

**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: Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

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


<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.02.11</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>7 семестр - 3;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>7 семестр - 4 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>7 семестр - 4 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>7 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>7 семестр - 96,8 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>7 семестр - 0,9 часа;</b>
<b>включая:</b> <b>Тестирование</b> <b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>7 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2021**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)


Е.В. Жигулина

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Хомченко Н.В.
	Идентификатор	Rpd1b9495-KhomchenkoNV-644530

(подпись)

Н.В. Хомченко

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Гаряев А.Б.
	Идентификатор	R75984319-GariayevAB-a6831ea7

(подпись)

А.Б. Гаряев

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучить системы топливоснабжения промышленных предприятий и потребителей системы ЖКХ

### Задачи дисциплины

- ознакомиться с существующими системами доставки, хранения и подготовки топлив к сжиганию;
- научиться проводить расчёты расходов топлива и производительностей агрегатов;
- приобрести практические навыки в области проектирования технологического оборудования и систем топливно-транспортного хозяйства ТЭС;
- научиться выбирать оборудование и схемы золо- и шлакоудаления с учётом обеспечения экологической безопасности ТЭС и окружающей среды.

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-4 Способен участвовать в проектировании промышленных теплоэнергетических систем	ИД-2 <sub>ПК-4</sub> Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	знать: - физико-химические и термодинамические свойства энергетических топлив.  уметь: - анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике деятельности.
ПК-5 Способен участвовать в организации технического обеспечения и эксплуатации промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем	ИД-1 <sub>ПК-5</sub> Обеспечивает контроль соблюдения норм расхода всех видов энергоресурсов	знать: - принципы проектирования, монтажа, наладки и эксплуатации оборудования топливно-транспортного хозяйства ТЭС с учетом экологического воздействия на окружающую среду топливного хозяйства и систем золошлакоудаления.
ПК-5 Способен участвовать в организации технического обеспечения и эксплуатации промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем	ИД-3 <sub>ПК-5</sub> Участвует в организации технического обеспечения и эксплуатации промышленных и коммунальных теплоэнергетических систем и комплексов	уметь: - использовать нормативную и производственную документацию, проводить расчеты систем топливного хозяйства и золоудаления, обосновывать выбор этих систем при решении практических задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Теплоснабжение и теплотехническое оборудование (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать характеристики органических топлив
- знать основные технологические схемы и конструкции элементов систем топливоподготовки и топливоподачи промышленных предприятий
- уметь осуществлять расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования систем топливоснабжения
- уметь составлять технологические схемы систем топливоподготовки и топливоподачи промышленных предприятий

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	Топливоснабжение. Введение	30.1	7	1.0	-	1.5	-	0.3	-	0.2	-	27.1	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Топливоснабжение. Введение"</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Топливоснабжение. Введение"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 100-105, 201 [4], 20-30</p>
1.1	Топливоснабжение	18.8		0.5	-	1	-	0.1	-	0.1	-	17.1	-	
1.2	Сжиженные газы	11.3		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	10	-	
2	Природный газ	27.8		2.0	-	1.5	-	0.9	-	0.4	-	23	-	
2.1	Добыча, хранение и транспортирование природного газа	11.4		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.2	-	10	-	
2.2	Энергосбережение при транспортировке и потреблении природного газа	9.4	0.5	-	0.5	-	0.3	-	0.1	-	8	-	<p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Природный газ" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Природный газ"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 91-100, 150</p>	
2.3	Горение газа	7.0	1	-	0.5	-	0.4	-	0.1	-	5	-		

														[3], 135-142 [4], 55-70
3	Твердое и жидкое топливо	14.1	1.0	-	1.0	-	0.8	-	0.3	-	11	-	-	<b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Твердое и жидкое топливо" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Твердое и жидкое топливо" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
3.1	Твердое топливо	7.5	0.5	-	0.5	-	0.4	-	0.1	-	6	-		
3.2	Жидкое топливо	6.6	0.5	-	0.5	-	0.4	-	0.2	-	5	-		
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	35.7	[1], 5-9 [3], 10-15, 65
	Всего за семестр	108.0	4.0	-	4.0	-	2.0	-	0.9	0.3	61.1	-	35.7	
	Итого за семестр	108.0	4.0	-	4.0		2.0		0.9	0.3			96.8	

**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. Топливоснабжение. Введение

##### 1.1. Топливоснабжение

Состав углеводородных топлив. Методы определения основных характеристик топлив: влагосодержание, зольность, выход летучих, теплота сгорания.

##### 1.2. Сжиженные газы

Характеристика сжиженных газов. Установки сжиженного газа.

#### 2. Природный газ

##### 2.1. Добыча, хранение и транспортирование природного газа

Назначение, состав и схемы газоснабжения промышленных предприятий. Потребление газа. Городские системы газоснабжения.

##### 2.2. Энергосбережение при транспортировке и потреблении природного газа

Технологии использования природного газа. ДГА.

##### 2.3. Горение газа

Реакции горения. Очистка горючих газов.

#### 3. Твердое и жидкое топливо

##### 3.1. Твердое топливо

Происхождение топлива. Состав топлива. Теплота сгорания твердого топлива.

##### 3.2. Жидкое топливо

Нефть. Общий состав. Мазутное хозяйство котельной установки.

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

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

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Топливоснабжение. Введение"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Природный газ"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Твердое и жидкое топливо"

### **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	
<b>Знать:</b>					
физико-химические и термодинамические свойства энергетических топлив	ИД-2ПК-4	+			Тестирование/Топливоснабжение
принципы проектирования, монтажа, наладки и эксплуатации оборудования топливно-транспортного хозяйства ТЭС с учетом экологического воздействия на окружающую среду топливного хозяйства и систем золошлакоудаления	ИД-1ПК-5			+	Тестирование/Топливо
<b>Уметь:</b>					
анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике деятельности	ИД-2ПК-4		+		Контрольная работа/Природный газ
использовать нормативную и производственную документацию, проводить расчеты систем топливного хозяйства и золоудаления, обосновывать выбор этих систем при решении практических задач	ИД-3ПК-5		+		Контрольная работа/Природный газ



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

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**7 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Топливо (Тестирование)
2. Топливоснабжение (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Природный газ (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Экзамен (Семестр №7)*

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

**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;
3. Windows;
4. Майнд Видеоконференции.

### 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 для проведения промежуточной аттестации	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
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
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)

**7 семестр****Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Топливоснабжение (Тестирование)  
 КМ-2 Природный газ (Контрольная работа)  
 КМ-3 Топливо (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	3	6	10
1	Топливоснабжение. Введение				
1.1	Топливоснабжение		+		
1.2	Сжиженные газы		+		
2	Природный газ				
2.1	Добыча, хранение и транспортирование природного газа			+	
2.2	Энергосбережение при транспортировке и потреблении природного газа			+	
2.3	Горение газа			+	
3	Твердое и жидкое топливо				
3.1	Твердое топливо				+
3.2	Жидкое топливо				+
Вес КМ, %:			35	35	30