

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Проектирование и эксплуатация объектов энергетики (энергоснабжение, электрооборудование автомобилей, электрические аппараты станций и подстанций)

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ТЭС И АЭС

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.06
Трудоемкость в зачетных единицах:	8 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	8 семестр - 8 часов;
Практические занятия	8 семестр - 8 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	8 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	8 семестр - 160,2 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	8 семестр - 1,5 часа;
включая:	
Тестирование	
Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	8 семестр - 0,3 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Потапкина Е. Н.
	Идентификатор	R2dedd75c-PotapkinaYN-06ff3095

Е.Н. Потапкина

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михеев Д.В.
	Идентификатор	Re17531c2-MikheevDV-e437ec4f

Д.В. Михеев

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михеев Д.В.
	Идентификатор	Re17531c2-MikheevDV-e437ec4f

Д.В. Михеев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: является изучение устройства и функционирования тепловых и атомных электрических станций (далее-ТЭС и АЭС).

Задачи дисциплины

- изучение технологии производства электрической и тепловой энергии на ТЭС и АЭС;
- изучение принципиальных тепловых схем (далее - ПТС) ТЭС и АЭС;
- изучении топливного хозяйства, подготовки и использование органического топлива на ТЭС;
- изучение номенклатуры, устройства и принципа работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС и АЭС.

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 применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов, способов производства, транспорта и использования электроэнергии	ИД-ЗПК-1 знает способы производства, транспорта и использования электроэнергии	знать: - Использование органического топлива на ТЭС; - Конденсационная электростанция; - Теплоэлектроцентраль. уметь: - Расчет и сравнение показателей работы АЭС и КЭС; - Расчет показателей работы основного оборудования ТЭС и его выбор.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Проектирование и эксплуатация объектов энергетики (энергоснабжение, электрооборудование автомобилей, электрические аппараты станций и подстанций) (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 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 5 зачетных единиц, 180 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	Конденсационная электростанция	25.60	8	1.4	-	1.5	-	0.4	-	0.30	-	22	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Введение в курс ТЭС и АЭС. Конденсационная электростанция" <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Введение в курс ТЭС и АЭС. Конденсационная электростанция" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 18-53 [3], 18-53
1.1	Введение в теплоэнергетику и курс «ТЭС и АЭС»	12.75		0.7	-	0.7	-	0.2	-	0.15	-	11	-	
1.2	Устройство и функционирование современной КЭС	12.85		0.7	-	0.8	-	0.2	-	0.15	-	11	-	
2	Теплоэлектроцентрль	25.50		1.5	-	1.4	-	0.3	-	0.30	-	22	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Теплоэлектроцентрль" <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Теплоэлектроцентрль" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 54-85 [3], 54-85
2.1	Устройство и функционирование современной ТЭЦ	12.85		0.8	-	0.7	-	0.2	-	0.15	-	11	-	
2.2	Устройство теплофикационной установки мощной ТЭЦ	12.65		0.7	-	0.7	-	0.1	-	0.15	-	11	-	
3	Использование органического топлива на ТЭС	25.70		1.5	-	1.5	-	0.4	-	0.30	-	22	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Использование органического топлива на ТЭС"
3.1	Сжигание	12.95		0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.15	-	11	-	

	газообразного и жидкого на ТЭС												<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Использование органического топлива на ТЭС"
3.2	Сжигание твердого топлива на ТЭС	12.75	0.7	-	0.7	-	0.2	-	0.15	-	11	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 86-119 [3], 86-119
4	Основное оборудование ТЭС	26.60	1.5	-	1.4	-	0.4	-	0.30	-	23	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основное оборудование ТЭС "
4.1	Устройство и функционирование барабанных и прямоточных котельных установок ТЭС	13.85	0.8	-	0.7	-	0.2	-	0.15	-	12	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основное оборудование ТЭС "
4.2	Устройство современных паровых турбин ТЭС	12.75	0.7	-	0.7	-	0.2	-	0.15	-	11	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 121-152, 179-205 [3], 121-152, 179-205
5	Вспомогательное оборудование ТЭС. Атомная электростанция	40.6	2.1	-	2.2	-	0.5	-	0.3	-	35.5	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Вспомогательное оборудование ТЭС. Атомная электростанция"
5.1	Вспомогательное оборудование ТЭС	13.8	0.7	-	0.8	-	0.2	-	0.1	-	12	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Вспомогательное оборудование ТЭС. Атомная электростанция"
5.2	Потребители технической воды на ТЭС. Внешние и внутренние потери рабочего тела на ТЭС	12.7	0.7	-	0.7	-	0.2	-	0.1	-	11	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 107-140 [2], 154-177 [3], 154-177
5.3	Устройство и функционирование АЭС с реакторами типа РБМК-1000 и ВВЭР-1000	14.1	0.7	-	0.7	-	0.1	-	0.1	-	12.5	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	35.7	
	Всего за семестр	180.00	8.0	-	8.0	-	2.0	-	1.50	0.3	124.5	35.7	
	Итого за семестр	180.00	8.0	-	8.0	2.0	1.50	0.3	160.2				

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. Конденсационная электростанция

1.1. Введение в теплоэнергетику и курс «ТЭС и АЭС»

Введение в теплоэнергетику и курс «ТЭС и АЭС»..

1.2. Устройство и функционирование современной КЭС

Устройство и функционирование современной конденсационной электростанции (далее- КЭС). Типы ТЭС. Общее представление о современной КЭС. Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на КЭС. Принципиальная тепловая схема (далее - ПТС) КЭС на СКД. Основные показатели работы современных КЭС. Методика расчета показателей тепловой экономичности КЭС и их сравнение..

2. Теплоэлектроцентрль

2.1. Устройство и функционирование современной ТЭЦ

Снабжение теплом промышленных предприятий и населения крупных и средних городов. Понятие о теплофикации. Представление о тепловых сетях крупных городов. Раздельная и комбинированная выработка электроэнергии и тепла. Устройство ТЭЦ и технологический процесс получения горячей сетевой воды. Показатели тепловой экономичности ТЭЦ..

2.2. Устройство теплофикационной установки мощной ТЭЦ

Схема теплофикационной установки ТЭЦ. Температурный график тепловой сети . Роль и значение сетевого подогревателя..

3. Использование органического топлива на ТЭС

3.1. Сжигание газообразного и жидкого на ТЭС

Топливное хозяйство ТЭС на газообразном и жидком топливе. Подготовка природного газа и мазута к сжиганию на ТЭС. Сжигание природного газа и мазута..

3.2. Сжигание твердого топлива на ТЭС

Топливное хозяйство ТЭС на твердом топливе. Подготовка твердого топлива к сжиганию и его сжигание на ТЭС..

4. Основное оборудование ТЭС

4.1. Устройство и функционирование барабанных и прямоточных котельных установок ТЭС

Устройство и функционирование барабанных и прямоточных котельных установок ТЭС..

4.2. Устройство современных паровых турбин ТЭС

Устройство современных паровых турбин. Типы паровых турбин и области их использования..

5. Вспомогательное оборудование ТЭС. Атомная электростанция

5.1. Вспомогательное оборудование ТЭС

Устройство и схемы включения регенеративных подогревателей, термических деаэрационных установок, питательных и конденсатных насосов..

5.2. Потребители технической воды на ТЭС. Внешние и внутренние потери рабочего тела на ТЭС

Потребители технической воды на ТЭС. Внешние и внутренние потери рабочего тела на ТЭС и способы его восполнения .Система охлаждения конденсаторов турбин..

5.3. Устройство и функционирование АЭС с реакторами типа РБМК-1000 и ВВЭР-1000

Устройство и функционирование современных АЭС с реакторами типа ВВЭР-1000 и РБМК-1000. Преимущества и недостатки реакторов типа РБМК-1000 и ВВЭР-1000..

3.3. Темы практических занятий

1. Теплоэлектроцентраль;
2. Вспомогательное оборудование ТЭС. Атомная электростанция;
3. Основное оборудование ТЭС;
4. Использование органического топлива на ТЭС;
5. Конденсационная электростанция.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Введение в курс ТЭС и АЭС. Конденсационная электростанция"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Теплоэлектроцентраль"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Использование органического топлива на ТЭС"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основное оборудование ТЭС "
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Вспомогательное оборудование ТЭС. Атомная электростанция"

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	5	
Знать:							
Теплоэлектроцентраль	ИД-3 _{ПК-1}		+				Тестирование/Теплоэлектроцентраль
Конденсационная электростанция	ИД-3 _{ПК-1}	+					Тестирование/Конденсационная электростанция
Использование органического топлива на ТЭС	ИД-3 _{ПК-1}			+			Тестирование/Использование органического топлива на ТЭС
Уметь:							
Расчет показателей работы основного оборудования ТЭС и его выбор	ИД-3 _{ПК-1}				+		Контрольная работа/Расчет показателей работы основного оборудования ТЭС и его выбор
Расчет и сравнение показателей работы АЭС и КЭС	ИД-3 _{ПК-1}					+	Контрольная работа/Расчет и сравнение показателей работы КЭС и АЭС

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

8 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Использование органического топлива на ТЭС (Тестирование)
2. Конденсационная электростанция (Тестирование)
3. Теплоэлектроцентраль (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Расчет и сравнение показателей работы КЭС и АЭС (Контрольная работа)
2. Расчет показателей работы основного оборудования ТЭС и его выбор (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №8)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Тепловые электрические станции : учебник для вузов по специальности "Тепловые электрические станции" направления "Теплоэнергетика" / Ред. В. М. Лавыгин, А. С. Седлов, С. В. Цанев. – 3-е изд., стер. – М. : Издательский дом МЭИ, 2009. – 466 с. – ISBN 978-5-383-00404-3.;
2. Основы современной энергетики : в 2 т. : учебник для вузов по направлениям "Теплоэнергетика", "Электроэнергетика", "Энергомашиностроение" / Общ. ред. Е. В. Аметистов. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2016. – ISBN 978-5-383-01042-6. Основы современной энергетики. В 2-х т. Т.1. Современная теплоэнергетика / ред. А. Д. Трухний. – 2016. – 512 с. – ISBN 978-5-383-01043-3.;
3. Трухний А.Д., Изюмов М.А., Поваров О.А., Малышенко С.П.- "Основы современной энергетики Том 1. Современная теплоэнергетика", Издательство: "МЭИ", Москва, 2019 <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013373.html>.

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 консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования	Ж-417 /2а, Помещение для	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и

и учебного инвентаря	инвентаря	курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования
----------------------	-----------	--

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЭС и АЭС

(название дисциплины)

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Конденсационная электростанция (Тестирование)
 КМ-2 Теплоэлектроцентраль (Тестирование)
 КМ-3 Использование органического топлива на ТЭС (Тестирование)
 КМ-4 Расчет показателей работы основного оборудования ТЭС и его выбор (Контрольная работа)
 КМ-5 Расчет и сравнение показателей работы КЭС и АЭС (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	3	6	9	12	16
1	Конденсационная электростанция						
1.1	Введение в теплоэнергетику и курс «ТЭС и АЭС»	+					
1.2	Устройство и функционирование современной КЭС	+					
2	Теплоэлектроцентраль						
2.1	Устройство и функционирование современной ТЭЦ		+				
2.2	Устройство теплофикационной установки мощной ТЭЦ		+				
3	Использование органического топлива на ТЭС						
3.1	Сжигание газообразного и жидкого на ТЭС			+			
3.2	Сжигание твердого топлива на ТЭС			+			
4	Основное оборудование ТЭС						
4.1	Устройство и функционирование барабанных и прямоточных котельных установок ТЭС				+		
4.2	Устройство современных паровых турбин ТЭС				+		
5	Вспомогательное оборудование ТЭС. Атомная электростанция						
5.1	Вспомогательное оборудование ТЭС						+

5.2	Потребители технической воды на ТЭС. Внешние и внутренние потери рабочего тела на ТЭС					+
5.3	Устройство и функционирование АЭС с реакторами типа РБМК-1000 и ВВЭР-1000					+
Вес КМ, %:		20	20	20	20	20