

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: Технологии теплоэнергетики (тепловые электрические станции; теплоснабжение и теплотехническое оборудование; технология воды и топлива; автоматизированные теплоэнергетические системы)

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.07.01.07
Трудоемкость в зачетных единицах:	10 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	10 семестр - 4 часа;
Практические занятия	10 семестр - 4 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	10 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	10 семестр - 96,8 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	10 семестр - 0,9 часа;
включая: Тестирование Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	10 семестр - 0,3 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гужов С.В.
	Идентификатор	Rd88495da-GuzhovSV-eed93f0e

С.В. Гужов

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	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А. Щербатов

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

- изучение энергосберегающих мероприятий при производстве, передаче, распределении и потреблении энергетических ресурсов;
- изучение основной нормативно-правовой документации в области энергосбережения и проведения энергетических обследований;
- изучение форм энергетического паспорта промышленного предприятия и способов его заполнения;
- изучение способов проведения расчетов составляющих энергетических балансов, показателей эффективности использования энергетических ресурсов на предприятии и в его подразделениях, энергетического эффекта от внедрения энергосберегающих мероприятий;
- изучение способов технико-экономического обоснования выбранных решений при внедрении энергосберегающих мероприятий.

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, расчетах и эксплуатации промышленных теплоэнергетических систем, систем водоподготовки, топливного хозяйства и оборудования энергетических объектов, а также в ведении их режимов работы	ИД-1 _{ПК-1} демонстрирует способности выполнять работы по проектированию и обследованию теплоэнергетических системами	знать: - методы анализа исходных данных для обследования энергообъектов и их элементов. уметь: - проводить технико-экономические расчёты по типовым методикам; - принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции, а также работать в команде для обобщения полученных результатов энергетических обследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Технологии теплоэнергетики (тепловые электрические станции; теплоснабжение и теплотехническое оборудование; технология воды и топлива; автоматизированные теплоэнергетические системы) (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 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	Нормативная база энергосбережения. Этапы проведения энергетического обследования, состав энергетического паспорта	17.70	10	0.50	-	0.50	-	0.4	-	0.30	-	16	-	<p><u>Подготовка домашнего задания:</u> подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Нормативная база энергосбережения. Этапы проведения энергетического обследования, состав энергетического паспорта" 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> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 85-95 [4], стр. 120-135</p>
1.1	Нормативная база энергосбережения	8.85		0.25	-	0.25	-	0.2	-	0.15	-	8	-	
1.2	Энергоаудит и энергетическая паспортизация	8.85		0.25	-	0.25	-	0.2	-	0.15	-	8	-	
2	Автоматические системы учёта и дистанционного мониторинга объемов потребления энергоресурсов.	35.100		2.0	-	2.0	-	0.8	-	0.300	-	30	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> изучение дополнительного материала по разделу "Автоматические системы учёта и дистанционного мониторинга объемов потребления энергоресурсов"</p>

	Принципы построения схем электро-, тепло-, водо- и газоснабжения												<u>Подготовка к текущему контролю:</u> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу
2.1	Автоматические системы учёта и дистанционного мониторинга объемов потребления энергоресурсов	9.275	0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.075	-	8	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 12-19
2.2	Методы расчета нагрузок	5.275	0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.075	-	4	-	
2.3	Типовые схемы ГПП, состав оборудования, его функции	9.275	0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.075	-	8	-	
2.4	Потери мощности и напряжения	11.275	0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.075	-	10	-	
3	Цифровизация: умный город, умный квартал, умный дом. Современные энергосберегающие технологии	37.2	1.5	-	1.5	-	0.8	-	0.3	-	33.1	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу
3.1	Цифровизация: умный город, умный квартал, умный дом	12.4	0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	11.1	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Цифровизация: умный город, умный квартал, умный дом" материалу.
3.2	Показатели качества электрической энергии	13.3	0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	12	-	Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам
3.3	Энергосберегающие технологии	11.5	0.5	-	0.5	-	0.4	-	0.1	-	10	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 25-29
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	17.7	
	Всего за семестр	108.000	4.00	-	4.00	-	2.0	-	0.900	0.3	79.1	17.7	

	Итого за семестр	108.000		4.00	-	4.0 0	2.0	0.900	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. Нормативная база энергосбережения. Этапы проведения энергетического обследования, состав энергетического паспорта

1.1. Нормативная база энергосбережения

Общие положения. Полномочия органов государственной власти РФ. Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Энергетическое обследование.

1.2. Энергоаудит и энергетическая паспортизация

Этапы проведения энергетического обследования, состав энергетического паспорта. Энергетическое обследование. Декларирование потребления энергетических ресурсов.

2. Автоматические системы учёта и дистанционного мониторинга объемов потребления энергоресурсов. Принципы построения схем электро-, тепло-, водо- и газоснабжения

2.1. Автоматические системы учёта и дистанционного мониторинга объемов потребления энергоресурсов

Каналы передачи данных. Приборы учёта электрической энергии их способы нарушения их работоспособности.

2.2. Методы расчета нагрузок

Коэффициенты для расчёта нагрузок. Принципы построения схемы: электро-, тепло-, и водо-, газоснабжения.

2.3. Типовые схемы ГПП, состав оборудования, его функции

Роль ГПП на промышленном предприятии. ЛЭП и трансформатор: схема замещения. Опыт холостого хода и короткого замыкания, расчет потерь. Силовые трансформаторы. ВЛЭП. КЛЭП. Коммутационные аппараты.

2.4. Потери мощности и напряжения

Активная и реактивная мощности. Нелинейная нагрузка.

3. Цифровизация: умный город, умный квартал, умный дом. Современные энергосберегающие технологии

3.1. Цифровизация: умный город, умный квартал, умный дом Современные сети электроснабжения. Конфигурации.

3.2. Показатели качества электрической энергии

Источники ПКЭ. Задачи ПКЭ. ПКЭ в уличном освещении. Примеры решения задач о влиянии качества электроэнергии на режимы потребителей.

3.3. Энергосберегающие технологии

Электротермическое оборудование. Асинхронные двигатели. Энергосбережение в электроприводе. Синхронные двигатели. Управление АД посредством резисторных схем. Управление посредством тиристорных схем. Источники света. Энергосбережение в освещении. Светотехнический расчёт.

3.3. Темы практических занятий

1. Нормы расхода топлива, тепловой и электрической энергии и их разработка;
2. Задачи и правила проведения энергоаудита;
3. Разработка структурных схем систем энергоснабжения организации;
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. Рассмотрение особенностей законодательных и нормативных документов регламентирующих выполнение энергетического аудита.
2. Рассмотрение особенностей обследования и анализа использования топливно-энергетических ресурсов организации.
3. Рассмотрение особенностей энергопотребления организации, сводные энергетические балансы.

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:					
методы анализа исходных данных для обследования энергообъектов и их элементов	ИД-1ПК-1	+			Тестирование/Нормативная база энергосбережения
Уметь:					
принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции, а также работать в команде для обобщения полученных результатов энергетических обследований	ИД-1ПК-1			+	Контрольная работа/Современные энергосберегающие технологии
проводить технико-экономические расчёты по типовым методикам	ИД-1ПК-1		+		Контрольная работа/Принципы построения схем

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. Нормативная база энергосбережения (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Принципы построения схем (Контрольная работа)
2. Современные энергосберегающие технологии (Контрольная работа)

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. В. В. Земсков- "Внутренний контроль и аудит в системе экономической безопасности хозяйствующего субъекта: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.04.01 «Экономика», магистерская программа «Финансовые расследования в организациях», Издательство: "Прометей", Москва, 2019 - (159 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576140>;
2. Данилов, О. Л. Основы энергоаудита : Учебное пособие по курсу "Энергосбережение в энергетике и технологиях" по направлению 550900 "Теплоэнергетика" / О. Л. Данилов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Изд-во МЭИ, 2004. – 48 с. – ISBN 5-7046-1155-9.
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=3259>;
3. Управление энергоэффективностью организаций. Базовые принципы, требования и документация систем энергоменеджмента : учебное пособие по курсу "Энергоменеджмент и энергоэффективность" по направлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" / В. К. Лозенко, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – М. : Изд-во МЭИ, 2017. – 60 с. – ISBN 978-5-7046-1910-9.
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=9947>;
4. Гужов, С. В. Система энергетического менеджмента : внедрение и управление : монография / С. В. Гужов, Б. М. Мельничук, И. В. Петров, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – М. : Изд-во МЭИ, 2018. – 234 с. – ISBN 978-5-7046-1961-1.
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=10182>.

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. 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 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	Х-2026, Кабинет сотрудников кафедры "Технологии металлов"	стол, шкаф, стол письменный
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 Нормативная база энергосбережения (Тестирование)

КМ-2 Принципы построения схем (Контрольная работа)

КМ-3 Современные энергосберегающие технологии (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	3	6	9
1	Нормативная база энергосбережения. Этапы проведения энергетического обследования, состав энергетического паспорта				
1.1	Нормативная база энергосбережения		+		
1.2	Энергоаудит и энергетическая паспортизация		+		
2	Автоматические системы учёта и дистанционного мониторинга объемов потребления энергоресурсов. Принципы построения схем электро-, тепло-, водо- и газоснабжения				
2.1	Автоматические системы учёта и дистанционного мониторинга объемов потребления энергоресурсов			+	
2.2	Методы расчета нагрузок			+	
2.3	Типовые схемы ГПП, состав оборудования, его функции			+	
2.4	Потери мощности и напряжения			+	
3	Цифровизация: умный город, умный квартал, умный дом. Современные энергосберегающие технологии				
3.1	Цифровизация: умный город, умный квартал, умный дом				+
3.2	Показатели качества электрической энергии				+
3.3	Энергосберегающие технологии				+
Вес КМ, %:			35	35	30