

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 2022

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-4 Способен проводить организационно-управленческие и экспертно-аналитические работы на ТЭС	ИД-1 _{ПК-4} 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-4 Способен проводить организационно-управленческие и экспертно-аналитические работы на ТЭС	ИД-4 _{ПК-4} 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	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Актуальность рационального использования энергетических ресурсов в России и в мире"</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Актуальность рационального использования энергетических ресурсов в России и в мире"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 23-26</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Методы и критерии оценки эффективности использования энергии" 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> Повторение материала по разделу "Методы и</p>
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	-	
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>
3.1	Коэффициент трансформации	11.2	0.4	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	10	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 56-61, 98
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	0.3	0.3	96.8		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – 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. 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. Типовые энергосберегающие мероприятия при производстве тепловой энергии, оценка их эффективности;

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

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

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:					
основы энергосбережения (ресурсосбережения)	ИД-1ПК-4		+		Тестирование/Методы
основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления	ИД-1ПК-4	+			Тестирование/Использование
Уметь:					
планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экономическую эффективность	ИД-4ПК-4			+	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 низпотенциальных 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://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=2245;](http://elib.mpei.ru/elib/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;](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://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=744.](http://elib.mpei.ru/elib/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