

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
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ТРАНСПОРТЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
ТЕПЛОТЫ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.02.04
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	5 семестр - 4 часа;
Практические занятия	5 семестр - 4 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	5 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	5 семестр - 96,8 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	5 семестр - 0,9 часа;
включая:	
Домашнее задание	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	5 семестр - 0,3 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Борисова П.Н.
	Идентификатор	R8a86a751-BorisovaPN-497670de

П.Н. Борисова

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Дудолин А.А.
	Идентификатор	Rb94958b9-DudolinAA-83802984

А.А. Дудолин

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: подготовить к проведению работ по рациональному использованию энергетических ресурсов на объектах своей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины

- познакомить обучающихся со структурой производства и потребления топливно-энергетических ресурсов в России и мире;
- дать информацию о типовых энергосберегающих мероприятиях в энергетических и технологических установках, тепловых и электрических сетях, зданиях и сооружениях;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем проведении работ по рациональному использованию энергетических ресурсов на объектах своей профессиональной деятельности;
- познакомить с определением потенциала энергосбережения, с наиболее эффективными мероприятиями при выработке, транспортировке и потреблении энергоресурсов.

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-2 Способен проводить организационно-управленческие и экспертно-аналитические работы на ТЭС	ИД-1 _{ПК-2} применять методы ценообразования, проводить оценку и анализ затрат на эксплуатацию оборудования, вести экспертно-аналитические обоснования	знать: - основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; - основы энергосбережения (ресурсосбережения).
ПК-2 Способен проводить организационно-управленческие и экспертно-аналитические работы на ТЭС	ИД-4 _{ПК-2} применять методы анализа технико-экономических показателей работы ТЭС, собирать, анализировать и обобщать данные	уметь: - планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экономическую эффективность.

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 высшего образования (бакалавриат, специалитет).

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	Тепловое потребление	23.0	5	1.1	-	1	-	0.6	-	0.3	-	20	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение лекционного материала по разделу "Тепловое потребление". Изучение материала для практических работ по разделу "Тепловое потребление". <u>Самостоятельное изучение</u> <u>теоретического материала:</u> Изучение теоретического материала по разделу "Тепловое потребление" <u>Изучение материалов литературных</u> <u>источников:</u> [2], стр. 58-122 [3], стр. 1-14
1.1	Классификация тепловых нагрузок	12.2		0.6	-	1	-	0.3	-	0.3	-	10	-	
1.2	Системы теплоснабжения	10.8		0.5	-	-	-	0.3	-	-	-	10	-	
2	Режимы регулирования и гидравлический режим тепловых сетей	33.0	5	1.5	-	1.5	-	0.6	-	0.3	-	29.1	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение лекционного материала по разделу "Режимы регулирования и гидравлический режим тепловых сетей". Изучение материала для практических работ по разделу "Режимы регулирования и гидравлический режим тепловых сетей". <u>Самостоятельное изучение</u> <u>теоретического материала:</u> Изучение теоретического материала по разделу "Режимы регулирования и гидравлический режим тепловых сетей" <u>Изучение материалов литературных</u> <u>источников:</u> [2], стр. 116-178, 216-241
2.1	Регулирование тепловой нагрузки	17.9		0.8	-	1.5	-	0.3	-	0.3	-	15	-	
2.2	Гидравлический режим тепловых сетей	15.1		0.7	-	-	-	0.3	-	-	-	14.1	-	

3	Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты	34.0		1.4	-	1.5	-	0.8	-	0.3	-	30	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение лекционного материала по разделу "Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты". Изучение материала для практических работ по разделу "Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты". <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение теоретического материала по разделу "Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 189-234 [2], стр. 341-351
3.1	Энергосбережение при распределении теплоты	17.0		0.6	-	0.8	-	0.4	-	0.2	-	15	-	
3.2	Энергосбережение при транспорте теплоты	17.0		0.8	-	0.7	-	0.4	-	0.1	-	15	-	
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0		4.0	-	4.0	-	2.0	-	0.9	0.3	79.1	17.7	
	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. Тепловое потребление

1.1. Классификация тепловых нагрузок

Годовое потребление теплоты жилым районом. Понятие о коэффициенте теплофикации..

1.2. Системы теплоснабжения

Классификация систем теплоснабжения. Краткие сведения об источниках теплоты. Краткие сведения о потребителях теплоты. Тепловые сети..

2. Режимы регулирования и гидравлический режим тепловых сетей

2.1. Регулирование тепловой нагрузки

Методы и ступени и регулирования тепловой нагрузки. Достоинства, недостатки и область применения различных методов центрального регулирования тепловой нагрузки..

2.2. Гидравлический режим тепловых сетей

Гидравлическая характеристика системы. Гидравлическая устойчивость. Расчет эффективности тепловой сети..

3. Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты

3.1. Энергосбережение при распределении теплоты

Отопительные системы. Вентиляционные установки. Системы горячего водоснабжения..

3.2. Энергосбережение при транспорте теплоты

Способы прокладки трубопроводов тепловой сети. Остывание теплоносителя в протяженных трубопроводах..

3.3. Темы практических занятий

1. Расчет основных характеристик тепловых потребителей;
2. Расчет режимов отопления в жилом здании в системе централизованного теплоснабжения;
3. Типовые энергосберегающие мероприятия при транспорте и распределении теплоты.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по разделу "Тепловое потребление".
2. Обсуждение материалов по разделу "Режимы регулирования и гидравлический режим тепловых сетей".
3. Обсуждение материалов по разделу "Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты".

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	
Знать:					
основы энергосбережения (ресурсосбережения)	ИД-1 _{ПК-2}		+		Домашнее задание/Методы регулирования
основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления	ИД-1 _{ПК-2}	+			Домашнее задание/Характеристики тепловых потребителей
Уметь:					
планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экономическую эффективность	ИД-4 _{ПК-2}			+	Домашнее задание/Энергосбережение

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: Письменная работа

1. Методы регулирования (Домашнее задание)
2. Характеристики тепловых потребителей (Домашнее задание)
3. Энергосбережение (Домашнее задание)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (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. Гаряев А. Б., Яковлев И. В., Клименко А. В., Данилов О. Л., Очков В. Ф., Вакулко А. Г. - "Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях", (4-е изд., перераб. и доп.), Издательство: "НИУ МЭИ", Москва, 2021 - (504 с.)
<https://e.lanbook.com/book/362507>;
2. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети : Учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / Е. Я. Соколов. – 7-е изд., стереотип. – М. : Изд-во МЭИ, 2001. – 472 с. – ISBN 5-7046-0703-9.;
3. Колибаба О. Б., Долинин Д. А., Самышина О. В. - "Микроклимат помещений и тепловая защита зданий", Издательство: "ИГЭУ", Иваново, 2018 - (94 с.)
<https://e.lanbook.com/book/154563>.

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
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>

4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

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, Лекционная аудитория	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

Энергосбережение при транспорте и распределение теплоты

(название дисциплины)

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Характеристики тепловых потребителей (Домашнее задание)

КМ-2 Методы регулирования (Домашнее задание)

КМ-3 Энергосбережение (Домашнее задание)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	3	6	9
1	Тепловое потребление				
1.1	Классификация тепловых нагрузок		+		
1.2	Системы теплоснабжения		+		
2	Режимы регулирования и гидравлический режим тепловых сетей				
2.1	Регулирование тепловой нагрузки			+	
2.2	Гидравлический режим тепловых сетей			+	
3	Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты				
3.1	Энергосбережение при распределении теплоты				+
3.2	Энергосбережение при транспорте теплоты				+
Вес КМ, %:			35	35	30