

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


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.02.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	10 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	10 семестр - 8 часов;
Практические занятия	10 семестр - 8 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	10 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	10 семестр - 160,2 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	10 семестр - 1,5 часа;
включая: Тестирование Домашнее задание	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	10 семестр - 0,3 часа;

Москва 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хромченков В.Г.
	Идентификатор	Raeb8b8c8-KhromchenkovVG-58c02

(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-1ПК-5 Обеспечивает контроль соблюдения норм расхода всех видов энергоресурсов	знать: - методики совершенствования технологии производства; - 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; - информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области. 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	47.50	10	1.4	-	1.5	-	0.3	-	0.30	-	44	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Роль топливно-энергетического комплекса в развитии национальной экономики"</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Роль топливно-энергетического комплекса в развитии национальной экономики"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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	21.55		0.7	-	0.5	-	0.2	-	0.15	-	20	-		
2	Технологические основы производства и распределения топливно-энергетических ресурсов	40.9		2.1	-	2.0	-	0.5	-	0.3	-	36	-		<p><u>Подготовка домашнего задания:</u> 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><u>Подготовка к текущему контролю:</u></p>
2.1	Основные элементы энергосистемы	18.0		0.7	-	1	-	0.2	-	0.1	-	16	-		
2.2	Технологическая цепочка нефтегазовой промышленности	11.5		0.7	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	10	-		
2.3	Технологический цикл нефтяной отрасли	11.4	0.7	-	0.5	-	0.1	-	0.1	-	10	-			

													Повторение материала по разделу "Технологические основы производства и распределения топливно-энергетических ресурсов" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 23-30, 45, 231-237
3	История создания российских отраслей ТЭК	18.50	1.3	-	1.5	-	0.4	-	0.30	-	15	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "История создания российских отраслей ТЭК" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 73-76
3.1	История электроэнергетической отрасли	11.95	0.6	-	1	-	0.2	-	0.15	-	10	-	
3.2	Закономерности технологического развития	6.55	0.7	-	0.5	-	0.2	-	0.15	-	5	-	
4	Энергетика 21 века	15.40	1.3	-	1.5	-	0.3	-	0.30	-	12	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u>
4.1	Системно - технологические основы энергетики будущего	7.05	0.7	-	1	-	0.2	-	0.15	-	5	-	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.
4.2	Проблемы и перспективы развития энергосбережения	8.35	0.6	-	0.5	-	0.1	-	0.15	-	7	-	Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Энергетика 21 века"
5	Водородная энергетика	21.7	1.9	-	1.5	-	0.5	-	0.3	-	17.5	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Водородная энергетика"
5.1	Современные положения и перспективы развития	8.5	0.7	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	7	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u>
5.2	Перспективы развития атомной промышленности	6.3	0.6	-	0.5	-	0.1	-	0.1	-	5	-	Повторение материала по разделу "Водородная энергетика" <u>Изучение материалов литературных источников:</u>
5.3	Экономические	6.9	0.6	-	0.5	-	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	-	8.0	-	2.0	-	1.50	0.3	124.5	35.7	
	Итого за семестр	180.00	8.0	-	8.0	2.0		1.50	0.3		160.2		

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

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	
Знать:							
информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области	ИД-1ПК-5	+	+				Тестирование/Производство Тестирование/ТЭК
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
методики совершенствования технологии производства	ИД-1ПК-5				+		Тестирование/Энергетика
Уметь:							
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;
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
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