

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
ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	5 семестр - 32 часа;
Практические занятия	5 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	5 семестр - 79,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Коллоквиум	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	5 семестр - 0,3 часа;

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хохлов Д.А.
	Идентификатор	Rcd28c4cd-KhokhlovDA-41257da

Д.А. Хохлов

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: Получение знаний о конструкции, основных физических процессах и особенностях работы объектов профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины

- изучить конструкцию основных объектов профессиональной деятельности;
- основные физические процессы основных объектов профессиональной деятельности.

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-4ПК-1 Демонстрирует знание конструкции и принципа работы объектов профессиональной деятельности	знать: - конструкцию энергетической установки и её элементов; - физические процессы и особенности работы в энергетической установке и её элементах.

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 4 зачетных единицы, 144 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	Введение в парогенераторостроение, его текущее состояние и дальнейшее развитие	16	5	4	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Введение в парогенераторостроение, его текущее состояние и дальнейшее развитие" 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 контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Введение в парогенераторостроение, его текущее состояние и дальнейшее развитие и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Введение в парогенераторостроение, его текущее состояние и дальнейшее развитие" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p>
1.1	Введение в парогенераторостроение, его текущее состояние и дальнейшее развитие	16		4	-	4	-	-	-	-	-	-	8	

														[3], 56-70, 117-130
2	Использование органического и ядерного топлива	48	12	-	12	-	-	-	-	-	-	24	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы
2.1	Использование органического и ядерного топлива	48	12	-	12	-	-	-	-	-	-	24	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Использование органического и ядерного топлива" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Использование органического и ядерного топлива и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Использование органического и ядерного топлива" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 11-125 [3], 35-117, 357-374 [4], С. 3-61
3	Энергетические установки на органическом и ядерном топливе	79.7	16	-	16	-	-	-	-	-	-	47.7	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы
3.1	Энергетические установки на органическом и ядерном топливе	79.7	16	-	16	-	-	-	-	-	-	47.7	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Энергетические установки на органическом

													и ядерном топливе" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Энергетические установки на органическом и ядерном топливе и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Энергетические установки на органическом и ядерном топливе" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 1-43 [2], 125-178, 326-520 [3], 208-234, 261-335, 350-357 [4], С. 105-112
	Зачет с оценкой	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	144.0	32	-	32	-	-	-	-	0.3	79.7	-	
	Итого за семестр	144.0	32	-	32	-	-	-	-	0.3	79.7	-	

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. Введение в парогенераторостроение, его текущее состояние и дальнейшее развитие

1.1. Введение в парогенераторостроение, его текущее состояние и дальнейшее развитие

Пар как ресурс. История использования пара. Ранние жаротрубные котлы. Ранние водотрубные котлы. Основные работодатели: история, выпускаемая продукция, рынки сбыта. Краткий обзор по использованию пара и место специальности в изучаемых дисциплинах. Термодинамические циклы. Гидро- и газодинамика. Теплопередача. Фазовые переходы. Циркуляция. Развитие парогенераторостроения. Развитие технологий разработки энергетических установок..

2. Использование органического и ядерного топлива

2.1. Использование органического и ядерного топлива

Источники энергии. Основы сжигания топлива. Сжигание жидкого и газообразного топлива. Сжигание твёрдого топлива. Пылеприготовление. Горелки для сжигания топлива. Слоевое сжигание топлива. Теплообменные поверхности нагрева: радиационные, конвективные, комбинированные. Воздухоподогреватели. Влияние различных эффектов, связанных с используемым топливом, на проектирование и работу котлов. Дополнительное оборудование котлов, каркас, изоляция, системы золоудаления, шлакоудаления. Дожигающие устройства ПГУ. Вспомогательное оборудование. Расчёты масс топлива. Тепловой, гидравлический и аэродинамический расчёты котла. Методы получения чистого пара и регулирования температуры пара. Основы производства пара в установках, использующих ядерное топливо. Основные понятия о реакторах и парогенераторах. Классификация реакторов. Теплоносители. Основные узлы и системы реакторной установки. Выгорание топлива. Классификация парогенераторов АЭС. Теплогидравлический расчёт реакторов и парогенераторов. Охрана окружающей среды..

3. Энергетические установки на органическом и ядерном топливе

3.1. Энергетические установки на органическом и ядерном топливе

Использование органического топлива для производства электрической и тепловой энергии. Паровые энергетические котлы. Котлы СКД. Промышленные котлы и котлы для малой энергетики. Котлы для сжигания отходов. Котлы для сжигания биотоплива. Морские котлы. Газотурбинные и комбинированные установки. Основные определения. Классификация. Элементы. Котлы-утилизаторы: вертикальные, горизонтальные. Газотурбинные установки газоперекачивающих станций. Авиационные двигатели в энергетике. Тепловые схемы ТЭС. Компоновки ГРЭС, ТЭЦ. Топливное хозяйство ТЭЦ. Одноконтурные, двухконтурные и трёхконтурные АЭС. Реакторные установки. Атомные станции теплоснабжения. Реакторные установки на быстрых нейтронах. Тепловая схема АЭС. Компоновка АЭС..

3.3. Темы практических занятий

1. Изучение устройства энергетического котла для ГРЭС (2 часа);
2. Изучение конструкции ядерного энергетического реактора (2 часа);
3. Проведение контрольного мероприятия (2 часа);
4. Изучение конструкции ПГ АЭС. Подготовка к текущему контролю (2 часа);
5. Устройство АЭС и её вспомогательные элементы (2 часа);
6. Проведение контрольного мероприятия (2 часа);
7. Построение схем и описаний современных котлов на органическом топливе. Подготовка к текущему контролю (2 часа);

8. Проведение контрольного мероприятия (2 часа);
9. Проведение расчётов по АЭС с ВВЭР (2 часа);
10. Проведение расчётов по массам органического топлива (2 часа);
11. Изучение устройства энергетического котла для ТЭЦ (2 часа);
12. Построение схем и описание простейших паровых котлов (2 часа);
13. Изучение работы модели парового котла (2 часа);
14. Основные законы и понятия, используемые в специальности. Подготовка к текущему контролю (2 часа);
15. Изучение устройства вертикального или горизонтального котла-утилизатора (2 часа);
16. Основные объекты профессиональной деятельности (2 часа).

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Введение в парогенераторостроение, его текущее состояние и дальнейшее развитие"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Использование органического и ядерного топлива"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Энергетические установки на органическом и ядерном топливе"

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:					
физические процессы и особенности работы в энергетической установке и её элементах	ИД-4ПК-1	+	+		Коллоквиум/Коллоквиум «Использование органического и ядерного топлива» Тестирование/Тест «Основные законы и понятия, используемые в специальности»
конструкцию энергетической установки и её элементов	ИД-4ПК-1			+	Коллоквиум/Коллоквиум «Энергетические установки на органическом топливе» Коллоквиум/Коллоквиум «Энергетические установки на ядерном топливе»

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

5 семестр

Форма реализации: Выполнение задания

1. Тест «Основные законы и понятия, используемые в специальности» (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Коллоквиум «Использование органического и ядерного топлива» (Коллоквиум)
2. Коллоквиум «Энергетические установки на органическом топливе» (Коллоквиум)
3. Коллоквиум «Энергетические установки на ядерном топливе» (Коллоквиум)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №5)

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

В диплом выставляется оценка за 5 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Росляков, П. В. Методы защиты окружающей среды : учебник для вузов по направлению 140500 "Энергомашиностроение" / П. В. Росляков . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 336 с. - ISBN 978-5-383-00056-4 .
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=5309>;
2. Теплоэнергетика и теплотехника. Кн.3. Тепловые и атомные электрические станции : справочник / Общ. ред. В. А. Григорьев, В. М. Зорин . – 2-е изд., перераб . – М. : Энергоатомиздат, 1989 . – 603 с.;
3. Ковалев, А. П. Парогенераторы : Учебник для вузов по специальности "Парогенераторостроение" / А. П. Ковалев, Н. С. Лелеев, Т. В. Виленский ; Общ. ред. А. П. Ковалев . – М. : Энергоатомиздат, 1985 . – 376 с.;
4. Артюгина И. М.- "Экономика ядерной энергетики", (5-е изд.), Издательство: "СПбГПУ", Санкт-Петербург, 2016 - (156 с.)
<https://e.lanbook.com/book/89811>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux.

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
4. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
5. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
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. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
14. 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
	В-402/1, Компьютерный класс, мультимедийная учебная лаборатория каф. МиПЭУ (отд. ПГС)	парта, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, колонки, компьютер персональный, учебно-наглядное пособие
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Х-401, Компьютерный класс, мультимедийная учебная лаборатория	парта, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Х-401, Компьютерный класс, мультимедийная учебная лаборатория	парта, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Помещения для самостоятельной работы	Д-323, Помещение каф. МиПЭУ	стол, стул, шкаф
Помещения для консультирования	Д-320, Кабинет сотрудников каф.	рабочее место сотрудника, стул, компьютерная сеть с выходом в

	"МиПЭУ"	Интернет, колонки, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Д-305, Склад кафедры МиПЭУ	стул, шкаф

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в специальность

(название дисциплины)

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Тест «Основные законы и понятия, используемые в специальности» (Тестирование)
 КМ-2 Коллоквиум «Использование органического и ядерного топлива» (Коллоквиум)
 КМ-3 Коллоквиум «Энергетические установки на органическом топливе» (Коллоквиум)
 КМ-4 Коллоквиум «Энергетические установки на ядерном топливе» (Коллоквиум)

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	Введение в парогенераторостроение, его текущее состояние и дальнейшее развитие					
1.1	Введение в парогенераторостроение, его текущее состояние и дальнейшее развитие		+	+		
2	Использование органического и ядерного топлива					
2.1	Использование органического и ядерного топлива		+	+		
3	Энергетические установки на органическом и ядерном топливе					
3.1	Энергетические установки на органическом и ядерном топливе				+	+
Вес КМ, %:			10	40	25	25