

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЭАТ

А.С. Баранов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.18 «Наладка и эксплуатация паровых котлов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.03
Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль, специализация): **Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	С.Н. Хуторненко
Согласовал	Зав. кафедрой «КиРС»	Е.Б. Жуков
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.Б. Жуков

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения	ПК-1.4	Описывает физико-химические процессы, происходящие в объектах профессиональной деятельности
ПК-4	Способен проводить анализ работы объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1	Описывает устройство и принцип работы объекта профессиональной деятельности
		ПК-4.2	Применяет методы оценки и представления результатов обследования объекта профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Водогрейные котлы и котлы-утилизаторы, Механика жидкости и газа, Паровые котлы, Термодинамика, Технология сжигания органических топлив
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Гидродинамика энергоустановок, Методы защиты окружающей среды от выбросов ТЭС

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	24	12	12	96	57

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 8

Лекционные занятия (24ч.)

1. Описание целей, задач и методик испытаний и наладки котла и его вспомогательного оборудования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (10ч.)[1,3,5,6] Эффективность и целесообразность наладочных работ. Категории испытаний котлов. Типовая схема расстановки приборов и основные измерения. Приборы и устройства, используемые для проведения испытаний.

Испытания систем пылеприготовления. Особенности испытаний и наладки пылесистем с различными типами мельниц. Испытания и наладка горелочных и топочных устройств.

Испытания котлов и наладка режимов с целью уменьшения выбросов оксидов азота, серы, оксидов углерода, твердых частиц. Испытания газоочистных устройств, определение их эффективности. Определение погрешностей измерений. Обработка результатов испытаний. Анализ полученных результатов, разработка выводов и рекомендаций. Разработка режимной карты котла.

2. Описание организации эксплуатации котельных агрегатов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,5,6] Директивные и нормативные документы, на которых базируется эксплуатация котельной установки. Организация эксплуатации котельных агрегатов. Регистрация, техническое освидетельствование, диагностика, регистрация, паровое и комплексное опробование, эксплуатационные и предпусковые очистки.

Инструкция по эксплуатации парового котла

3. Описание основных операций при эксплуатации паровых котлов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (10ч.)[4,5,6] Пуск котельного агрегата. Растопка барабанного котла из холодного состояния. Подготовка растопочных схем. Подготовка к пуску и пуск в работу вспомогательного оборудования. Особенности пуска прямоточного котла. Пуск котла на скользящих параметрах. Стационарный режим котла. Тепловые характеристики работы котла при изменении режимов эксплуатации.

Останов котла. Останов и расхолаживание барабанного котла. Нормальный останов котла. Аварийный останов котла. Наблюдение за котлом, находящимся в резерве. Виды консервации. Тепловые потери при пуске и останове котла.

Практические занятия (12ч.)

1. Испытания и наладка паровых котлов(6ч.)[1,3,4,5,6] Составление программы режимно-наладочных испытаний котельной установки.

Составление обратного теплового баланса котельной установки

Анализ тепловых потерь, расчет КПД нетто и брутто. Составление отчета.

Определение эффективности газоочистных устройств.

Определение коэффициентов загрязнения и тепловой эффективности

конвективных и ширмовых пароперегревателей, экономайзеров, воздухоподогревателей.

Разработка выводов и рекомендаций для экономичной эксплуатации котельной установки.

2. Эксплуатация паровых котлов(6ч.)[3,4,5,6] Основные показатели работы котельной установки и станции в целом. Влияние отклонений от проектных показателей по топливу, воде, пару на фактические показатели работы ТЭЦ
Тепловые характеристики работы котла при изменении режимов эксплуатации (изменение нагрузки, температуры питательной воды, избытка воздуха, рабочей влажности, зольности топлива)
Составление инструкции по эксплуатации паровых котлов.

Лабораторные работы (12ч.)

- 1. Испытания центробежного вентилятора. {работа в малых группах} (4ч.)[1,3,4,5,6]** Выполнение лабораторной работы на экспериментальном стенде с дутьевым вентилятором ВД-12,5
- 2. Балансовые испытания водогрейного котла на стенде. {работа в малых группах} (8ч.)[1,2,4,5]** Выполнение лабораторной работы на экспериментальном стенде FB-2

Самостоятельная работа (96ч.)

- 1. Подготовка к лекциям(15ч.)[1,2,3,4,5,6]** Работа с лекциями, учебной литературой, профессиональными базами данных
- 2. Подготовка к коллоквиумам(18ч.)[1,2,3,4,5,6]** Работа с лекциями, учебной литературой, профессиональными базами данных
- 3. Подготовка к практическим занятиям(9ч.)[1,2,3,4,5,6]** Работа с лекциями, учебной литературой, профессиональными базами данных
- 4. Подготовка к лабораторным занятиям(11ч.)[1,2,3,4,5,6]** Работа с лекциями, учебной литературой, подготовка отчетов по лабораторным работам и подготовка к защите лабораторных работ
- 5. Подготовка к зачету(7ч.)[1,2,3,4,5,6]** Работа с лекциями, учебной литературой, профессиональными базами данных
- 6. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5,6]** Работа с лекциями, учебной литературой, профессиональными базами данных

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной

информационно-образовательной среде:

1. Меняев К. В., Хуторненко С. Н., Жуков, Е. Б. Балансовые испытания котлов. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Наладка и эксплуатация паровых котлов» для студентов направления 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» / Меняев К.В., Хуторненко С. Н., Жуков, Е. Б. ; Алт. гос. техн. ун-т. им. И.И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2021 - 48 с. <http://elib.altstu.ru/eum/109059>

2. Меняев К.В., Гладких А.А., Таймасов Д.Р. Практикум по дисциплине «Механика жидкости и газа» для студентов направления «Энергетическое машиностроение» / Меняев К.В. Гладких А.А., Таймасов Д.Р. ; Алт. гос. техн. ун-т. им. И.И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2018 – 140 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/kirs/MenyaevGladkihTaymasov_MZG_prakt.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Семенов Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях. Учебное пособие. 2-е изд., доп. – СПб.: Лань, 2013. – 400 с.: ил. Электронный ресурс. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5107

6.2. Дополнительная литература

4. Фурсов И. Д. Конструирование и тепловой расчет паровых котлов: учебное пособие / И. Д. Фурсов; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Перераб. и доп. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2016. – 300 с. Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/kirs/Fursov-kon.pdf>

5. Трёмбовля В.И. и др. Теплотехнические испытания котельных установок.-М.: Энергоатомиздат, 1991. – 416 с., 15 экз.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104486>. — Загл. с экрана.

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)
3	Профессиональные справочные системы «Техэксперт» (https://cntd.ru/about https://chem21.info/info/650887/)
4	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор РФ) - требования к разрабатываемой продукции, условия эксплуатации (gosnadzor.ru)
5	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт РФ) –техрегламенты, ГОСТы (https://www.rst.gov.ru/portal/gost)
6	Электронная база ГОСТов (http://1000gost.ru/list/1-0.htm)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».