

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
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ И
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.02.10
Трудоемкость в зачетных единицах:	10 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
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 - 124,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	10 семестр - 1,2 часа;
включая: Тестирование Домашнее задание	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	10 семестр - 0,3 часа;

Москва 2020

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: научить реализовывать задачи по проведению энергетических обследований с целью повышения энергетической эффективности и энергосбережения

Задачи дисциплины

- рассмотреть изменения в системе проведения энергетического обследования, переход от энергопаспортов к энергодекларациям;
- обучить внедрению систем энергоменеджмента;
- рассмотреть методы, технологии и опыт рационального и эффективного использования ТЭР;
- формирование инновационных решений в области энергосбережения и энергоэффективности 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-1 Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники	ИД-1 _{ПК-1} Способен использовать нормативную документацию при разработке объектов теплоэнергетики и теплотехники	знать: - методики сбора и анализа исходных данных по системам энергопотребления.
ПК-1 Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники	ИД-4 _{ПК-1} Принимает участие в оценке энергетической эффективности объектов теплоэнергетики и теплотехники	уметь: - определять эффективность мероприятий по рациональному и эффективному использованию ТЭР в организации.
ПК-3 Способен участвовать в разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в теплотехнологических системах промышленных предприятий	ИД-1 _{ПК-3} Принимает участие в разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению топливопотребляющих установок промышленных и коммунальных предприятий	знать: - роль и значение энергетического обследования, энергетического менеджмента; - основные аспекты использования приборов учета энергетических ресурсов, потребляемых организацией, промышленным предприятием.
ПК-3 Способен участвовать в разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в теплотехнологических системах промышленных предприятий	ИД-2 _{ПК-3} Проводит оценку энергетической, экономической и экологической эффективности теплотехнических систем	уметь: - проводить анализ структуры электро- и теплопотребления организации.

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 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ 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	Законодательные и нормативные документы регламентирующие выполнение энергетического аудита	38.9	10	2.5	-	2.5	-	0.6	-	0.3	-	33	-	<p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Законодательные и нормативные документы регламентирующие выполнение энергетического аудита" 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 "Законодательные и нормативные документы регламентирующие выполнение энергетического аудита"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 23-32</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Обследование и анализ использования топливно-энергетических ресурсов организации"</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u></p>
1.1	Задачи и правила проведения энергоаудита	11.9		0.5	-	1	-	0.3	-	0.1	-	10	-	
1.2	Состав и содержание работ при выполнении энергетического аудита	9.8		1	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	8	-	
1.3	Разработка структурных схем систем энергоснабжения организации	17.2		1	-	1	-	0.1	-	0.1	-	15	-	
2	Обследование и анализ использования топливно-энергетических ресурсов организации	32.4		2.0	-	2.5	-	0.5	-	0.4	-	27	-	
2.1	Обследование систем топливоснабжения	6.7	0.5	-	1	-	0.1	-	0.1	-	5	-		

2.2	Обследование систем теплоснабжения	13.9	0.5	-	1	-	0.3	-	0.1	-	12	-	Повторение материала по разделу "Обследование и анализ использования топливно-энергетических ресурсов организации" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], Раздел 2, стр.135-143
2.3	Обследование источников энергоснабжения, находящихся на балансе организации	11.8	1	-	0.5	-	0.1	-	0.2	-	10	-	
3	Анализ энергопотребления организации, сводные энергетические балансы	30.5	1.5	-	1.5	-	0.5	-	0.2	-	26.8	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Анализ энергопотребления организации, сводные энергетические балансы" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Анализ энергопотребления организации, сводные энергетические балансы" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 101-120, 135-138 [2], стр. 95-99 [3], раздел 1, стр. 84-89
3.1	Нормы расхода топлива, тепловой и электрической энергии и их разработка	17.9	1	-	0.5	-	0.3	-	0.1	-	16	-	
3.2	Определение энергетического потенциала вторичных энергетических ресурсов образующихся в ходе производственной деятельности организации и возможность их использования	12.6	0.5	-	1	-	0.2	-	0.1	-	10.8	-	
4	Инвестирование в энергоэффективность	24.2	2	-	1.5	-	0.4	-	0.3	-	20	-	
4.1	Инвестиционный менеджмент в энергосбережении	12.4	1	-	1	-	0.2	-	0.2	-	10	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Инвестирование в энергоэффективность" <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Инвестирование в энергоэффективность" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 123-129, 222-225
4.2	Документирование процедур энергоменеджмента	11.8	1	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	10	-	

Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7
Всего за семестр	144.0	8.0	-	8.0	-	2.0	-	1.2	0.3	106.8	17.7
Итого за семестр	144.0	8.0	-	8.0	2.0		1.2	0.3		124.5	

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. Законодательные и нормативные документы регламентирующие выполнение энергетического аудита

1.1. Задачи и правила проведения энергоаудита
Общие положения.

1.2. Состав и содержание работ при выполнении энергетического аудита
Порядок проведения энергетического аудита. Порядок получения и анализ первичной информации об обследуемой организации, разработка программы выполнения энергетического аудита.

1.3. Разработка структурных схем систем энергоснабжения организации
Затраты организации на топливно-энергетические ресурсы по видам энергоносителей.

2. Обследование и анализ использования топливно-энергетических ресурсов организации

2.1. Обследование систем топливоснабжения
Системы топливоснабжения источников энергии, находящихся на балансе организации, систем топливоснабжения технологических огнетехнических устройств.

2.2. Обследование систем теплоснабжения
Системы обогрева и хозяйственно-бытового горячего водоснабжения. системы с рабочим телом водяной пар, систем с рабочим телом вода т. е. системы технологического горячего водоснабжения.

2.3. Обследование источников энергоснабжения, находящихся на балансе организации
Обследование источников тепловой энергии (котельных) с паровыми котельными агрегатами, водогрейными котельными агрегатами.

3. Анализ энергопотребления организации, сводные энергетические балансы

3.1. Нормы расхода топлива, тепловой и электрической энергии и их разработка
Общий энергетический баланс расхода ТЭР организацией.

3.2. Определение энергетического потенциала вторичных энергетических ресурсов образующихся в ходе производственной деятельности организации и возможность их использования

Возобновляемые источники энергии и возможность их использования в системах энергоснабжения организации.

4. Инвестирование в энергоэффективность

4.1. Инвестиционный менеджмент в энергосбережении
Энергетический мониторинг.

4.2. Документирование процедур энергоменеджмента
Документирование процедур деятельности предприятия в процессе создания, внедрения, поддержки и совершенствования своей системы энергоменеджмента предприятия.

3.3. Темы практических занятий

1. Задачи и правила проведения энергоаудита;
2. Разработка структурных схем систем энергоснабжения организации;
3. Нормы расхода топлива, тепловой и электрической энергии и их разработка;
4. Определение энергетического потенциала вторичных энергетических ресурсов образующихся в ходе производственной деятельности организации и возможность их использования.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Законодательные и нормативные документы регламентирующие выполнение энергетического аудита"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Обследование и анализ использования топливно-энергетических ресурсов организации"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Анализ энергопотребления организации, сводные энергетические балансы"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Инвестирование в энергоэффективность"

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	
Знать:						
методики сбора и анализа исходных данных по системам энергопотребления	ИД-1ПК-1	+				Тестирование/Документы
основные аспекты использования приборов учета энергетических ресурсов, потребляемых организацией, промышленным предприятием	ИД-1ПК-3		+			Тестирование/Обследование
роль и значение энергетического обследования, энергетического менеджмента	ИД-1ПК-3			+		Тестирование/Анализ
Уметь:						
определять эффективность мероприятий по рациональному и эффективному использованию ТЭР в организации	ИД-4ПК-1				+	Домашнее задание/Энергоэффективность
проводить анализ структуры электро- и теплопотребления организации	ИД-2ПК-3				+	Домашнее задание/Энергоэффективность

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. Документы (Тестирование)
2. Обследование (Тестирование)

Форма реализации: Обмен электронными документами

1. Анализ (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Энергоэффективность (Домашнее задание)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (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. А.В. Ключников- "Основы менеджмента", Издательство: "Советский спорт", Москва, 2010 - (172 с.)

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258227>;

2. Андрижиевский, А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент : учебное пособие для технологических, инженерно-технических и инженерно-экономических специальностей вузов / А. А. Андрижиевский, В. И. Володин . – 2-е изд., испр . – Мн. : Вышэйшая школа, 2005 . – 294 с. - ISBN 985-06-1128-6 .;

3. Щелоков, Я. М. Энергетическое обследование. В 2 -х т. : справочное издание / Я. М. Щелоков, Н. И. Данилов . – Екатеринбург : Энергосервисная компания УРАЛА, 2011 ..

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. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Журналы American Institute of Physics - <https://www.scitation.org/>
12. База данных издательства Annual Reviews Science Collection - <https://www.annualreviews.org/>
13. База данных Association for Computing Machinery Digital Library - <https://dl.acm.org/about/content>
14. Журналы издательства Cambridge University Press - <https://www.cambridge.org/core>
15. База данных Computers & Applied Sciences Complete (CASC) - <http://search.ebscohost.com>
16. Журналы Institute of Physics (IOP), Великобритания - <https://iopscience.iop.org/>
17. Журналы научного общества Optical Society of America (OSA) - <https://www.osapublishing.org/about.cfm>
18. Журналы издательства Oxford University Press - <https://academic.oup.com/journals/>
19. База данных диссертаций ProQuest Dissertations and Theses Global - <https://search.proquest.com/pqdtglobal/index>
20. Журналы Журналы Royal Society of Chemistry - <https://pubs.rsc.org/>
21. Журнал Science - <https://www.sciencemag.org/>
22. Журналы научного общества Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE) Digital Library - <https://www.spiedigitallibrary.org/>
23. Журналы по химии Thieme Chemistry Package компании Georg Thieme Verlag KG - <https://www.thieme-connect.com/products/all/home.html>
24. Журналы издательства Wiley - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
25. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
26. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
27. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
28. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
29. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
30. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
31. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
32. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер

текущего контроля		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 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

Энергетическое обследование предприятий и энергетический менеджмент

(название дисциплины)

10 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Документы (Тестирование)
- КМ-2 Обследование (Тестирование)
- КМ-3 Анализ (Тестирование)
- КМ-4 Энергоэффективность (Домашнее задание)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	3	5	7	4
1	Законодательные и нормативные документы регламентирующие выполнение энергетического аудита					
1.1	Задачи и правила проведения энергоаудита		+			
1.2	Состав и содержание работ при выполнении энергетического аудита		+			
1.3	Разработка структурных схем систем энергоснабжения организации		+			
2	Обследование и анализ использования топливно-энергетических ресурсов организации					
2.1	Обследование систем топливоснабжения			+		
2.2	Обследование систем теплоснабжения			+		
2.3	Обследование источников энергоснабжения, находящихся на балансе организации			+		
3	Анализ энергопотребления организации, сводные энергетические балансы					
3.1	Нормы расхода топлива, тепловой и электрической энергии и их разработка				+	
3.2	Определение энергетического потенциала вторичных энергетических ресурсов образующихся в ходе производственной деятельности организации и возможность их использования				+	
4	Инвестирование в энергоэффективность					
4.1	Инвестиционный менеджмент в энергосбережении					+
4.2	Документирование процедур энергоменеджмента					+

	Bec KM, %:	25	25	25	25
--	------------	----	----	----	----