

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

Направление подготовки/специальность: 08.03.01 Строительство

Наименование образовательной программы: Промышленное, гражданское и энергетическое строительство

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ТЭС И АЭС

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.03.23
Трудоемкость в зачетных единицах:	6 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	6 семестр - 8 часов;
Практические занятия	6 семестр - 8 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	6 семестр - 91,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Домашнее задание	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	6 семестр - 0,3 часа;

Москва 2019

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тараторин А.А.
	Идентификатор	Ra801db72-TaratorinAA-0945af7f

(подпись)

А.А. Тараторин

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хохлов В.А.
	Идентификатор	Ra1a9d479-KhokhlovVA-e19a9074

(подпись)

В.А. Хохлов

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хохлов В.А.
	Идентификатор	Ra1a9d479-KhokhlovVA-e19a9074

(подпись)

В.А. Хохлов

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: является изучение устройства и функционирования конденсационных, газотурбинных, парогазовых тепловых электростанций, теплоэлектроцентралей, а также атомных электрических станций

Задачи дисциплины

- изучение технологии производства электрической и тепловой энергии на тепловых и атомных электростанциях (далее-ТЭС и АЭС);
- изучение принципиальных тепловых схем (далее - ПТС) ТЭС и АЭС;
- изучение номенклатуры , схем включения оборудования ПТС и режимов работы ТЭС и АЭС;
- изучение устройства главного корпуса, строительной части и генерального плана ТЭС и АЭС;
- изучение перечня мероприятий по контролю технического состояния ТЭС.

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
ОПК-10 Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства	ИД-2 _{ОПК-10} Составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности	знать: - Технологию производства электрической энергии на ТЭС и АЭС; - Оборудование, его надежность, режимы работ, компоновку главного корпуса и генеральный план ТЭС и АЭС. уметь: - Рассчитывать продолжительности плановых ремонтов оборудования ТЭС; - Рассчитывать режимные параметры работы ТЭС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Промышленное, гражданское и энергетическое строительство (далее – ОПОП), направления подготовки 08.03.01 Строительство, 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	Устройство и функционирование современной КЭС	22	6	2	-	2	-	-	-	-	-	18	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение теоретического материала по разделу "Устройство и функционирование современной КЭС"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 9-20, 175-187 [4], 18-53 [5], 18-53</p>	
1.1	Устройство и функционирование современной КЭС	22		2	-	2	-	-	-	-	-	18	-		
2	Устройство и функционирование современной ТЭЦ	22		2	-	2	-	-	-	-	-	18	-		<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение теоретического материала по разделу "Устройство и функционирование современной ТЭЦ"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 208-225 [4], 54-80 [5], 54-80</p>
2.1	Устройство и функционирование современной ТЭЦ	22		2	-	2	-	-	-	-	-	18	-		
3	Оборудование и режимы работы ТЭС и АЭС. Главный корпус и генеральный план ТЭС	22		2	-	2	-	-	-	-	-	18	-		
3.1	Оборудование и режимы работы ТЭС и АЭС. Главный	22		2	-	2	-	-	-	-	-	18	-		<p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p>

	корпус и генеральный план ТЭС												[3], 107-109,119-137, 251-260, 278-306,365-366,379-386 [4], 121-134, 154-177, 179-204, 206-211,227-229;234-255 [5], 121-134, 154-177,179-204, 206-211,227-229;234-255
4	Контроль технического состояния ТЭС	24	2	-	2	-	-	-	-	-	20	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение теоретического материала по разделу "Контроль технического состояния ТЭС" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 5-26 [2], 6-24 [3], 343-346,350-362
4.1	Контроль технического состояния ТЭС	24	2	-	2	-	-	-	-	-	20	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0	8	-	8	-	-	-	-	0.3	74	17.7	
	Итого за семестр	108.0	8	-	8	-	-	-	-	0.3	91.7		

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. Устройство и функционирование современной КЭС

1.1. Устройство и функционирование современной КЭС

Энергетика и электрогенерирующие станции. Типы ТЭС. Общее представление о современной конденсационной тепловой электрической станции (КЭС). Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на КЭС. Принципиальная тепловая схема (ПТС) паротурбинной КЭС. Режимные параметры работы КЭС.

2. Устройство и функционирование современной ТЭЦ

2.1. Устройство и функционирование современной ТЭЦ

Снабжение паром промышленных предприятий и теплом населения крупных и средних городов. Понятие о теплофикации. Раздельная и комбинированная выработка электроэнергии и тепла. Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на современной теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Схема теплофикационной установки ТЭЦ. График тепловой нагрузки теплосети. График тепловой нагрузки теплосети и работа теплофикационной установки ТЭЦ. Режимные параметры работы ТЭЦ.

3. Оборудование и режимы работы ТЭС и АЭС. Главный корпус и генеральный план ТЭС

3.1. Оборудование и режимы работы ТЭС и АЭС. Главный корпус и генеральный план ТЭС

Основное оборудование ТЭС (паровые котлы и турбины). Регенеративные подогреватели, деаэраторы и питательные насосы. Система охлаждения конденсаторов турбин ТЭС. Газотурбинные установки электростанций (ГТЭС). Парогазовые установки электростанций (ПГУ КЭС). Технологические схемы производства электроэнергии на АЭС с реакторами РБМК и ВВЭР. Режимы работы ТЭС и АЭС. Компоновка главного корпуса ТЭС. Строительная часть главного корпуса. Варианты размещения оборудования при компоновке главного корпуса ТЭС.

4. Контроль технического состояния ТЭС

4.1. Контроль технического состояния ТЭС

Надежность как комплексное свойство оборудования. Крупные аварии в электроэнергетике. Отказы в работе паровых котлов и турбин, а также вспомогательного оборудования ТЭС. Информационное обеспечение управлением надежности. Технологические нарушения и их расследование. Обеспечение надежности средствами эксплуатации электрических станций (приемка в эксплуатацию, персонал, паровые и водогрейные котлы, паровые турбины). Организация ремонтно-эксплуатационного обслуживания. Номенклатура и объем работ при всех видах ремонтов. Организация надежности в проектных решениях.

3.3. Темы практических занятий

1. Расчет среднегодовой продолжительности плановых ремонтов и составление перечня мероприятий по контролю технического состояния оборудования ТЭС (2 часа);
2. Изучение особенностей АЭС. Сравнение режимных параметров работы ТЭС и режимных параметров АЭС с реакторами типа РБМК и ВВЭР (2 часа);
3. Изучение ПТС ТЭЦ. Определение режимных параметров и контроль технического состояния ТЭЦ (2 часа);

4. Типы ТЭС. Изучение ПТС КЭС. Определение режимных параметров и контроль технического состояния КЭС (2 часа).

3.4. Темы лабораторных работ
не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Устройство и функционирование современной КЭС"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Устройство и функционирование современной ТЭЦ"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Оборудование и режимы работы ТЭС и АЭС". Главный корпус и генеральный план ТЭС"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Контроль технического состояния ТЭС"

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:						
Оборудование, его надежность, режимы работ, компоновку главного корпуса и генеральный план ТЭС и АЭС	ИД-2ОПК-10			+		Тестирование/Тест «Оборудование , режимы работы, главный корпус и генеральный план ТЭС и АЭС»
Технологию производства электрической энергии на ТЭС и АЭС	ИД-2ОПК-10	+				Тестирование/Тест "Технология производства электроэнергии на ТЭС и АЭС"
Уметь:						
Рассчитывать режимные параметры работы ТЭС	ИД-2ОПК-10		+			Домашнее задание/Расчетное задание "Определение режимных параметров работы ТЭС"
Рассчитывать продолжительности плановых ремонтов оборудования ТЭС	ИД-2ОПК-10				+	Домашнее задание/Расчетное задание "Контроль технического состояния ТЭС"

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

6 семестр

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Расчетное задание "Контроль технического состояния ТЭС" (Домашнее задание)
2. Расчетное задание "Определение режимных параметров работы ТЭС" (Домашнее задание)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест "Технология производства электроэнергии на ТЭС и АЭС" (Тестирование)
2. Тест «Оборудование, режимы работы, главный корпус и генеральный план ТЭС и АЭС» (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №6)

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

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Инструкция по расследованию и учету технологических нарушений в работе энергосистем, электростанций, котельных, электрических и тепловых сетей. РД 34.20.801-2000 : Дата введения 01.01.2001 / М-во энерг. Рос. Федерации, РАО "ЕЭС России" . – СПб. : Деан, 2002 . – 32 с. – (Безопасность труда России) . - ISBN 5-936301-97-4 .;
2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации: Утв. Приказом Минэнерго России от 19.06.2003 N229 . – М. : ЭНАС, 2004 . – 264 с. - ISBN 5-931963-90-1 .;
3. Тепловые электрические станции : учебник для вузов по специальности "Тепловые электрические станции" направления "Теплоэнергетика" / В. Д. Буров, [и др.] ; ред. В. М. Лавыгин, А. С. Седлов, С. В. Цанев . – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 466 с. - ISBN 978-5-903072-86-6 .;
4. Основы современной энергетики. В 2 т. Т.1. Современная теплоэнергетика : учебник для вузов по направлениям "Теплоэнергетика", "Электроэнергетика", "Энергомашиностроение" / А. Д. Трухний, М. А. Изюмов, О. А. Поваров, С. П. Малышенко ; Общ. ред. Е. В. Аметистов . – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2008 . – 472 с. - ISBN 978-5-383-00161-5 .;
5. 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;
3. Windows;
4. MathCad.

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 Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
7. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
8. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
9. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
10. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
11. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
12. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
13. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/>
14. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
15. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
16. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Ж-109, Учебная аудитория	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стул, шкаф для одежды, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-315/2, Учебно-научная лаборатория «Экология энергетики. Вычислительный центр КУиЭЭ»	стол, стол компьютерный, стул, тумба, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, принтер, кондиционер, инвентарь учебный
Учебные аудитории	Ж-120, Машинный зал	сервер, кондиционер

для проведения промежуточной аттестации	ИВЦ	
	Ж-109, Учебная аудитория	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стул, шкаф для одежды, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
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	Г-202, Кабинет сотрудников каф. "ЭГТС"	стол для работы с документами, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, ноутбук, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Г-225, Кладовая кафедры "ГВИЭ"	стеллаж для хранения инвентаря, стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, наборы демонстрационного оборудования, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, запасные комплектующие для оборудования, сменные запчасти для ЭВМ

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЭС и АЭС

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Тест "Технология производства электроэнергии на ТЭС и АЭС" (Тестирование)
- КМ-2 Расчетное задание "Определение режимных параметров работы ТЭС" (Домашнее задание)
- КМ-3 Тест «Оборудование , режимы работы, главный корпус и генеральный план ТЭС и АЭС» (Тестирование)
- КМ-4 Расчетное задание "Контроль технического состояния ТЭС" (Домашнее задание)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Устройство и функционирование современной КЭС					
1.1	Устройство и функционирование современной КЭС		+			
2	Устройство и функционирование современной ТЭЦ					
2.1	Устройство и функционирование современной ТЭЦ			+		
3	Оборудование и режимы работы ТЭС и АЭС. Главный корпус и генеральный план ТЭС					
3.1	Оборудование и режимы работы ТЭС и АЭС. Главный корпус и генеральный план ТЭС				+	
4	Контроль технического состояния ТЭС					
4.1	Контроль технического состояния ТЭС					+
Вес КМ, %:			15	35	15	35