

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Энергетика предприятий и водородные технологии

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.06.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	5 семестр - 32 часа;
Практические занятия	5 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	5 семестр - 59,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Контрольная работа Решение задач Перекрестный опрос Реферат	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	5 семестр - 0,3 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Строгонов К.В.
	Идентификатор	Ra748820-StrogonovKV-3f34a28f

К.В. Строгонов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н. Рогалев

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н. Рогалев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение систем газоснабжения потребителей.

Задачи дисциплины

- изучение свойств различных видов топлив, их технических характеристик;
- освоение методик расчета систем газоснабжения промышленных предприятий;
- приобретение навыков принятия и обоснования конкретных технических решений при проектировании и эксплуатации систем газоснабжения.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способен участвовать в проектировании и эксплуатации теплотехнологических комплексов энергоемких производств и систем	ИД-1 _{ПК-2} Принимает участие в проектировании технологических схем и теплотехнического оборудования энергоемких производств и систем	знать: - характеристики промышленных потребителей топлива; - свойства основных видов топлив и их энергетические характеристики; - осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимую информацию; - особенности эксплуатации топливных систем; - основные источники научно-технической информации по системам газоснабжения потребителей; - информацию о технических параметрах оборудования систем газоснабжения. уметь: - самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; - применять полученную информацию при проектировании систем газоснабжения; - анализировать информацию о новых энергосберегающих технологиях газоснабжающих систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Энергетика предприятий и водородные технологии (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Системы газоснабжения	20	5	8	-	-	-	-	-	-	-	12	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Системы газоснабжения" <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Системы газоснабжения" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 61-70 [5], 52-88
1.1	Природные и искусственные газы	6		2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
1.2	Добыча и подготовка к транспортировке	8		4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
1.3	Транспортировка газа на большие расстояния	6		2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
2	Городские системы газоснабжения	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Городские системы газоснабжения" <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Городские системы газоснабжения" <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Городские системы газоснабжения" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 122-131 [5], 89-91
2.1	Городские системы газоснабжения	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
3	Потребление газа	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<u>Самостоятельное изучение</u>

	городом												<u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Потребление газа городом"
3.1	Потребление газа городом	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], 95-102
4	Гидравлический расчет газовых сетей	10	4	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Гидравлический расчет газовых сетей"
4.1	Гидравлический расчет газовых сетей	10	4	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Гидравлический расчет газовых сетей" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Гидравлический расчет газовых сетей"
5	Регулирование газа	20	8	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Регулирование газа"
5.1	Регулирование давления газа	10	4	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], 131-138 [5], 225-301
5.2	Газорегуляторные станции	10	4	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
6	Промышленные системы газоснабжения	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Промышленные системы газоснабжения"
6.1	Промышленные системы газоснабжения	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Промышленные системы газоснабжения" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 25-30 [3], 236-240 [5], 389-398
7	Эксплуатация систем	8	4	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<u>Самостоятельное изучение</u>

	газоснабжения												<u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Эксплуатация систем газоснабжения" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 128-131 [5], 401-409
7.1	Эксплуатация систем газоснабжения	8	4	-	2	-	-	-	-	-	2	-	
8	Системы сжиженного газоснабжения	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Системы сжиженного газоснабжения"
8.1	Системы сжиженного газоснабжения	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Системы сжиженного газоснабжения" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 512-520
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0	32	-	16	-	-	-	-	0.3	42	17.7	
	Итого за семестр	108.0	32	-	16	-	-	-	-	0.3	59.7		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Системы газоснабжения

1.1. Природные и искусственные газы

Информация об основных свойствах и составах газообразных топлив, природный и искусственные газы..

1.2. Добыча и подготовка к транспортировке

Газовые месторождения, добыча газа, газы конденсатных месторождений, обработка газа перед транспортировкой..

1.3. Транспортировка газа на большие расстояния

Схема магистрального газопровода, хранилища газа..

2. Городские системы газоснабжения

2.1. Городские системы газоснабжения

Схемы городских систем газоснабжения, трубы, арматура и оборудование газопроводов, защита газопроводов от коррозии..

3. Потребление газа городом

3.1. Потребление газа городом

Расчет годового потребления газа городом, режим потребления газа, регулирование неравномерности потребления газа, определение расчетных расходов газа.

4. Гидравлический расчет газовых сетей

4.1. Гидравлический расчет газовых сетей

Определение потерь давления в газопроводах, расчетная схема отдачи газа из сети, гидравлический расчет тупиковых разветвленных и кольцевых газовых сетей, гидравлические режимы газовых сетей..

5. Регулирование газа

5.1. Регулирование давления газа

Регулирование давления газа, классификация регуляторов давления, дроссельные органы регуляторов давления, приводы дроссельных органов, расчет пропускной способности регуляторов давления..

5.2. Газорегуляторные станции

Размещение газорегуляторных пунктов и установок, газорегуляторные пункты, газораспределительные станции, подогрев газа, автоматизация газоснабжения.

6. Промышленные системы газоснабжения

6.1. Промышленные системы газоснабжения

Устройство промышленных систем газоснабжения и их классификация, одно- и двухступенчатые промышленные системы..

7. Эксплуатация систем газоснабжения

7.1. Эксплуатация систем газоснабжения

Испытание газопроводов и прием их в эксплуатацию, присоединение газопроводов к действующим газовым сетям, продувка газопроводов. Обслуживание и ремонт газопроводов, техника безопасности..

8. Системы сжиженного газоснабжения

8.1. Системы сжиженного газоснабжения

Основные свойства сжиженных углеводородных газов, газонаполнительные станции, установки сжиженных углеводородных газов у потребителей..

3.3. Темы практических занятий

1. Подготовка газов к транспорту. Очистка промышленных газов;
2. Хранение и транспортировка СУГ;
3. Горение газов;
4. Гидравлический расчет газопроводов низкого и среднего давления.;
5. Свойства сжиженных газов, работа с номограммами. Определение расхода газов на нужды потребителей;
6. Расчет потребности в газе потребителями;
7. Термодинамические свойства природного газа;
8. Основные физические свойства и законы для газов. Смесь газов. Сжимаемость, Номограммы;
9. Топливное хозяйство промышленных предприятий. Основные схемы;
10. Энергосберегающие технологии в системах газоснабжения;
11. Основные характеристики и свойства жидкого топлива;
12. Гидравлический расчет газопроводов высокого давления.;
13. Основные характеристики и свойства твердого топлива.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Системы газоснабжения"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Городские системы газоснабжения"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Потребление газа городом"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Гидравлический расчет газовых сетей"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Регулирование газа"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Промышленные системы газоснабжения"
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Эксплуатация систем газоснабжения"
8. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Системы сжиженного газоснабжения"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)								Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Знать:										
информацию о технических параметрах оборудования систем газоснабжения	ИД-1 _{ПК-2}				+	+	+			Перекрестный опрос/Опрос
основные источники научно-технической информации по системам газоснабжения потребителей	ИД-1 _{ПК-2}					+	+	+	+	Реферат/Реферат по утвержденной теме
особенности эксплуатации топливных систем	ИД-1 _{ПК-2}							+	+	Реферат/Реферат по утвержденной теме
осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимую информацию	ИД-1 _{ПК-2}	+								Контрольная работа/Контрольная работа. Тема «Гидравлический расчет газопроводов»
свойства основных видов топлив и их энергетические характеристики	ИД-1 _{ПК-2}		+	+						Решение задач/Свойства сжиженных газов. Получение, транспортировка, хранение
характеристики промышленных потребителей топлива	ИД-1 _{ПК-2}					+				Перекрестный опрос/Опрос
Уметь:										
анализировать информацию о новых энергосберегающих технологиях газоснабжающих систем	ИД-1 _{ПК-2}	+	+							Контрольная работа/Контрольная работа. Тема «Гидравлический расчет газопроводов»
применять полученную информацию при проектировании систем газоснабжения	ИД-1 _{ПК-2}		+	+						Решение задач/Свойства сжиженных газов. Получение, транспортировка, хранение
самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи	ИД-1 _{ПК-2}								+	Реферат/Реферат по утвержденной теме

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

5 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. Реферат по утвержденной теме (Реферат)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа. Тема «Гидравлический расчет газопроводов» (Контрольная работа)
2. Свойства сжиженных газов. Получение, транспортировка, хранение (Решение задач)

Форма реализации: Устная форма

1. Опрос (Перекрестный опрос)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №5)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 5 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Ионин, А. А. Газоснабжение : учебник / А. А. Ионин. – 5-е изд., стереотип. – СПб. : Лань-Пресс, 2012. – 448 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-1286-0.;
2. Назмеев, Ю. Г. Мазутные хозяйства ТЭС / Ю. Г. Назмеев. – М. : Изд-во МЭИ, 2002. – 612 с. – ISBN 5-7046-0864-7.;
3. Назмеев, Ю. Г. Системы топливоподачи и пылеприготовления ТЭС : справочное пособие / Ю. Г. Назмеев, Г. Р. Мингалеева. – М. : Изд-во МЭИ, 2005. – 480 с. – ISBN 5-903072-03-8.;
4. Брюханов, О. Н. Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения : учебник для средних специальных учебных заведений по специальности 08.02.08 "Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения" / О. Н. Брюханов, А. И. Плужников. – М. : ИНФРА-М, 2020. – 256 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-009539-4.;
5. Ионин А. А.- "Газоснабжение", (5-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (448 с.)
<https://e.lanbook.com/book/168375>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. Acrobat Reader.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
5. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
6. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
7. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ш-206, Лекционная аудитория	стол преподавателя, стол компьютерный, вешалка для одежды, тумба, мультимедийный проектор, указка лазерная, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, инструменты для практических занятий
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ш-205, Компьютерный класс	стол преподавателя, стол компьютерный, тумба, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, инструменты для практических занятий
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Ш-205, Компьютерный класс	стол преподавателя, стол компьютерный, тумба, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, инструменты для практических занятий
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ш-205, Компьютерный класс	стол преподавателя, стол компьютерный, тумба, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, инструменты для практических занятий
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для	Ш-206,	стол преподавателя, стол компьютерный,

консультирования	Лекционная аудитория	вешалка для одежды, тумба, мультимедийный проектор, указка лазерная, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, инструменты для практических занятий
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ш-107/2, Склад учебного инвентаря Ш-107/2	

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы газоснабжения

(название дисциплины)

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Контрольная работа. Тема «Гидравлический расчет газопроводов» (Контрольная работа)

КМ-2 Свойства сжиженных газов. Получение, транспортировка, хранение (Решение задач)

КМ-3 Опрос (Перекрестный опрос)

КМ-4 Реферат по утвержденной теме (Реферат)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Системы газоснабжения					
1.1	Природные и искусственные газы		+			
1.2	Добыча и подготовка к транспортировке		+			
1.3	Транспортировка газа на большие расстояния		+			
2	Городские системы газоснабжения					
2.1	Городские системы газоснабжения		+	+		
3	Потребление газа городом					
3.1	Потребление газа городом			+		
4	Гидравлический расчет газовых сетей					
4.1	Гидравлический расчет газовых сетей				+	
5	Регулирование газа					
5.1	Регулирование давления газа				+	+
5.2	Газорегуляторные станции				+	+
6	Промышленные системы газоснабжения					
6.1	Промышленные системы газоснабжения				+	+

7	Эксплуатация систем газоснабжения				
7.1	Эксплуатация систем газоснабжения				+
8	Системы сжиженного газоснабжения				
8.1	Системы сжиженного газоснабжения				+
Вес КМ, %:		25	25	25	25