

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:	4 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	4 семестр - 4 часа;
Практические занятия	4 семестр - 4 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	4 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	4 семестр - 96,8 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	4 семестр - 0,9 часа;
включая: Тестирование Домашнее задание	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	4 семестр - 0,3 часа;

Москва 2024

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:

Руководитель
образовательной программы

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

И.А. Бураков

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев Н.Д.
	Идентификатор	R618dc98f-RogalevND-c9225577

Н.Д. Рогалев

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: - основы энергосбережения (ресурсосбережения); - основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления.
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	Актуальность рационального использования энергетических ресурсов в России и в мире	23.0	4	1.1	-	1.0	-	0.6	-	0.3	-	20	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Актуальность рационального использования энергетических ресурсов в России и в мире" <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Актуальность рационального использования энергетических ресурсов в России и в мире" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 23-26
1.1	Основные виды топливно- энергетических ресурсов, их классификация и единицы измерения	11.5		0.6	-	0.5	-	0.3	-	0.1	-	10	-	
1.2	Понятие потенциала энергосбережения	11.5		0.5	-	0.5	-	0.3	-	0.2	-	10	-	
2	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии	33.0		1.5	-	1.5	-	0.6	-	0.3	-	29.1	-	
2.1	Энергобалансы промышленных предприятий	11.4		0.6	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	10	-	
2.2	Энергетические балансы потребителей топливно- энергетических ресурсов	10.4	0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	9.1	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Методы и	
2.3	Методы	11.2	0.4	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	10	-		

	энергосбережения при производстве тепловой энергии													критерии оценки эффективности использования энергии" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 67-71, 98-102 [3], стр. 23-24
3	Вторичные энергетические ресурсы. Энергосбережение в теплотехнологиях	34.0		1.4	-	1.5	-	0.8	-	0.3	-	30	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Вторичные энергетические ресурсы. Энергосбережение в теплотехнологиях" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 56-61, 98
3.1	Коэффициент трансформации	11.2		0.4	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	10	-	
3.2	Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях	11.5		0.6	-	0.5	-	0.3	-	0.1	-	10	-	
3.3	Учет энергетических ресурсов	11.3		0.4	-	0.5	-	0.3	-	0.1	-	10	-	
	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; КНР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИКНР – 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. Актуальность рационального использования энергетических ресурсов в России и в мире

1.1. Основные виды топливно-энергетических ресурсов, их классификация и единицы измерения

Теплотворная способность различных видов топлива. Условное топливо.

1.2. Понятие потенциала энергосбережения

Потенциал энергосбережения в России и пути его реализации.

2. Методы и критерии оценки эффективности использования энергии

2.1. Энергобалансы промышленных предприятий

Энергетический баланс. Термодинамические критерии эффективности использования энергии.

2.2. Энергетические балансы потребителей топливно-энергетических ресурсов

Основные виды энергетических балансов. Энергетический баланс здания и его основные составляющие.

2.3. Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии

Преимущества и недостатки автономных источников энергии.

3. Вторичные энергетические ресурсы. Энергосбережение в теплотехнологиях

3.1. Коэффициент трансформации

Использование низкопотенциального тепла с помощью тепловых насосов.

3.2. Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях

Принципиальные схемы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

3.3. Учет энергетических ресурсов

Общие сведения о системах электроснабжения.

3.3. Темы практических занятий

1. Расчет нормирования затрат топливно-энергетических ресурсов на предприятиях и в хозяйствах;

2. Типовые энергосберегающие мероприятия при распределении тепловой энергии, оценка их эффективности;

3. Типовые энергосберегающие мероприятия при производстве тепловой энергии, оценка их эффективности.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Актуальность рационального использования энергетических ресурсов в России и в мире"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Методы и критерии оценки эффективности использования энергии"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Вторичные энергетические ресурсы. Энергосбережение в теплотехнологиях"

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:					
основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления	ИД-1ПК-2	+			Тестирование/Использование
основы энергосбережения (ресурсосбережения)	ИД-1ПК-2		+		Тестирование/Методы
Уметь:					
планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экономическую эффективность	ИД-4ПК-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

4 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Использование (Тестирование)
2. Методы (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Энергосбережение (Домашнее задание)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №4)

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 4 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Афонин, В. С. Исследование эффективности использования низкпотенциальных источников возобновляемой энергии для энергосбережения автономных потребителей : магистерская диссертация / В. С. Афонин, Моск. энерг. ин-т (МЭИ), Кафедра нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ) . – М., 2011 . – 131 с. - фонд: НЧЗ .

<http://elibrary.mpei.ru/elibrary/view.php?id=2245>;

2. Г. В. Панкина, Т. В. Гусева, Ф. В. Балашов, Ю. О. Мельков, Е. Г. Гапо-
"Энергосбережение и энергетическая эффективность", Издательство: "Академия стандартизации, метрологии и сертификации", Москва, 2010 - (153 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137024>;

3. Разработка решений для эффективного тепло- электроснабжения обособленных зданий и сооружений при комбинированном использовании традиционных источников и газопоршневых установок. Ч.1. Разработка математической модели автономного энергосбережения обособленных потребителей при резко переменных графиках тепловой и электрической нагрузок. Промежуточный отчет : НИР / Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ), Кафедра промышленных теплоэнергетических систем (ПТС) ; Рук. темы А. В. Волков . – М., 2009 . – 36 с.

<http://elibrary.mpei.ru/elibrary/view.php?id=744>.

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>
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, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для	Ж-200б,	стол, стул, компьютер персональный,

консультирования	Конференц-зал ИДДО	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)

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

КМ-1 Использование (Тестирование)

КМ-2 Методы (Тестирование)

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	Актуальность рационального использования энергетических ресурсов в России и в мире				
1.1	Основные виды топливно-энергетических ресурсов, их классификация и единицы измерения		+		
1.2	Понятие потенциала энергосбережения		+		
2	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии				
2.1	Энергобалансы промышленных предприятий			+	
2.2	Энергетические балансы потребителей топливно-энергетических ресурсов			+	
2.3	Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии			+	
3	Вторичные энергетические ресурсы. Энергосбережение в теплотехнологиях				
3.1	Коэффициент трансформации				+
3.2	Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях				+
3.3	Учет энергетических ресурсов				+
Вес КМ, %:			35	30	35