

**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: Технологии теплоэнергетики (тепловые станции; теплоснабжение; водоподготовка; автоматизированные системы)

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**СИСТЕМЫ ТОПЛИВОСНАБЖЕНИЯ**

<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.Ч.02
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	8 семестр - 3;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	108 часов
<b>Лекции</b>	8 семестр - 4 часа;
<b>Практические занятия</b>	8 семестр - 4 часа;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	8 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	8 семестр - 96,8 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	8 семестр - 0,9 часа;
<b>включая:</b> Контрольная работа Решение задач Перекрестный опрос Реферат	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	8 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2025**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Жигулина Е.В.
	Идентификатор	R5fd1428e-ZhigulinaYV-837f6fea

Е.В. Жигулина

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бураков И.А.
	Идентификатор	R6e8dfb19-BurakovIA-87400e32

И.А. Бураков

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А. Щербатов

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение систем топливоснабжения потребителей.

### Задачи дисциплины

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

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
РПК-1 Способен определять энергоэффективность теплотехнического оборудования в сфере профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>РПК-1</sub> Демонстрирует знание базовых принципов энергоэффективности	знать: - информацию о технических параметрах оборудования систем топливоснабжения; - осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимую информацию.  уметь: - применять полученную информацию при проектировании систем топливоснабжения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Технологии теплоэнергетики (тепловые станции; теплоснабжение; водоподготовка; автоматизированные системы) (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	53.100	8	2.0	-	2.0	-	0.8	-	0.300	-	48	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Системы газоснабжения"</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Системы газоснабжения"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], стр. 85-93</p>
1.1	Природные и искусственные газы	13.275		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.075	-	12	-	
1.2	Распределительные системы газоснабжения	13.275		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.075	-	12	-	
1.3	Энергосбережение в системах топливоснабжения	13.275		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.075	-	12	-	
1.4	Защита газопроводов от коррозии	13.275		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.075	-	12	-	
2	Сжиженные углеводороды	13.5		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.3	-	12	-	
2.1	Сжиженные углеводороды	13.5	0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.3	-	12	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Сжиженные углеводороды"</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Сжиженные углеводороды" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Сжиженные углеводороды"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 55-65</p>	
3	Горение газов. Отчистка	11.6	1	-	1	-	0.5	-	0.1	-	9	-		



## **3.2 Краткое содержание разделов**

### 1. Системы газоснабжения

#### 1.1. Природные и искусственные газы

Понятие о запасах и добыче природного газа. Преимущества перед другими видами топлива. Классификация ПГ. Физические свойства природного газа. Природный газ как смесь газов. Сжимаемость газа. Номограммы. Уравнение состояния ПГ. Влажность ПГ. Назначение, состав и схемы газоснабжения промышленного предприятия. Искусственные газы. Виды и характеристики искусственных газов. Получение газов из нефти и твердого топлива. Газоснабжение металлургического завода искусственными газами. Сжиженные газы. Физические, тепловые свойства сжиженных газов (СГ), их состав. Получение СГ. Р-Ь диаграмма СГ. Основные свойства сжиженных углеводородов. Установки сжиженного газа. Транспортировка и хранение сжиженного газа..

#### 1.2. Распределительные системы газоснабжения

Газоснабжения промышленных предприятий. Принципиальная схема газоснабжения региона. Назначение системы газоснабжения п.п. и ее структура. Классификация газопроводов. Принципиальные схемы обеспечения промышленных предприятий природным газом. Городские системы газоснабжения. Виды потребления газа. Бытовое и коммунальное потребление газа. Потребление газа в квартирах. Потребление газа на предприятиях бытового обслуживания. Потребление газа промышленными предприятиями. Потребление газа для отопления и вентиляции жилых и общественных зданий. Гидравлический расчет газовых сетей. Расчет газопроводов высокого, среднего и низкого давления. Особенности расчета тупиковых и кольцевых газовых сетей. Учет гидростатического давления. Потребление природного газа. Расчет годового потребления газа городом. Режим потребления газа. Регулирование неравномерности потребления..

#### 1.3. Энергосбережение в системах топливоснабжения

Газовые утилизационные бескомпрессорные турбины (ГУБТ). Использование перепада давления природного газа в детандер-генераторных агрегатах (ДГА)..

#### 1.4. Защита газопроводов от коррозии

Пассивная и активная защита. Катодная, протекторная, электродренажная защиты. Схемы. Принцип действия и сравнительный анализ..

### 2. Сжиженные углеводороды

#### 2.1. Сжиженные углеводороды

Общая характеристика сжиженных углеводородных газов (СУГ). Основные свойства. Сжиженный природный газ. Преимущества СУГ и СПГ перед другими видами топлив. Перспективы развития мирового рынка СПГ. СПГ в России. Источники получения сжиженных углеводородов. Хранение, транспортировка, слив СУГ и СПГ..

### 3. Горение газов. Очистка промышленных газов

#### 3.1. Горение газа. Очистка промышленных газов

Стехиометрические реакции и расчеты процессов горения газов. Реакции и расчёт процесса горения. Различные температуры горения газов. Очистка от пыли, методы и устройства. Виды механических примесей. Гравитационные фильтры. Инерционные пылеуловители. Циклоны. Мокрые пылеуловители. Очистка от парогазовых включений. Одоризация..

#### 4. Топливные хозяйства промышленных предприятий, работающих на твердом и жидком видах топлива

##### 4.1. Промышленное снабжение твердым и жидким топливом

Характеристики твердого топлива, его свойства, марки топлива. Определение потребности в топливе. Доставка и разгрузка твердого топлива. Переработка, подача и хранение топлива. Виды оборудования. Мазут, его свойства, особенности использования. Потребность в мазуте. Хранение, транспортирование и подача. Подогрев мазута. Работа мазутного цеха предприятия..

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Термодинамические свойства природного газа;
2. Сжиженные углеводородные газы (СУГ);
3. Гидравлический расчет газопроводов.

### **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 "Горение газов. Отчистка промышленных газов"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Топливные хозяйства промышленных предприятий, работающих на твердом и жидком видах топлива"

#### Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Сжиженные углеводороды"

### **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	
<b>Знать:</b>						
осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимую информацию	ИД-1РПК-1		+			Решение задач/Свойства сжиженных газов. Получение, транспортировка, хранение
информацию о технических параметрах оборудования систем топливоснабжения	ИД-1РПК-1	+				Контрольная работа/Контрольная работа. Тема «Гидравлический расчет газопроводов»
<b>Уметь:</b>						
применять полученную информацию при проектировании систем топливоснабжения	ИД-1РПК-1			+	+	Перекрестный опрос/Опрос 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**

**8 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 №8)*

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

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

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. А. И. Воронин- "Современные проблемы теплогасоснабжения населенных мест и предприятий: учебное пособие (курс лекций)", Издательство: "Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ)", Ставрополь, 2014 - (199 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457778>;
2. Жила, В. А. Газовые сети и установки : учебное пособие для среднего профессионального образования по специальности 2915 "Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения" / В. А. Жила, М. А. Ушаков, О. Н. Брюханов. – 2-е изд., стер. – М. : Академия, 2005. – 272 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 5-7695-2379-4.;
3. 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.;
4. Н. В. Колпакова, А. С. Колпаков- "Газоснабжение", Издательство: "Издательство Уральского университета", Екатеринбург, 2014 - (201 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275734>.

### **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).

### 5.3 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](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
7. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
8. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
9. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
10. База данных издательства Annual Reviews Science Collection - <https://www.annualreviews.org/>
11. База данных Association for Computing Machinery Digital Library - <https://dl.acm.org/about/content>
12. Журналы издательства Cambridge University Press - <https://www.cambridge.org/core>
13. Патентная база Orbit Intelligence компании Questel - <https://www.orbit.com/>
14. Журнал Science - <https://www.sciencemag.org/>
15. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
16. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
17. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
18. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
19. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
20. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>  
<http://docs.cntd.ru/>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории	Ж-417/1,	стол преподавателя, стол компьютерный,

для проведения промежуточной аттестации	Компьютерный класс ИДДО	шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
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 консультирования	Х-2026, Кабинет сотрудников кафедры "Технологии металлов"	стол, шкаф, стол письменный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Системы топливоснабжения

(название дисциплины)

## 8 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:	3	6	9	12
1	Системы газоснабжения					
1.1	Природные и искусственные газы		+			
1.2	Распределительные системы газоснабжения		+			
1.3	Энергосбережение в системах топливоснабжения		+			
1.4	Защита газопроводов от коррозии		+			
2	Сжиженные углеводороды					
2.1	Сжиженные углеводороды			+		
3	Горение газов. Отчистка промышленных газов					
3.1	Горение газа. Очистка промышленных газов				+	+
4	Топливные хозяйства промышленных предприятий, работающих на твердом и жидком видах топлива					
4.1	Промышленное снабжение твердым и жидким топливом				+	+
Вес КМ, %:			25	25	25	25