



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

9 28.04.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИТЭ  
*Наименование института*

С.О. Гапоненко  
«30» мая 2023 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.03.06 Системы газоснабжения предприятий и объектов  
*(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность(и) \*  
(профиль(и)) Промышленная теплоэнергетика  
*(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

Квалификация Бакалавр  
*(Бакалавр / Магистр)*

\* Наименование направленности (профиля) указывается только для дисциплин специализированного модуля 2

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения	ст. преподаватель	Базукова Э.Р.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения	16.05.23	8	Зав. кафедрой, д.т.н., профессор Ю.В. Ваньков
Согласована	Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения	16.05.23	8	Зав. кафедрой, д.т.н., профессор Ю.В. Ваньков
Согласована	Учебно-методический совет института	30.05.23	9	Директор ИТЭ, к.т.н., доцент С.О.Гапоненко
Одобрена	Ученый совет института	30.05.23	9	Директор ИТЭ, к.т.н., доцент С.О.Гапоненко

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины «Системы газоснабжения предприятий и объектов» является изучение систем газоснабжения городов, населённых пунктов и промышленных предприятий.

Задачи освоения дисциплины:

- изучить основные понятия о газообразном топливе и системах газоснабжения предприятий;
- изучить методы обработки природных газов;
- освоить методику расчета потребности в газе предприятий, методики подбора оборудования.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1 Способен осуществлять проектно-конструкторскую деятельность в области промышленной теплоэнергетики	ПК-1.3 Разрабатывает схемы размещения теплоэнергетического оборудования в соответствии с технологией производства
ПК-2 Способен осуществлять производственно-технологическую деятельность в области промышленной теплоэнергетики	ПК-2.2 Выбирает и устанавливает требуемые параметры для эффективной работы теплотехнического оборудования

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: Технологические энергоносители предприятий

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: Автономные системы теплоснабжения, Преддипломная практика.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	42	42
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,9	34	34
Лекции	0,5	18	18
Практические (семинарские) занятия	0,4	16	16
Лабораторные работы	-	-	-
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,1	74	74
Проработка учебного материала	2,1	74	74
Курсовой проект	-	-	-

Курсовая работа	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-
Промежуточная аттестация:			3
			-

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			7
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	-		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,4	14	14
Лекции	0,2	6	6
Практические (семинарские) занятия	0,2	8	8
Лабораторные работы	-	-	-
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ</b>	<b>2,6</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
Проработка учебного материала	2,5	90	90
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	0,1	4	4
Промежуточная аттестация:			3
			-

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы			Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Введение. Общие сведения о газоснабжении	18	4	4	10	ТК1	ПК-1.3; ПК-1.У
Раздел 2. Газоснабжение коммунально-бытовых и производственных предприятий.	67	10	12	45	ТК2	ПК-1.3; ПК-1.У ПК-2.3; ПК-2.У
Раздел 3. Общие требования к обеспечению	23	4	-	19	ТК3	ПК-1.3; ПК-1.У ПК-2.3; ПК-2.У

безопасности						
Зачет	0				<b>ОМ</b>	ПК-1.3; ПК-1.У ПК-2.3; ПК-2.У
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>74</b>		

### 3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Общие сведения о газоснабжении

Темы раздела:

Общие сведения о газовом топливе. Свойства газового топлива. Классификация и общие характеристики газового топлива. Природные газы и искусственные газы. Структура газопотребления. Основные пути экономии газа по отраслям. Сжиженные газы. Промышленные методы производства сжиженных газов. Новые источники горючих газов. Системы газоснабжения. Общие сведения. Источники газоснабжения. Классификация систем газоснабжения. Основы теории горения газов, воспламенение, его нижний и верхний пределы, устойчивость горения. Потребное количество воздуха для горения газа, объем, состав продуктов сгорания. Теоретическое и экспериментальное определение теплоты сгорания газа. Потребители, нормы расхода и режимы потребления газа. Коэффициенты, характеризующие неравномерность потребления газа. Годовой график потребления газа, назначение и принцип построения. Техничко-экономическое обоснование выбора систем газоснабжения. Системы снабжения природным газом. Общие сведения. Наружные газопроводы и сооружения на них. Способы газоснабжения, тупиковые и кольцевые газовые сети. Газопроводы, классификация газопроводов по давлению. Материал труб, применяемых для газопроводов. Защита газопроводов от коррозии. Гидравлический расчет газопроводов. Газорегуляторные пункты, схема и основные элементы ГРП. Техническое обслуживание газопроводов.

Раздел 2. Газоснабжение коммунально-бытовых и производственных предприятий.

Темы раздела:

Назначение, состав и схемы систем газоснабжения. Обработка и транспортирование природного газа. Схема сбора и транспорта газа. Принципиальная схема газотранспортной системы. Магистральные газопроводы. Хранилища газа. Газораспределительные станции (ГРС). Прием и распределение газового топлива. Классификация распределительных газопроводов. Неравномерность потребления газа и методы её выравнивания. Система газоснабжения промышленного предприятия. Прием и распределение природного газа. Прием и распределение искусственного газообразного топлива. Схемы внутрицеховых газопроводов. Схемы газорегуляторных пунктов и установок (ГРП и ГРУ). Основы проектирования систем газоснабжения. Расчет газовых сетей. Устройство и основные элементы заводских газорегулирующих пунктов. Назначение и принципиальная схема ГРП. Основные элементы оборудования заводских ГРП. Регуляторы давления (регулирующие клапаны). Фильтры. Предохранительные сбросные клапаны (ПСК). Предохранительные запорные клапаны (ПЗК). Основные правила

устройства и техники безопасности для заводских ГРП. Устройство и элементы внутрицеховой системы газоснабжения. Схемы цехового газоснабжения. Цеховые ГРП и элементы их оборудования. Схемы обвязочных газопроводов в цехах. Устройство внутрицехового газового хозяйства.

Раздел 3. Общие требования к обеспечению безопасности.

Темы раздела: Значение безопасности труда в газовом хозяйстве. Газоопасные работы. Документация, выдаваемая при производстве газоопасных работ. Приборы для обеспечения безопасности использования газового топлива и безопасности проведения аварийных и других работ. Защита воздушного бассейна от загрязнений. Приборы для определения утечек газа и газовой загрязненности воздуха. Газоанализаторы, индикаторы, сигнализаторы и другие приборы для определения утечек газа и газовой загрязненности воздуха. Защитные и предохранительные устройства для выполнения газоопасных и аварийных работ. Оказание первой помощи.

### 3.4. Тематический план практических занятий

Расчет газовых горелок.

Определение количества продуктов сгорания углеводородных газов.

Гидравлический расчет. Пример решения схемы газоснабжения сжиженным газом.

Расчет схемы газоснабжения сжиженным газом.

Режимы потребления газа и их влияние на определение расчётных расходов газа.

Приборы для определения утечек газа.

Принцип «кубического корня».

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### 3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

## 4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно

		зачтено				не зачтено
ПК-1; ПК-2	ПК-1.3; ПК-2.2	<b>знать:</b>				
		Режимы потребления газа и их влияние на определение расчётных расходов газа. Основные методы расчёта газогорелочных устройств.	уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		<b>уметь:</b>				
		Выполнять расчеты основного оборудования в схемах газоснабжения предприятия	продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Учебно-методическое обеспечение

#### 5.1.1. Основная литература

1. Тихомиров, Константин Васильевич. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: учебник для вузов / К. В. Тихомиров, Э. С. Сергеев. - 5-е изд., репринтное. - М.: БАСТЕТ, 2009. - 480 с.: ил. - ISBN 978-5-903178-11-7. - Текст: непосредственный.

2. Ионин, А. А. Газоснабжение: учебник / А. А. Ионин. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 440 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210791>. - ISBN 978-5-8114-1286-0. - Текст: электронный.

3. Шибeko, А. С. Газоснабжение : учебное пособие для вузов / А. С. Шибeko. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 520 с. — ISBN 978-5-507-44767-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/242870>

4. Газоснабжение / Г. П. Комина, Е. Л. Палей, Н. В. Моисеев, И. В.

Федорова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 332 с. — ISBN 978-5-507-45144-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284087>

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Скафтымов, Н. А. Основы газоснабжения (РЕПРИНТ): учебник / Н. А. Скафтымов. - Москва: Кнорус, 2023. - 343 с. - URL: <https://book.ru/books/950145>. - ISBN 978-5-406-11446-9. - Текст: электронный.

2. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений : учебник для вузов / Е.Н.Бухаркин, К. С. Орлов, О. Р. Самусь [и др.]; под ред. Ю.П.Соснина. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2009. - 415 с. : ил. - ISBN 978-5-06-006141-3. - Текст : непосредственный.

## 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

Системы газоснабжения предприятий и объектов  
<https://lms.kgeu.ru/enrol/index.php?id=1858>.

### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

#### Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>

#### Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>
2	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	<a href="https://download.moodle.org/releases/latest/">https://download.moodle.org/releases/latest/</a>
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

## 7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://www//kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);

- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении

профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного

отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

### Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1	1	02.04.24	Добавлена тема «Основные пути экономии газа по отраслям»		
2	2	02.04.24	Добавлены темы «Схемы обязательных газопроводов в цехах», «Устройство внутрицехового газового хозяйства»		
3					

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

*Б1.В.ДЭ.01.03.06 Системы газоснабжения предприятий и объектов*  
*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

---

Направление подготовки \_\_\_\_\_ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника \_\_\_\_\_  
*(Код и наименование направления подготовки)*

Квалификация \_\_\_\_\_ Бакалавр \_\_\_\_\_  
*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине Системы газоснабжения предприятий и объектов, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

## 1. Технологическая карта

Семестр \_\_\_\_\_

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели				
		I текущий контроль	II текущий контроль	III текущий контроль	Итого	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. « Введение. Общие сведения о газоснабжении »</b>	<b>ТК1</b>	<b>40</b>			<b>40</b>	<b>40</b>
Тест или письменный опрос		20				
Задачи		25				
<b>Раздел 2. « Газоснабжение коммунально-бытовых и производственных предприятий»</b>	<b>ТК2</b>		<b>40</b>		<b>40</b>	<b>40</b>
Тест или письменный опрос			20			
Задачи			25			
<b>Раздел 3. « Общие требования к обеспечению безопасности»</b>	<b>ТК3</b>			<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
Тест или письменный опрос				20		

## 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1;	ПК-1.3;	знать:				
		Режимы	уровень	уровень	минимален	уровень

ПК-2	ПК-2.2	потребления газа и их влияние на определение расчётных расходов газа. Основные методы расчёта газогорелочных устройств.	знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	о допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Выполнять расчеты основного оборудования в схемах газоснабжения предприятия	продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	при решении стандартных задач продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки

Обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы в семестре, предусмотренные рабочей программой дисциплины (в соответствии с технологической картой) и набравшие 55-100 баллов, получают «зачтено» по дисциплине.

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ)	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и	Комплект разноуровневых задач и заданий

	диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения	
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

#### **4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

*Пример задания*

**Для текущего контроля ТК1:**

Тест 1

На головных сооружениях системы газоснабжения с газом проводятся следующие операции

Выберите один или несколько ответов:

- 1. очистка от механических примесей
- 2. очистка от балластных газов
- 3. одоризация
- 4. сжижение
- 5. сжатие
- 6. Осушка

Тест 2

Что является основными элементами ГРП и ГРУ

Выберите один ответ:

- 1. предохранительные запорные и сбросные клапаны
- 2. фильтры, предохранительные запорные и сбросные клапаны, регулятор давления и расходомер
- 3. регулятор давления и расходомер

Задачи

1. Относительная плотность углеводородного газа по воздуху равна 1,25. Определить теплоемкость газа при 102°C.

2. Рассчитать теплоемкость газовой смеси при 40°C и 9,5 МПа, состав которой (в объемных долях): метана - 0,8 и этана - 0,2.

3. Объемное содержание метана, этана и сероводорода в сухом газе составляет соответственно 75, 15 и 10%. Рассчитать количество теплоты, которое выделится при охлаждении 1 кг этого газа с 90 до 30°C при атмосферном давлении.

4. Найти теплоемкость пропана при 72°C при атмосферном давлении.

5. Полагая этан идеальным газом, определить его теплоемкость при  $110^{\circ}\text{C}$  и атмосферном давлении.

6. Используя уравнение (5.2), найти молярную теплоемкость бутана при  $150^{\circ}\text{C}$  и  $101,3 \text{ кПа}$ .

7. По данным прил.16 определить теплоемкость смеси при нормальных условиях, объемное содержание в которой метана - 30%, этилена -60%, этана - 10%.

8. Пропан-пропиленовая фракция состоит из 35% пропана и 65% пропилена. Определить ее теплоемкость при  $149^{\circ}\text{C}$  и  $1,57 \text{ МПа}$ .

9. Найти энтальпию этилена при  $107^{\circ}\text{C}$ , считая его идеальным газом.

10. Какова энтальпия этана при  $160^{\circ}\text{C}$ , если принять, что он подчиняется законам идеального состояния?

### Для текущего контроля ТК2:

#### Тест 1

Последовательность движения газа через элементы системы газоснабжения  
Выберите один ответ:

- 1. газовые скважины - газосборные пункты - газораспределительная станция - сборный коллектор - головное сооружение - газоперекачивающая станция
- 2. газовые скважины - газораспределительная станция - сборный коллектор - головное сооружение - газоперекачивающая станция- газосборные пункты
- 3. газовые скважины - газосборные пункты - сборный коллектор - головное сооружение - газоперекачивающая станция - газораспределительная станция
- 4. газовые скважины - газораспределительная станция- газосборные пункты - сборный коллектор - головное сооружение - газоперекачивающая станция

#### Тест 2

Газорегулирующие пункты предназначены для

Выберите один ответ:

- 1. повышения давления газа при входе в цех или непосредственно перед крупными агрегатами
- 2. снижения давления газа при входе в цех или непосредственно перед крупными агрегатами
- 3. регистрации потребления газа при входе в цех или непосредственно перед крупными агрегатами

#### Задачи

1. Определить потребность котельной в топливе на растопку котла с площадью поверхности нагрева  $138 \text{ м}^2$ . Графиком ремонтных работ предусмотрены следующие остановки котлов: по 48 ч - 2; по 24 ч - 2; по 12 ч - 5.

2. Определить удельную норму расхода топлива на выработку 1 т нормального пара для котельной с пятью котлами ДКВР-4/13, работающем на природном газе, КПД котлов 90,8 %.

**Для текущего контроля ТКЗ:**

Тест 1

Для чего нужны предохранительные запорные клапаны?

Выберите один ответ:

- 1. они должны полностью прекращать выдачу газа из ГРП в заводскую сеть
- 2. они не должны прекращать выдачу газа из ГРП в заводскую сеть
- 3. они должны частично прекращать выдачу газа из ГРП в заводскую сеть

Тест 2

В чем состоит назначение регуляторов давления

Выберите один ответ:

- 1. снижение давления газа до заданного уровня у потребителей и поддержание его постоянным, независимо от колебаний расхода газа и давления перед регулятором
- 2. стабилизации давления газа у потребителей и поддержание его постоянным, независимо от колебаний расхода газа и давления перед регулятором
- 3. повышения давления газа до заданного уровня у потребителей и поддержание его постоянным

**Для промежуточной аттестации:**

Обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы в семестре, предусмотренные рабочей программой дисциплины (в соответствии с технологической картой) и набравшие 55-100 баллов, получают «зачтено» по дисциплине.