Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Филиал г.Душанбе

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электроснабжение, Гидроэлектростанции

Уровень образования: бакалавр

Форма обучения: очная

УТВЕРЖДАЮ
Директор ДФ НИУ «МЭИ»
_____ С.А.Абдулкеримов
«___» _____ 2025г.

Рабочая программа дисциплины
ТЭС И АЭС [redacted]

Блок:	**Дисциплины (модули)**
Часть образовательной программы:	**Часть формируемая, участниками образовательных отношений**
Индекс дисциплины по учебному плану:	**Б1.В 09**
Трудоемкость в зачетных единицах:	**3 семестр – 3**
Часов (всего) по учебному плану:	**108 часов**
Лекции	**3 семестр – 32 часа**
Практические занятия	**учебным планом не предусмотрены**
Лабораторные работы	**3 семестр – 16 часов**
Консультации по курсовому проекту/работе: Групповые индивидуальные	**Учебным планом не предусмотрены** - -
Самостоятельная работа	**3 семестр – 42 часа**
Включая: РГР Курсовые проекты/работы	 **Учебным планом не предусмотрены** **Учебным планом не предусмотрены**
Промежуточная аттестация : **Зачет с оценкой**	 **3 семестр – 0,3 часа**
Контроль: **Зачет с оценкой**	 **3 семестр - 17,7 часа**

Душанбе 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

к.т.н. доцент кафедры ЭЭ		З.С. Ганиев
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ЭЭ к.т.н. доцент		Х.Б. Назиров
(название кафедры)	(подпись)	(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины состоит в изучении основ работы конденсационных, газотурбинных, парогазовых тепловых электростанций, теплоэлектроцентралей, а также атомных электрических станций (ТЭС и АЭС).

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение основ общей энергетики, включая основные методы и способы преобразования энергии на ТЭС и АЭС;
- изучение технологии производства электрической энергии на ТЭС и АЭС;
- изучение устройства и принципа работы оборудования ТЭС и АЭС;
- изучение влияния и основ защиты окружающей среды от вредного воздействия 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
1	2	3
ПК-3 Способен применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем, способов производства и использования электроэнергии в профессиональной деятельности	**ИД-1**$_{ПК-3}$ Демонстрирует знание основных способов производства, передачи и распределения электроэнергии	**Знать:** – основы общей энергетики, включая основные методы и способы преобразования энергии на ТЭС и АЭС; – технологию производства электрической энергии на ТЭС и АЭС; – устройство и принцип работы оборудования ТЭС и АЭС ; – влияние и основы защиты окружающей среды от вредного воздействия ТЭС и АЭС. **Уметь:** - рассчитывать КПД станции; – рассчитывать расход топлива для ТЭС; – рассчитывать расход технической воды для нужд ТЭС; –оценивать влияние ТЭС на окружающую среду с учетом природоохранных мероприятий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

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	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)
				Контактная						СР	Конт-роль	
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА			
1	Устройство и функционирование современной КЭС	22	3	8	-	4	-	-	-	10		[1], стр.18-58; [2], стр.9-20, стр.278-281. Подготовка к лабораторной работе №1 и 2.
2	Устройство и функционирование современной ТЭЦ	22	3	8	-	4	-	-	-	10		[1], стр.54-80. Подготовка к лабораторной работе №3
3.	Энергетическое топливо. Основное и вспомогательное оборудование ТЭС	22	3	8	-	4	-	-	-	10		[1], стр.86,стр.90-95,стр.104-112;стр.121-126,стр.128-134,стр.179-187,стр.196-202; [2],стр.107-109,стр.119-127. Подготовка к лабораторной работе занятию №4.
4.	ГТУ, ПГУ и АЭС. Воздействие ТЭС на окружающую среду	24	3	8	-	4	-	-	-	12		[1], стр.154-177,стр.206-211,стр.227-232,стр.234-245;[3],стр. 44-51, стр.67-85. стр.98-110 Подготовка к лабораторной работе №5.
	Зачет с оценкой	18	3						0,3		17,7	Зачет проводится в устной форме по билетам согласно программе зачета
	Итого:	**108**	**-**	**32**	**-**	**16**	**-**	**-**	**0,3**	**42**	**17,7**	

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

3.2 Краткое содержание разделов

3 семестр

1.Устройство и функционирование современной КЭС

Физические величины, используемые в практике производства и потребления электрической и тепловой энергии. Свойства воды и водяного пара, как рабочего тела ТЭС. 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. Показатели тепловой экономичности КЭС. Главный корпус ТЭС.

2.Устройство и функционирование современной ТЭЦ

Снабжение паром промышленных предприятий и теплом населения крупных и средних городов. Понятие о теплофикации. Представление о тепловых сетях крупных городов. 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 и работа теплофикационной установки ТЭЦ. Показатели тепловой экономичности ТЭЦ.

3.Энергетическое топливо. Основное и вспомогательное оборудование ТЭС

Понятие энергетического топлива. Принципиальные схемы подготовки к сжиганию газообразного, жидкого и твердого топлива. Устройство и принцип действия котельных установок ТЭС. Устройство, принцип работы паровых турбин. Типы паровых турбин. Типы и схемы включения регенеративных подогревателей, термических деаэрационных установок, питательных и конденсационных насосов. Внешние и внутренние потери рабочего тела на ТЭС. Системы технического водоснабжения. Сооружения и устройства систем водоснабжения. Охладительные устройства. Золошлакоудаление на ТЭС.

4. ГТУ, ПГУ и АЭС. Воздействие ТЭС на окружающую среду

Газотурбинные установки электростанций (ГТЭС). ПТС ГТЭС и ГТУ-ТЭЦ (г. Электросталь). Преимущества и недостатки ТЭС с ГТУ. Парогазовые установки электростанций (ПГУ КЭС): ПТС ПГУ утилизационного типа; ПТС ПГУ со сбросом уходящих газов ГТУ в энергетический котел; ПТС ПГУ с вытеснением регенерации. ПТС теплофикационных установок ПГУ-ТЭЦ. Преимущества и недостатки ТЭС с ПГУ. Технологические схемы производства электроэнергии на одноконтурных АЭС с реакторами типов РБМК и ВВЭР на АЭС. Вредные выбросы ТЭС.Золоулавливание. Сокращение выбросов оксидов серы и азота на ТЭС. Особенности газоочистки на АЭС.

3.3. Темы практических занятий

Практические занятий учебным планом не предусмотрены.

3.4. Темы лабораторных работ

№1. Тепловые и атомные электрические станции. Развернутая тепловая схема ТЭС. Развернутая тепловая схема конденсационного моноблока на газе и мазуте с одновальной турбиной. Развернутая тепловая схема ТЭЦ.

№2 Паротурбинные установки. Конструктивные особенности турбин перегретого и влажного пара. Ступени паровых турбин.

№ 3. Теплофикационные установки. Теплоподогреватели системы ТЭЦ.

№4. Газотурбинные установки. Схема ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении.

5. Парогазовые установки. Принципиальные схемы парогазовой установки (ННППУ-600, ПГУ ВНППУ, ПГУ-450 с пиковой ГТУ).

3.5. Темы рефератов

Рефераты учебным планом не предусмотрены.

3.6. Темы расчетных заданий (РГР)

РГР учебным планом не предусмотрены.

3.7.Темы курсовых проектов или курсовых работ

Курсовой проект или курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индика-торов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
основы общей энергетики, включая основные методы и способы преобразования энергии на ТЭС и АЭС;	ИД-1пк-3	X	X		X	Тест «Преобразование энергии на ТЭС и АЭС»
технологию производства электрической энергии на ТЭС и АЭС	ИД-1пк-3	X	X		X	Тест «Технология производства электроэнергии на ТЭС и АЭС»
устройство и принцип работы оборудования ТЭС и АЭС	ИД-1пк-3		X	X	X	Тест «Оборудование ТЭС и АЭС»
влияние и основы защиты окружающей среды от вредного воздействия ТЭС и АЭС	ИД-1пк-3				X	Тест «Влияние ТЭС и АЭС на окружающую среду»
Уметь:						
рассчитывать КПД станции	ИД-1пк-3	X			X	Контрольная работа «Определение КПД ТЭС»
рассчитывать расход топлива для ТЭС	ИД-1пк-3	X	X			Контрольная работа «Определение расхода топлива для ТЭС»
рассчитывать расход технической воды для нужд ТЭС	ИД-1пк-3	X	X		X	Контрольная работа «Определение расхода технической воды для ТЭС»
оценивать влияние ТЭС на окружающую среду с учетом природоохранных мероприятий	ИД-1пк-3	X		X	X	Контрольная работа «Определение влияния ТЭС на окружающую среду с учетом природоохранных мероприятий»

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:
3 семестр

-тестирование:

1.Преобразование энергии на ТЭС и АЭС.

2.Технология производства электроэнергии на ТЭС и АЭС.

3.Оборудование ТЭС и АЭС.

4. Влияние ТЭС и АЭС окружающую среду.

- контрольные работы:

1.Определение КПД ТЭС.

2.Определение расхода топлива для ТЭС.

3.Определение расхода технической воды для ТЭС.

4. Определение влияния ТЭС на окружающую среду с учетом природоохранных мероприятий.

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):
6 семестр

Зачет с оценкой.

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов филиала НИУ МЭИ в г. Душанбе.

В приложение к диплому выносится оценка за 3 семестр.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Печатные и электронные издания:

1. Основы современной энергетики. Том 1. Современная теплоэнергетика// под ред. А.Д. Трухния – М.: Издательский дом МЭИ, 2010.

2. Тепловые электрические станции: учебник для вузов//В.Д. Буров, Е.В.Дорохов, Е.Т. Ильин и др.; Под редакцией Лавыгина В.М., Седлова А.С., Цанева С.В.– М.: Издательский дом МЭИ, 2010.

3. Абрамов А.И., Елизаров Д.П., Ремезов А.Н. и др. Повышение экологической безопасности ТЭС. М.: Издательский дом МЭИ, 2002.

5.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Windows, MS Office

5.3. Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru

Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru

База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/

База данных Scopus https://www.scopus.com

Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru

База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata

Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Электронная библиотека МЭИ https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения дисциплины используется учебная аудитория, снабженная мультимедийными средствами для представления презентаций лекций.

Приложение А

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЭС и АЭС

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1	Тест №1«Преобразование энергии на ТЭС и АЭС».
КМ-2	Контрольная работа №1 «Определение КПД ТЭС».
КМ-3	Тест №2 «Технология производства электроэнергии на ТЭС и АЭС»
КМ-4	Контрольная работа №2 «Определение расхода топлива на ТЭС».
КМ-5	Тест №3 «Оборудование ТЭС и АЭС».
КМ-6	Контрольная работа №3»Определение расхода технической воды для ТЭС»
КМ-7	Тест №4 «Влияние ТЭС и АЭС на окружающую среду»
КМ-8	Контрольная работа №4 «Определение влияния ТЭС на окружающую среду с учетом природоохранных мероприятий»

Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой .

Трудоемкость дисциплины = 3 з.е. (без учета КП/КР)

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
		Неделя КМ:	2	4	6	8	10	12	14	15
1	Устройство и функционирование современной КЭС.		+	+						
2	Устройство и функционирование современной ТЭЦ.				+	+				
3	Энергетическое топливо. Основное и вспомогательное оборудование ТЭС						+	+		
4	ГТУ, ПГУ и АЭС. Воздействие ТЭС на окружающую среду.								+	+
		Вес КМ, %:	10	15	10	15	10	15	10	15