

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ ЭНЕРГЕТИКИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	4 семестр - 2;
Часов (всего) по учебному плану:	72 часа
Лекции	4 семестр - 16 часов;
Практические занятия	4 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	4 семестр - 39,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Индивидуальный проект	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	4 семестр - 0,3 часа;

Москва 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ионкин И.Л.
	Идентификатор	R21e82aec-IonkinIL-f6aeb706

И.Л. Ионкин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Плешанов К.А.
	Идентификатор	R002eb276-PleshanovKA-9092810

К.А. Плешанов

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Плешанов К.А.
	Идентификатор	R002eb276-PleshanovKA-9092810

К.А. Плешанов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение объектов будущей профессиональной деятельности – процессов получения, передачи и преобразования энергии, принципов действия и конструкций электрических и тепловых станций

Задачи дисциплины

- Изучение принципов действия, конструкции, областей применения и потенциальных возможностей теплоэнергетического и гидротехнического оборудования электростанций;
- Изучение технологических процессов при производстве электроэнергии.

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 к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения	ИД-4 _{ПК-1} Демонстрирует знание конструкции и принципа работы объектов профессиональной деятельности	знать: - энергетические ресурсы, основные физические явления, связанные с получением электрической и тепловой энергии; - основные способы получения электрической и тепловой энергии, технологию производства электроэнергии на электростанциях; - основное оборудование электростанций и принципы его функционирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, 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 2 зачетных единицы, 72 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	Энергетика и энергетические ресурсы	11	4	5	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка доклада, выступления:</u> Задание связано с углубленным изучением разделов дисциплины и самостоятельным поиском материалов для раскрытия темы доклада. Материалы выполненной работы представляются в электронном виде или в форме распечатанных презентационных слайдов. В качестве тем докладов студентам предлагаются следующие варианты: Доклад по теме реферата</p> <p><u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты: Обзор энергетических ресурсов одной из стран.</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Энергетика и энергетические ресурсы"</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Энергетика и энергетические ресурсы"</p> <p><u>Изучение материалов литературных</u></p>	
1.1	Развитие энергетики	5		3	-	-	-	-	-	-	-	-	2		-
1.2	Энергетические ресурсы	6		2	-	2	-	-	-	-	-	-	2		-

													<u>источников:</u> [1], Том 1. Стр.355-441 №2 Стр. 269-283 [2], Стр. 77; 98 [3], 355-441
2	Тепловые электрические станции	41	5	-	12	-	-	-	-	-	24	-	<u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты: Развитие теплоэнергетики в одной из стран. <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Тепловые электрические станции" <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Тепловые электрические станции" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], Том 1. 442-484. Том 2. Стр. 589-626 [2], Стр. 20-76; 99-123 [3], 36-76
2.1	Виды ТЭС и производство тепловой и электрической энергии	20	2	-	6	-	-	-	-	-	12	-	
2.2	Основное оборудование ТЭС	21	3	-	6	-	-	-	-	-	12	-	
3	Атомные электрические станции	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты: Реакторы на тяжелой воде. Развитие атомной энергетики в одной из стран. <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение
3.1	Производство энергии на АЭС	3	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
3.2	Оборудование АЭС	3	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	

														дополнительного материала по разделу "Атомные электрические станции" <u>Подготовка доклада, выступления:</u> Задание связано с углубленным изучением разделов дисциплины и самостоятельным поиском материалов для раскрытия темы доклада. Материалы выполненной работы представляются в электронном виде или в форме распечатанных презентационных слайдов. В качестве тем докладов студентам предлагаются следующие варианты: <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Атомные электрические станции" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], Том 1. Стр. 162-188 [3], 162-188
4	Гидроэлектрические станции и возобновляемые источники энергии	9	2	-	2	-	-	-	-	-	5	-	<u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходим обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты: Развитие гидроэнергетики в одной из стран.	
4.1	ГЭС	5	1	-	2	-	-	-	-	-	2	-		
4.2	Возобновляемые источники энергии	4	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	<u>Подготовка доклада, выступления:</u> Задание связано с углубленным изучением разделов дисциплины и самостоятельным поиском материалов для раскрытия темы доклада. Материалы выполненной работы представляются в электронном виде или в форме распечатанных презентационных слайдов. В качестве тем докладов студентам предлагаются следующие варианты: Развитие гидроэнергетики в одной из стран. <u>Самостоятельное изучение</u>	

														<p><u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Гидроэлектрические станции и возобновляемые источники энергии" <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Гидроэлектрические станции и возобновляемые источники энергии" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], Том 1. Стр.36-161;189-354 №2 Стр. 20-76; 99-123</p>
5	Экологические аспекты и перспективы развития энергетики	4.7	2	-	-	-	-	-	-	-	2.7	-	<p><u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты: Развитие энергетики на возобновляемых источниках одной из стран.</p>	
5.1	Экологические аспекты и перспективы развития энергетики	4.7	2	-	-	-	-	-	-	-	2.7	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Экологические аспекты и перспективы развития энергетики" <u>Подготовка доклада, выступления:</u> Задание связано с углубленным изучением разделов дисциплины и самостоятельным поиском материалов для раскрытия темы доклада. Материалы выполненной работы представляются в электронном виде или в форме распечатанных презентационных слайдов. В качестве тем докладов студентам предлагаются следующие варианты: Развитие энергетики на возобновляемых источниках одной из стран.</p> <p><u>Самостоятельное изучение</u></p>	

													<i>теоретического материала:</i> Изучение дополнительного материала по разделу "Экологические аспекты и перспективы развития энергетики" <i>Изучение материалов литературных источников:</i> [1], Том 1. Стр. 20-35; 92-126; Том 2. Стр. 50-65
	Зачет с оценкой	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	72.0	16	-	16	-	-	-	-	0.3	39.7	-	
	Итого за семестр	72.0	16	-	16	-	-	-	-	0.3	39.7	-	

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. Энергетика и энергетические ресурсы

1.1. Развитие энергетики

Роль и место энергетики в современном мире. Развитие энергетики в России, план ГОЭРЛО. Общая характеристика электроэнергетики. Электростанции. Виды энергоресурсов (возобновляемые и невозобновляемые источники энергии)..

1.2. Энергетические ресурсы

Энергетические ресурсы, их добыча и транспортировка. Тепловая и электрическая энергия (передача и потребление). Энергосистемы. Энергетическая стратегия России. Энергомашиностроение..

2. Тепловые электрические станции

2.1. Виды ТЭС и производство тепловой и электрической энергии

Типы электростанций и энергоустановок и области их применения; оборудование и тепловые схемы ТЭС на органическом топливе. Термодинамические циклы ТЭС (ТЭС, ТЭЦ, ПГУ). Газопоршневые электростанции. Энергетическое топливо и основные его характеристики. Системы и оборудование по транспортировке топлива и подготовке его к сжиганию..

2.2. Основное оборудование ТЭС

Назначение и характеристика основного технологического оборудования ТЭС. Паровые, водогрейные котлы и котлы-утилизаторы. Технологические схемы и конструкции паровых котлов. Сжигание энергетических топлив в котлах. Тепловой баланс и КПД парового котла. Паровые турбины, принцип действия и область применения. Устройство, назначение. Основное оборудование и принципы его действия (насосы, генераторы, деаэраторы, градирни, дымовые трубы и пр.)..

3. Атомные электрические станции

3.1. Производство энергии на АЭС

Ядерная энергия деления атомов тяжелых металлов. Процесс получения ядерной энергии деления. Вычисление в энергетических целях дефекта массы и выделяемой при этом энергии. Ядерная энергия деления с использованием тепловых нейтронов..

3.2. Оборудование АЭС

Атомные реакторы на медленных (тепловых) нейтронах. Атомные реакторы на быстрых нейтронах. Схемы атомных электростанций. Парогенераторы АЭС..

4. Гидроэлектрические станции и возобновляемые источники энергии

4.1. ГЭС

Гидроэнергетические установки. Схемы использования гидравлической энергии. Процесс преобразования гидравлической энергии в электрическую. Основное оборудование ГЭС..

4.2. Возобновляемые источники энергии

Энергия ветра, волн, солнца, приливов, геотермальная энергия; ресурсы возобновляемой энергии; способы использования возобновляемой энергии и их эффективность; типы и

конструкция установок по использованию возобновляемой энергии. Конструкция ветровой электростанции. Ветровые электростанции. Солнечные электростанции. Использование мусора, дерева и продукции сельского хозяйства..

5. Экологические аспекты и перспективы развития энергетики

5.1. Экологические аспекты и перспективы развития энергетики

Состояние и возрастной состав оборудования российских и зарубежных ТЭС и ТЭЦ. Этапы жизни оборудования. Экологические аспекты производства энергии. Основные тенденции развития и повышения эффективности (совершенствование тепловых схем, переход на суперсверхкритические параметры пара, теплоутилизаторы, термоядерный синтез)..

3.3. Темы практических занятий

1. Инструктаж по ТБ. Просмотр учебных фильмов «Циклы газотурбинных установок» и «Циклы паротурбинных установок». Задание на реферат. (2 часа);
2. Экскурсия на ТЭЦ МЭИ (котельный цех, турбинный цех, градирня, электроцех, химводоподготовка). (2 часа);
3. Технология производства тепловой и электрической энергии на ТЭС. Просмотр учебных фильмов «Котельные установки» (2 части). (2 часа);
4. Внутренний осмотр котла №4 ТЭЦ МЭИ. (2 часа);
5. Работа модели парового котла и расчет затрат на производство электроэнергии. (2 часа);
6. Мусоросжигательные заводы. (2 часа);
7. Защита рефератов. (2 часа).

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Энергетика и энергетические ресурсы"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Тепловые электрические станции"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Атомные электрические станции"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Гидроэлектрические станции и возобновляемые источники энергии"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Экологические аспекты и перспективы развития энергетики"

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:							
основное оборудование электростанций и принципы его функционирования	ИД-4ПК-1		+	+	+		Индивидуальный проект/Защита реферата Тестирование/Тест 2. Тепловые электрические станции. Тестирование/Тест 3. Атомные электрические станции.
основные способы получения электрической и тепловой энергии, технологию производства электроэнергии на электростанциях	ИД-4ПК-1		+	+	+		Тестирование/Тест 2. Тепловые электрические станции. Тестирование/Тест 3. Атомные электрические станции.
энергетические ресурсы, основные физические явления, связанные с получением электрической и тепловой энергии	ИД-4ПК-1	+				+	Индивидуальный проект/Защита реферата Тестирование/Тест 1. Энергетика и энергетические ресурсы.

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

4 семестр

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Тест 1. Энергетика и энергетические ресурсы. (Тестирование)
2. Тест 2. Тепловые электрические станции. (Тестирование)
3. Тест 3. Атомные электрические станции. (Тестирование)

Форма реализации: Выступление (доклад)

1. Защита реферата (Индивидуальный проект)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №4)

Прибавление баллов промежуточной аттестации и текущей

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. 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 .;
2. Резников, М. И. Котельные установки электростанций : Учебник для энергетических и энергостроительных техникумов / М. И. Резников, Ю. М. Липов . – 3-е изд., перераб . – М. : Энергоатомиздат, 1987 . – 288 с.;
3. Малышенко С.П.- "Основы современной энергетики в 2 т. Том 1. Современная теплоэнергетика", Издательство: "МЭИ", Москва, 2016 - (512 с.)
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010433.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. Майнд Видеоконференции.

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

1. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>

2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>

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
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Б-409, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Б-409, Учебная аудитория	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Помещения для самостоятельной работы	Д-323, Помещение каф. МиПЭУ	стол, стул, шкаф
Помещения для консультирования	Д-320, Кабинет сотрудников каф. "МиПЭУ"	рабочее место сотрудника, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Д-305, Склад кафедры МиПЭУ	стул, шкаф

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы энергетики

(название дисциплины)

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Тест 1. Энергетика и энергетические ресурсы. (Тестирование)

КМ-2 Тест 2. Тепловые электрические станции. (Тестирование)

КМ-3 Тест 3. Атомные электрические станции. (Тестирование)

КМ-4 Защита реферата (Индивидуальный проект)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	5	9	13	16
1	Энергетика и энергетические ресурсы					
1.1	Развитие энергетики		+			+
1.2	Энергетические ресурсы		+			+
2	Тепловые электрические станции					
2.1	Виды ТЭС и производство тепловой и электрической энергии			+	+	
2.2	Основное оборудование ТЭС			+	+	+
3	Атомные электрические станции					
3.1	Производство энергии на АЭС			+	+	
3.2	Оборудование АЭС			+	+	+
4	Гидроэлектрические станции и возобновляемые источники энергии					
4.1	ГЭС			+	+	+
4.2	Возобновляемые источники энергии			+	+	+
5	Экологические аспекты и перспективы развития энергетики					
5.1	Экологические аспекты и перспективы развития энергетики		+			+
Вес КМ, %:			20	20	20	40