

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.19 «Системы автоматического регулирования 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	К.В. Меняев
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

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Метрология, стандартизация и сертификация, Паровые котлы, Физика, Электротехника и электроника, Энергетические машины и теплообменные аппараты
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Преддипломная практика

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: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	12	24	12	60	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 (12ч.)

1. Описание сущности проблем автоматического управления. Классификация систем автоматического управления. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5] Описание общих проблем управления в энергетических системах. Основные понятия и определения, фундаментальные принципы.

Описание систем управления предприятиями энергетического машиностроения. Автоматические системы управления технологическим процессом; производством и предприятием в целом.

2. Описание тепловых объектов регулирования и их характеристик. {беседа} (2ч.)[2,3,4,5] Общие положения. Основы аналитического определения динамических характеристик тепловых процессов. Составление математических моделей типовых процессов.

3. Описание дифференциальных уравнений и частотных характеристик систем автоматического регулирования. {беседа} (4ч.)[2,3,4,5] Уравнения систем автоматического регулирования. Свободные и вынужденные колебания систем автоматического регулирования. Частотные характеристики. Передаточная функция непрерывной линейной стационарной системы. Типовые звенья.

Основные понятия об устойчивости. Критерии устойчивости. Частотные характеристики устойчивости. Запас устойчивости. Выделение областей устойчивости.

4. Описание систем автоматического регулирования паровых котлов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,4,5,6,7] Описание и схемы автоматического регулирования основных эксплуатационных параметров паровых котлов. Тепловые защиты.

Практические занятия (12ч.)

1. Теплотехнические измерения и приборы для описания физико-химических процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности..(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Решение задач.

2. Описание законов регулирования, уравнений систем автоматического регулирования.(4ч.)[1,2,3,4,5] Разбор П -, ПД -, ПИ -, ПИД - законов регулирования в примерах и задачах.

3. Описание автоматических регуляторов паровых котлов.(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Разбор основных регуляторов паровых котлов. На примерах.

Лабораторные работы (24ч.)

1. Описание измерений температуры термоэлектрическим методом. {работа в малых группах} (6ч.)[1] Выполнение лабораторной работы на экспериментальном стенде.

2. Описание исследования способов регулирования расхода воздуха дутьевого вентилятора. {работа в малых группах} (6ч.)[1] Выполнение

лабораторной работы на экспериментальном стенде.

3. Описание определения расхода среды расходомером постоянного перепада давления. {работа в малых группах} (4ч.)[1] Выполнение лабораторной работы на экспериментальном стенде.

4. Описание определения динамических характеристик объекта регулирования. {работа в малых группах} (4ч.)[1] Выполнение лабораторной работы на экспериментальном стенде.

5. Описание количественных характеристик переходного процесса. {работа в малых группах} (4ч.)[1] Выполнение лабораторной работы на экспериментальном стенде.

Самостоятельная работа (60ч.)

1. Подготовка к лекциям.(10ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Работа с литературой. Интернет. Профессиональные базы данных.

2. Подготовка к выполнению лабораторных работ, оформление отчета.(20ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Работа с теоретическим материалом.

3. Подготовка к практическим занятиям.(10ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Работа с практическим и теоретическим материалом.

4. Подготовка к коллоквиуму(10ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Работа с литературой.

5. Подготовка к зачету(10ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Работа с литературой. Интернет. Профессиональные базы 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. Практикум по дисциплине «Системы автоматического регулирования паровых котлов» для студентов бакалавриата направления подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – с.72. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/kirs/Menyaev_SARPK_prakt.pdf

2. Жуков Е. Б. Автоматическое регулирование паровых котлов : учебное пособие / Е. Б. Жуков, К. В. Меняев; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2018. – 79 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/kirs/Zhukov_AutRegParKot_up.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Федосенков, Б. А. Теория автоматического управления : классические и

современные разделы : учебное пособие / Б. А. Федосенков ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 322 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495195> (дата обращения: 06.05.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2207-7. – Текст : электронный.

4. Ившин, В. П. Автоматическое регулирование : учебное пособие / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 80 с. — ISBN 978-5-7882-1941-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79258.html> (дата обращения: 06.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

5. Плетнев, Геннадий Пантелеймонович.

Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций : [учебное пособие для вузов по специальности "Автоматизация теплоэнергетических процессов"] / Г. П. Плетнев. - Москва : Энергоиздат, 1981. - 368 с., 17 экз.

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

6. <https://owen.ru/> - Сайт с оборудованием для автоматизации

7. <https://www.elemer.ru/> - Сайт приборостроительного завода НПП Элемер.

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
2	OpenOffice
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	IEEE Xplore - Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций. Бессрочно без подписки (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp)
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	Wiley - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг. Содержит большой раздел Computer Science & Information Technology, содержащий pdf-файлы с полными текстами журналов и книг издательства. Фиксируется пользователь информации на уровне вуза (Access by Polzunov Altai State Technical University) (https://www.wiley.com/en-ru https://www.onlinelibrary.wiley.com/)
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/)
4	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/)
6	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор РФ) - требования к разрабатываемой продукции, условия эксплуатации (gosnadzor.ru)

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

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

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».