

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

---

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Тепловые электрические станции

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ТОПЛИВНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЗОЛОШЛАКОУДАЛЕНИЕ**

<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.02.05</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>5 семестр - 4;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>5 семестр - 8 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>5 семестр - 4 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>5 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>5 семестр - 128,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>5 семестр - 1,2 часа;</b>
<b>включая:</b> <b>Тестирование</b> <b>Проверочная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>5 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2022**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

И.А. Бураков

(расшифровка  
подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение способов подготовки энергетических топлив к сжиганию в котлах и удаления с электростанции золошлаковых материалов

### Задачи дисциплины

- ознакомить с существующими системами подготовки топлив к сжиганию;
- обучить проведению расчётов расходов топлива и производительностей агрегатов;
- обучить выбору оборудования и схем золошлакоудаления с учётом;
- ознакомить с обеспечением экологической безопасности на ТЭС.

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 проводить организационно-управленческие и экспертно-аналитические работы на ТЭС	ИД-3ПК-4 оценивать техническое состояние, управлять режимами работы и безопасности оборудования ТЭС, контролировать получаемые результаты	знать: - мероприятия по совершенствованию методов организации труда в коллективе и технологии производств; - современные методы исследования, проведения технических испытаний и научных экспериментов, оценки результатов выполненной работы.  уметь: - использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности, современные и перспективные компьютерные и информационные технологии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Тепловые электрические станции (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

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 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ 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	Виды энергетического топлива	23.7	5	1.6	-	1.5	-	0.5	-	0.3	-	19.8	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Виды энергетического топлива"</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Виды энергетического топлива"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 15</p>	
1.1	Свойства и происхождения энергетических топлив	6.3		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	5	-		
1.2	Свойства и характеристики энергетического топлива	7.1		0.5	-	0.5	-	-	-	0.1	-	6	-		
1.3	Приведенные характеристики топлива	10.3		0.6	-	0.5	-	0.3	-	0.1	-	8.8	-		
2	Схема топливоподачи	26.2		1.4	-	0.3	-	0.2	-	0.3	-	24	-		<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 "Схема топливоподачи" 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 "Схема топливоподачи"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных</u></b></p>
2.1	Схема топливоподачи на станции, работающей на твердом топливе	7.5		0.3	-	0.1	-	-	-	0.1	-	7	-		
2.2	Элементы технологической схемы топливоподачи ТЭС	7.7		0.3	-	0.1	-	0.2	-	0.1	-	7	-		
2.3	Предварительная подсушка топлива	11.0	0.8	-	0.1	-	-	-	0.1	-	10	-			

												<u>источников:</u> [2], стр. 5 [3], стр. 256-260, 378, 489	
3	Системы пылеприготовления	35.3	2.4	-	1.7	-	0.8	-	0.4	-	30	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Системы пылеприготовления"
3.1	Схемы центрального пылеприготовления	6.7	0.4	-	0.1	-	0.1	-	0.1	-	6	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b>
3.2	Мельницы	6.8	0.4	-	0.3	-	-	-	0.1	-	6	-	Повторение материала по разделу "Системы пылеприготовления"
3.3	Элементы системы пылеприготовления	7.4	0.5	-	0.4	-	0.4	-	0.1	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 117-123, 134
3.4	Свойства и технологические характеристики твердого топлива	7.5	0.6	-	0.8	-	-	-	0.1	-	6	-	
3.5	Горение твердого топлива	6.9	0.5	-	0.1	-	0.3	-	-	-	6	-	
4	Горение жидкого и газового топлива	22.8	2.6	-	0.5	-	0.5	-	0.2	-	19	-	<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 "Горение жидкого и газового топлива" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий.
4.1	Производство мазута и его основные характеристики	6.6	1	-	0.1	-	0.4	-	0.1	-	5	-	Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.
4.2	Горение жидкого топлива	3.6	0.5	-	0.1	-	-	-	-	-	3	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Горение жидкого и газового топлива"
4.3	Горение газового топлива	7.9	0.6	-	0.1	-	0.1	-	0.1	-	7	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 25-30, 56, 89-94
4.4	Контроль качества топлива на ТЭС	4.7	0.5	-	0.2	-	-	-	-	-	4	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7	
	Всего за семестр	144.0	8.0	-	4.0	-	2.0	-	1.2	0.3	92.8	35.7	
	Итого за семестр	144.0	8.0	-	4.0	2.0		1.2	0.3		128.5		

**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. Виды энергетического топлива

1.1. Свойства и происхождения энергетических топлив  
Классификация. Состав. Виды исходной массы топлива. Элементарный состав газового топлива.

1.2. Свойства и характеристики энергетического топлива  
Свойства и характеристики энергетического топлива. Топливные эквиваленты и показатели эффективности использования топлива.

1.3. Приведенные характеристики топлива  
Ресурсы органического топлива и их использование.

### 2. Схема топливоподачи

2.1. Схема топливоподачи на станции, работающей на твердом топливе  
Доставка, разгрузка и предварительная подготовка топлива к сжиганию. Схемы топливоподачи.

2.2. Элементы технологической схемы топливоподачи ТЭС  
Размораживающие устройства –тепляки. Разгрузочные устройства.

2.3. Предварительная подсушка топлива  
Дробильные устройства. Ленточный конвейер. Щепоуловители.

### 3. Системы пылеприготовления

3.1. Схемы центрального пылеприготовления  
Замкнутая схема пылеприготовления.

3.2. Мельницы  
Шаровая барабанная мельниц. Молотковая (шахтная) мельница.

3.3. Элементы системы пылеприготовления  
Сепараторы. Взрывные клапаны.

3.4. Свойства и технологические характеристики твердого топлива  
Минеральная часть. Смерзаемость. Выход летучих веществ.

3.5. Горение твердого топлива  
Расчет процессов горения жидкого (твердого) топлива.

### 4. Горение жидкого и газового топлива

4.1. Производство мазута и его основные характеристики  
Транспортировка мазутов, их хранение подготовка к сжиганию.

4.2. Горение жидкого топлива

Схемы мазутного хозяйства.

4.3. Горение газового топлива

Подготовка к сжиганию газового топлива.

4.4. Контроль качества топлива на ТЭС

Золулавливание на ТЭС. Энерготехнологическое использование топлива.

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

1. Пересчет теплоты сгорания с одной массы на другую;
2. Элементарный состав твердого и жидкого топлива;
3. Расчет расхода топлива на ТЭС в зависимости от их мощности.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

*Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Виды энергетического топлива"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Схема топливоподачи"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Системы пылеприготовления"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Горение жидкого и газового топлива"

### **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>						
современные методы исследования, проведения технических испытаний и научных экспериментов, оценки результатов выполненной работы	ИД-3ПК-4			+	+	Тестирование/Горение
мероприятия по совершенствованию методов организации труда в коллективе и технологии производств	ИД-3ПК-4	+	+			Тестирование/Виды Тестирование/Схема
<b>Уметь:</b>						
использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности, современные и перспективные компьютерные и информационные технологии	ИД-3ПК-4			+		Проверочная работа/Системы

## **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: Компьютерное задание

1. Виды (Тестирование)
2. Горение (Тестирование)
3. Схема (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. Системы (Проверочная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Экзамен (Семестр №5)*

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

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. Адамян В. Л.- "Теория горения и взрыва", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2018 - (116 с.)

<https://e.lanbook.com/book/109508>;

2. Ахметова, Р. В. Модернизация схем сжигания топлив в энергетических котлах ТЭС: 05.14.14 "Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты" : автореферат кандидата технических наук / Р. В. Ахметова, Казан. гос. энерг. ун-т . – Казань, 2019 . – 16 с.;

3. Канторович, Б. В. Основы теории горения и газификации твердого топлива / Б. В. Канторович ; отв. ред. А. С. Предводителев ; Акад. наук СССР, Ин-т горючих ископаемых . – М. : Изд-во АН СССР, 1958 . – 598 с..

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
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. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
9. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

## 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-2006, 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****Топливное хозяйство и золошлакоудаление**

(название дисциплины)

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

- КМ-1 Виды (Тестирование)  
 КМ-2 Схема (Тестирование)  
 КМ-3 Системы (Проверочная работа)  
 КМ-4 Горение (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	3	6	9	11
1	Виды энергетического топлива					
1.1	Свойства и происхождения энергетических топлив		+	+		
1.2	Свойства и характеристики энергетического топлива		+	+		
1.3	Приведенные характеристики топлива		+	+		
2	Схема топливоподачи					
2.1	Схема топливоподачи на станции, работающей на твердом топливе		+	+		
2.2	Элементы технологической схемы топливоподачи ТЭС		+	+		
2.3	Предварительная подсушка топлива		+	+		
3	Системы пылеприготовления					
3.1	Схемы центрального пылеприготовления				+	
3.2	Мельницы				+	
3.3	Элементы системы пылеприготовления				+	
3.4	Свойства и технологические характеристики твердого топлива				+	
3.5	Горение твердого топлива				+	+
4	Горение жидкого и газового топлива					

4.1	Производство мазута и его основные характеристики				+
4.2	Горение жидкого топлива				+
4.3	Горение газового топлива				+
4.4	Контроль качества топлива на ТЭС				+
Вес КМ, %:		25	25	25	25