

**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**  
**ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ЭНЕРГОБАЛАНСЫ**  
**ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

<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.02.01
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	10 семестр - 5;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	180 часов
<b>Лекции</b>	10 семестр - 8 часов;
<b>Практические занятия</b>	10 семестр - 12 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	10 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	10 семестр - 156,2 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	10 семестр - 1,5 часа;
<b>включая:</b> Тестирование Домашнее задание	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	10 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2019**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хромченков В.Г.
	Идентификатор	Raeb8b8c8-KhromchenkovVG-58c02f

(подпись)

В.Г. Хромченков

(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

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

(подпись)

Н.В. Хомченко

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

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

(подпись)

А.Б. Гаряев

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение структуры и принципов построения теплоэнергетической системы промышленного предприятия, закономерностей и характерных особенностей ее функционирования, а также составление и анализ энергетических и эксергетических балансов различного назначения и вида, с целью качественной и количественной оценки состояния энергетического хозяйства и энергоиспользования

### Задачи дисциплины

- познакомиться с принципами построения теплоэнергетической системы промышленного предприятия, ее особенностями, проблемами и способами их решения;
- рассмотреть классификацию энергетических балансов, принципы и особенности их составления;
- дать информацию о способах и видах сбора необходимой информации для составления энергобалансов;
- научить анализировать полученные результаты составления энергобалансов для оценки фактического состояния энергоиспользования на предприятии.

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-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: - информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области; - типовые методики проведения расчетов и проектирования элементов оборудования и объектов деятельности (систем) в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации; - методики совершенствования технологии производства.  уметь: - разрабатывать мероприятия по совершенствованию производства.

## 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.

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 5 зачетных единиц, 180 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	Роль топливно-энергетического комплекса в развитии национальной экономики	48.00	10	1.4	-	2	-	0.3	-	0.30	-	44	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Роль топливно-энергетического комплекса в развитии национальной экономики"</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Роль топливно-энергетического комплекса в развитии национальной экономики"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 34-41, 76-80 [3], стр. 231-240, 332</p>	
1.1	Основные характеристики энергетического хозяйства национальной экономики	25.95		0.7	-	1	-	0.1	-	0.15	-	24	-		
1.2	Экономические особенности отраслей ТЭК	22.05		0.7	-	1	-	0.2	-	0.15	-	20	-		
2	Технологические основы производства и распределения топливно-энергетических ресурсов	41.9		2.1	-	3	-	0.5	-	0.3	-	36	-		<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 "Технологические основы производства и распределения топливно-энергетических ресурсов" 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></p>
2.1	Основные элементы энергосистемы	18.0		0.7	-	1	-	0.2	-	0.1	-	16	-		
2.2	Технологическая цепочка нефтегазовой промышленности	12.0		0.7	-	1	-	0.2	-	0.1	-	10	-		
2.3	Технологический цикл нефтяной отрасли	11.9		0.7	-	1	-	0.1	-	0.1	-	10	-		

													Повторение материала по разделу "Технологические основы производства и распределения топливно-энергетических ресурсов" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 23-30, 45, 231-237
3	История создания российских отраслей ТЭК	19.00	1.3	-	2	-	0.4	-	0.30	-	15	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "История создания российских отраслей ТЭК" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 73-76
3.1	История электроэнергетической отрасли	11.95	0.6	-	1	-	0.2	-	0.15	-	10	-	
3.2	Закономерности технологического развития	7.05	0.7	-	1	-	0.2	-	0.15	-	5	-	
4	Энергетика 21 века	13.90	1.3	-	2	-	0.3	-	0.30	-	10	-	<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 "Энергетика 21 века" 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 "Энергетика 21 века"
4.1	Системно - технологические основы энергетики будущего	7.05	0.7	-	1	-	0.2	-	0.15	-	5	-	
4.2	Проблемы и перспективы развития энергосбережения	6.85	0.6	-	1	-	0.1	-	0.15	-	5	-	
5	Водородная энергетика	21.2	1.9	-	3	-	0.5	-	0.3	-	15.5	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Водородная энергетика" <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Водородная энергетика" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
5.1	Современные положения и перспективы развития	7.0	0.7	-	1	-	0.2	-	0.1	-	5	-	
5.2	Перспективы развития атомной промышленности	6.8	0.6	-	1	-	0.1	-	0.1	-	5	-	
5.3	Экономические	7.4	0.6	-	1	-	0.2	-	0.1	-	5.5	-	

	аспекты развития нетрадиционной энергетики												[4], стр. 79-83, 201-220
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7		
	Всего за семестр	180.00	8.0	-	12	-	2.0	-	1.50	0.3	120.5	35.7	
	Итого за семестр	180.00	8.0	-	12	2.0	1.50	0.3	156.2				

**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. Роль топливно-энергетического комплекса в развитии национальной экономики

1.1. Основные характеристики энергетического хозяйства национальной экономики  
Схемы основных энергетических цепочек. Организационно-технологические особенности отраслей ТЭК.

1.2. Экономические особенности отраслей ТЭК  
Естественный монополизм.

#### 2. Технологические основы производства и распределения топливно-энергетических ресурсов

2.1. Основные элементы энергосистемы  
Классификация энергогенерирующих установок. Физические основы преобразования энергии.

2.2. Технологическая цепочка нефтегазовой промышленности  
Нефтегазовая промышленность.

2.3. Технологический цикл нефтяной отрасли  
Технологическая цепочка угольной промышленности.

#### 3. История создания российских отраслей ТЭК

3.1. История электроэнергетической отрасли  
Об истории российской нефти.. История угольной отрасли.

3.2. Закономерности технологического развития  
Жизненный цикл технологического уклада.

#### 4. Энергетика 21 века

4.1. Системно - технологические основы энергетики будущего  
Автоматизация потребителей.

4.2. Проблемы и перспективы развития энергосбережения  
Потенциал энергосбережения в российской экономике. Классификация энергосберегающих мероприятий.

#### 5. Водородная энергетика

5.1. Современные положения и перспективы развития  
Использование высоких технологий в угольной промышленности. Сравнительная характеристика теплоты сгорания различных видов топлива.

5.2. Перспективы развития атомной промышленности  
Современные атомные станции.

5.3. Экономические аспекты развития нетрадиционной энергетики  
Состояние и перспективы использования возобновляемых источников энергии в мире.

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

1. Организационно-технологические особенности отраслей ТЭК;
2. Нефтегазовая промышленность;
3. Физические основы преобразования энергии;
4. Современные атомные станции.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

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

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Роль топливно-энергетического комплекса в развитии национальной экономики"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Технологические основы производства и распределения топливно-энергетических ресурсов"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "История создания российских отраслей ТЭК"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Энергетика 21 века"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Водородная энергетика"

### **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	
<b>Знать:</b>							
методики совершенствования технологии производства	ИД-1ПК-5				+		Тестирование/Энергетика
типовые методики проведения расчетов и проектирования элементов оборудования и объектов деятельности (систем) в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации	ИД-1ПК-5					+	Тестирование/Водород
информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области	ИД-1ПК-5	+	+				Тестирование/Производство Тестирование/ТЭК
<b>Уметь:</b>							
разрабатывать мероприятия по совершенствованию производства	ИД-1ПК-5			+			Домашнее задание/История

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

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

**10 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Водород (Тестирование)
2. Производство (Тестирование)
3. ТЭК (Тестирование)
4. Энергетика (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. История (Домашнее задание)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Экзамен (Семестр №10)*

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 10 семестр.

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

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

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

1. Александров А.А. - "Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2016 - (159 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72304](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72304);
2. Брагинский, О. Б. Мировой нефтегазовый комплекс / О. Б. Брагинский, Центр. экономико-математический ин-т Рос. акад. наук. – М. : Наука, 2004. – 605 с. - ISBN 5-02-033530-4 .;
3. Самсонов, В. С. Экономика предприятий энергетического комплекса : Учебник для вузов по специальности "Менеджмент" / В. С. Самсонов, М. А. Вяткин. – 2-е изд. – М. : Высшая школа, 2003. – 416 с. - ISBN 5-06-004529-3 .;
4. Тепловые и атомные электрические станции: Дипломное проектирование : учебное пособие по специальности "Тепловые электрические станции" / А. Т. Глюза, [и др.] ; Общ. ред. А. М. Леонков, А. Д. Качан. – Мн. : Вышэйшая школа, 1991. – 336 с. - ISBN 5-339-00335-3 ..

### **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 Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. 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-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования	Ж-417 /2а, Помещение для	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и

и учебного инвентаря	инвентаря	курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования
----------------------	-----------	--

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ****Теплоэнергетические системы и энергобалансы промышленных предприятий**

(название дисциплины)

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

- КМ-1 ТЭК (Тестирование)  
 КМ-2 Производство (Тестирование)  
 КМ-3 История (Домашнее задание)  
 КМ-4 Энергетика (Тестирование)  
 КМ-5 Водород (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	3	5	7	9	12
1	Роль топливно-энергетического комплекса в развитии национальной экономики						
1.1	Основные характеристики энергетического хозяйства национальной экономики		+	+			
1.2	Экономические особенности отраслей ТЭК		+	+			
2	Технологические основы производства и распределения топливно-энергетических ресурсов						
2.1	Основные элементы энергосистемы		+	+			
2.2	Технологическая цепочка нефтегазовой промышленности		+	+			
2.3	Технологический цикл нефтяной отрасли		+	+			
3	История создания российских отраслей ТЭК						
3.1	История электроэнергетической отрасли				+		
3.2	Закономерности технологического развития				+		
4	Энергетика 21 века						
4.1	Системно - технологические основы энергетики будущего					+	
4.2	Проблемы и перспективы развития энергосбережения					+	
5	Водородная энергетика						

5.1	Современные положения и перспективы развития					+
5.2	Перспективы развития атомной промышленности					+
5.3	Экономические аспекты развития нетрадиционной энергетики					+
Вес КМ, %:		20	20	20	20	20