Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Цифровая энергетика»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной и
международной деятельности
_____/А.А. Кирсанкин/
«____»_____2026г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Системы газоснабжений предприятий
(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

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

Направленность:
Энергообеспечение предприятий

Формы обучения: заочная.

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Системы газоснабжений предприятий» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Теплоэнергетика и теплотехника (Энергообеспечение предприятий), утвержденными:
- для заочной формы обучения « 26 » июня 2026 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Цифровая энергетика» «__01__» __июля___2026 года, протокол № _14___.

Рабочую программу составил:
к.т.н., доцент Л.М. Савиных

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Цифровая энергетика» В.И. Мошкин

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часа)

Заочная форма обучения

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Системы газоснабжений предприятий» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.(Б1.В.15)

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

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

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины «Системы газоснабжений предприятий» является изучение:

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

Задачами дисциплины являются:

– Приобретение знаний о свойствах горючих газов, теоретических основ сжигания газа,

– изучение методов повышения эффективности использования газа;

– ознакомление с принципиальными устройствами систем газоснабжения предприятий, газового и газоиспользующего оборудования, нормативной документации и правил безопасности при проектировании;

– изучение методик транспортировки газа.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

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

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Системы газоснабжений предприятий», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Системы газоснабжений предприятий», индикаторы достижения компетенций ПК-8 перечень оценочных средств

№	Код	Наименование	Код	Планируемые	Наимен

п/п	индикатора достижения компетенции	индикатора достижения компетенции	планируемого результата обучения	результаты обучения	ование оценочных средств
1.	ИД-1$_{ПК-8}$	Знать: физико-химические свойства горючих газов, классификацию технологического оборудования систем газоснабжения	З (ИД-1$_{ПК-8}$)	Знает: физико-механические свойства горючих газов, классификацию технологического оборудования систем газоснабжения	Вопросы теста Темы дискуссии Вопросы для сдачи зачета
2.	ИД-2$_{ПК-8}$	Уметь: проводить анализ работы системы газоснабжения, обслуживать оборудование систем газоснабжения	У (ИД-2$_{ПК-8}$)	Умеет: проводить анализ работы системы газоснабжения, обслуживать оборудование систем газоснабжения	Вопросы для сдачи зачета
3.	ИД-3$_{ПК-8}$	Владеть: методикой проектирования и моделирования применения технологического оборудования для современных систем газоснабжения	В (ИД-3$_{ПК-8}$)	Владет: методикой проектирования и моделирования применения технологического оборудования для современных систем газоснабжения	Тестовые вопросы Темы дискуссии Вопросы для сдачи зачета

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	**Практич. занятия**	**Лабораторные работы**
1	Газоснабжение. Общие вопросы развития систем газоснабжения. Общие принципы построения систем газоснабжения предприятий..	**1**	-	-
2	Гидравлический расчет газопроводов. Основы расчета. Определение расчетных расходов по участкам газовой сети.	-	0,5	-
3	Пункты регулирования газа, назначение, оборудование..	**1**	-	-
4	Методы защиты газопроводов от коррозии	**1**	-	-
5	Основы теории горения горючих газов. Расчет процессов горения и температуры горения	-	1	
6	Эксплуатация газоиспользующего оборудования промышленных потребителей..	**1**	0,5	-
	Всего:	**4**	**2**	**-**

4.2. Содержание лекционных занятий

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

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

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

Основное уравнение гидравлического расчёта газопроводов. Уравнение гидравлического расчета газопроводов среднего и высокого давления.

Уравнение гидравлического расчета газопроводов низкого давления. Учет потерь давления на местные сопротивления (метод процентных надбавок, метод эквивалентных длин). Учет гидростатического давления для газопроводов низкого давления.

Тема 3. Пункты регулирования газа, назначение, оборудование.

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

Тема 4. Методы защиты газопроводов от коррозии

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

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

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

Тема 6. Эксплуатация газоиспользующего оборудования промышленных потребителей.

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

4.3 **Практические занятия**

Номер раздела, темы	**Наименование раздела, темы**	**Наименование практического занятия**	**Норматив времени, час.**
			Заочная форма обучения 7 семестр
2	Гидравлический расчет газопроводов. Основы расчета. Определение расчетных расходов по участкам газовой сети.	Гидравлический расчет газопроводов среднего и высокого давления.	0,5

5	Основы теории горения горючих газов. Расчет процессов горения и температуры горения.	Выбор и расчет процессов горения газовоздушной смеси	1
6	Эксплуатация газоиспользующего оборудования промышленных потребителей.	Выбор и расчет перепада давлений для цеховых ГРС.	0,5
		Всего:	**2**

4.4. Контрольная работа

(для обучающихся заочной формы обучения)

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

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

Задачи для контрольной работы

1. Определить состав продуктов горения при полном сжигании 1 нм^3 природного газа состава, приведённого в таблице. Коэффициент избытка воздуха a = 1,1. На горение потребляется воздух (t = 15 □, ср = 50%, d_B = 6.4 г/нм’); содержание влаги в природном газе d, = 1,5 г/нм^3.

Таблица 1

Последняя цифра в зачётке студента	Газ	Состав газа по объёму, %									
		CH_4	c_2н	C_3H_8	$C_4H_{,0}$	сн	co_2	$н_2$	CO	0_2	2
1	Оренбургский	85,6	4,9	1,6	0,75	0,55	0.6	-	-	.	6
2	Уренгойский	98,3	0,3	0,2	0,1	-	0,1	-	-	-	1
	Бугурусланский	76,7	5,4	1,7	0,8	0,6	0.2	.	.	.	14.6
4	Ставропольский	98	0,2	0,1	-		0.5	-	-	-	1,2
5	Шебелинский	93,7	4,2	0,8	0,3	0,4	0.1	.	.	.	0,5
6	Мелитопольский	97,9	-	-	0,1	-	0.2	-	-	-	1,8
7	Газлинский	93	3,1	0,7	0,6	-	0,1	-	-	-	2,5
8	Краснодарский	69,2	10	10	5	5	0,7	-	-	-	0,1
9	Ухтинский	86	2,5	1	0.4	0,03	0,07	-	-	-	10
0	Тюменский	97	2	0,3	0,2	-	0,1	-	-	-	0,4

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

Таблица 2

Последняя цифра в зачётке студента	Состав продуктов сгорания по объёму, %						
	$C0_2$	CO	$н_2$	$сн_4$	0_2	N_2	$Q_р^н$, кДж/м^{1}
1	9,4	0,2	0,1	-	4	86,3	37821
2	9,2	1,6	1,1	0,5	2,4	85,2	38364
3	11,2	-	-	-	1,1	87,7	35695
4	10,4	1,5	1,5	-	-	83,6	33475
5	7	-	-	-	8,5	84,5	35128
6	9,3	0,2	0,1	0,	3,9	86,4	36664
7	5,6	-	-	-	11	83,4	37404
8	9	-	-	-	5	86,0	38739
9	8,5	0,3	0.2	0,1	5,5	85,4	37124
10	10	-	-	-	3,2	86,8	36722

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим работам, выполнение контрольной работы, подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	**Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.**
	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	**64**
Газоснабжение. Общие вопросы развития систем газоснабжения. Общие принципы построения систем газоснабжения предприятий..	10
Гидравлический расчет газопроводов. Основы расчета.	10

Определение расчетных расходов по участкам газовой сети.	
Пункты регулирования газа, назначение, оборудование..	12
Методы защиты газопроводов от коррозии	10
Основы теории горения горючих газов. Расчет процессов горения и температуры горения	10
Эксплуатация газоиспользующего оборудования промышленных потребителей...	12
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	**2**
Выполнение контрольной работы	**18**
Подготовка к зачету	**18**
Всего:	**102**

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Банк задач для практических занятий.
2. Контрольная работа.
3. Перечень вопросов к зачету.

6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

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

Зачет проводится по билетам. Билет состоит из 2 вопросов, на которые обучающийся дает развернутый ответ. Время, отводимое обучающемуся на билет, составляет 1 астрономический час.

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

6.3. Примеры оценочных средств для зачета

Примерный список вопросов для зачета

1. Область использования газового топлива.
2. Добыча, обработка, транспортировка горючих газов.
3. Основные материалы и оборудование, применяемые для строительства газораспределительных сетей.
4. Схемы газоснабжения предприятий.
5. Потребители газа.
6. Неравномерность потребления.
7. Требования, предъявляемые к газовым сетям при проектировании и

строительстве.

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

Темы рефератов для неуспевающих

1. Газообразное топливо.
2. Основные элементы промышленных систем газоснабжения.
3. Устройство газопроводов.
4. Регуляторные пункты и установки.
5. Классификация промышленных систем газоснабжения.
6. Одноступенчатые системы газоснабжения.

7. Двухступенчатые системы газоснабжения.
8. Расход газа промышленными предприятиями.
9. План ликвидации аварии (утечки газа).
10. Коррозия газопроводов.

6.4 Фонд оценочных средств

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

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

7.1. Основная учебная литература

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

7.2. Дополнительная учебная литература

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Титов С.В., Панфилова А.П. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Системы газоснабжения предприятий» для

студентов заочной формы обучения направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». - Курган, 2017.-7 с.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально- техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1 Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Системы газоснабжений предприятий»

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

Направленность:
Энергообеспечение предприятий

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

Содержание дисциплины

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