	<b>42</b>	<b>150</b>	<b>252</b>


### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СР С	Всего час
1	Введение в предмет. История газификации	Цель и задачи курса. Исторические сведения. Этапы газификации России (СССР). Классификация природных газов. Физико-химические свойства. Требования к качеству газа коммунально-бытового назначения	1	-	10	11
2	Добыча природных газов	Добыча, подготовка и дальний транспорт природного газа. Системы газораспределения, их классификация. Устройство магистральных газопроводов	2	2	20	24
3	Газопроводы	Классификация газопроводов. Схема многоступенчатой системы газораспределения города. Распределительные системы населенных пунктов.	2	2	22	26
4	Газовые сети	Трассировка и прокладка газопроводов. Трубы, арматура, сетевые устройства и сооружения. Прокладка газопроводов	2	2	30	34
5	Потребление газа	Классификация потребителей газа. Расчеты газопотребления. Режимы газопотребления городом. Покрытие неравномерности газопотребления	2	2	30	34
6	Регулирующие устройства газовых сетей	ГРП и ГРУ. Назначение, классификация. Технологические схемы. Расчет, подбор и настройка оборудования сетевого ГРП	2	2	30	34
7	Газоснабжение жилых районов и промышленных предприятий	Газоснабжение жилых зданий. Нормы проектирования. Газовые приборы. Газоснабжение предприятий. Схема газопровода (на примере котельной). Гидравлический расчет внутренних	2	2	30	34

		газопроводов (на примере котельной). Допустимые потери давления				
8	Сжиженные газы	Сжиженные углеводородные газы коммунально-бытового назначения и требования к ним. производство и доставка потребителям. Естественная и искусственная регазификация СУГ. Баллонные и емкостные установки. Устройство газопроводов. Состояние и перспективы применения СПГ (сжиженного природного газа).	1	2	20	23
9	Защита газопроводов от коррозии	Виды коррозии газопроводов. Коррозионная активность грунтов. Методы пассивной и активной защиты газопроводов от коррозии	2	2	20	24
		<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>212</b>	<b>244</b>



### Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
3	Пункт 8.2.4 изложить в следующей редакции	29.01.2025	

#### 8.2.4 Современные профессиональные базы данных

– Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации.

<http://docs.cntd.ru>

– Единая система конструкторской документации.

[https://standartgost.ru/0/2871-edinaya\\_sistema\\_konstruktorskoj\\_dokumentatsii](https://standartgost.ru/0/2871-edinaya_sistema_konstruktorskoj_dokumentatsii)

– Федеральный институт промышленной собственности. Информационно-поисковая система.

[www1.fips.ru](http://www1.fips.ru)

– Национальная электронная библиотека.

[elibrary.ru](http://elibrary.ru)

– ЭБС IPR Book

<https://www.iprbookshop.ru>

– ЭБС Лань

<https://e.lanbook.com>