

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 05 июня _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.03 Автоматизированные системы управления технологическими
процессами теплоэлектростанций**

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план bs130301_23_ПТЭ.plx

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
В том числе инт.	2	2	2	2
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	132	132	132	132
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Григорьева Татьяна Анатольевна _____

Рабочая программа дисциплины

**Автоматизированные системы управления технологическими процессами
теплоэлектростанций**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
утвержденного приказом ректора от 17.02.2023 № 72.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управления в технических системах

Протокол от 19 апреля 2023 г. № 09

Срок действия программы: 2023-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Григорьева Т.А. _____

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. _____ 24 апреля 2023 г. №09

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Булатов Ю.Н.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 31 _____
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся знаний в области автоматического управления параметрами и процессом эксплуатации котлов; законами регулирования параметров на ТЭС, заданными режимами работы оборудования ТЭС.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теория автоматического управления
2.1.2	Метрология, сертификация, технические измерения в теплоэнергетике
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная (преддипломная) практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-2: Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе**

Индикатор 1 | ПК-2.1. Управляет процессом эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе

ПК-3: Способен к ведению заданного режима работы оборудования ТЭС

Индикатор 1 | ПК-3.1. Соблюдает заданный режим работы оборудования ТЭС

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	принципы управления параметрами технологического процесса ТЭС; законы регулирования и управления параметрами технологического процесса ТЭС.
3.2	Уметь:
3.2.1	управлять процессом эксплуатации котлов; управлять заданным режимом работ оборудования ТЭС.
3.3	Владеть:
3.3.1	принципами управления процессом эксплуатации котлов; законами регулирования параметров на ТЭС.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Автоматика и автоматизация технологических процессов и производств.						
1.1	Лек	Механизация, автоматизация технологического процесса. Этапы автоматизации.	3	0,5	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ПК-2.1,ПК-3.1
1.2	Лек	Функции систем управления. Виды автоматизации.	3	0,5	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ПК-2.1,ПК-3.1
1.3	Лек	Объект управления. Управляемые, управляющие, возмущающие воздействия.	3	0,5	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0,5	Традиционная (репродуктивная) ПК-2.1,ПК-3.1
1.4	Лек	Классификация систем автоматического управления	3	0,5	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ПК-2.1,ПК-3.1

1.5	Лаб	Выбор объекта управления на ТЭС	3	1	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	1	Традиционная (репродуктивная) ПК-2.1,ПК-3.1
1.6	Ср	Подготовка к зачету	3	37	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ПК-2.1,ПК-3.1
	Раздел	Раздел 2. Математическое обеспечение АСУ ТП.						
2.1	Лек	Типовые динамические характеристики промышленных объектов. Идентификация объектов управления.	3	0,5	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0,5	Традиционная (репродуктивная) ПК-2.1,ПК-3.1
2.2	Лек	Законы регулирования.	3	0,5	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ПК-2.1,ПК-3.1
2.3	Ср	Качество регулирования	3	5	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ПК-2.1,ПК-3.1
2.4	Ср	Идентификация объектов управления	3	4	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ПК-2.1,ПК-3.1
2.5	Ср	Моделирование системы управления	3	4			0	
2.6	Ср	Подготовка к зачету	3	40	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ПК-2.1,ПК-3.1
	Раздел	Раздел 3. Техническое обеспечение АСУ ТП.						
3.1	Лек	Группы технических устройств. Структура системы автоматического управления. Элементы САУ.	3	1	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ПК-2.1,ПК-3.1
3.2	Лаб	Структура системы автоматического управления	3	1	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ПК-2.1,ПК-3.1
3.3	Лаб	Выбор средств автоматизации	3	2	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ПК-2.1,ПК-3.1
3.4	Ср	Подготовка к зачету	3	42	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ПК-2.1,ПК-3.1

3.5	Зачёт		3	4	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	ПК-2.1,ПК-3.1
-----	-------	--	---	---	-----------	--	---	---------------

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для текущего контроля:

- 1.1. Объект управления.
- 1.2. Управляемые, управляющие, возмущающие воздействия.
- 2.1. Качество регулирования.
- 2.2. Параметры качества регулирования.
- 3.1. Элементы структурной схемы автоматизации
- 3.2. Структурная схема автоматизации

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено в учебном плане.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету

Раздел 1

- 1.1. Автоматика, автоматизация, автоматические устройства.
- 1.2. Этапы автоматизации.
- 1.3. Функции системы управления.
- 1.4. Виды автоматизации.
- 1.5. Объект управления. Управление объектом.
- 1.6. Управляемые, управляющие, возмущающие воздействия.
- 1.7. Классификация систем автоматического управления

Раздел 2

- 2.1. Типовые динамические характеристики промышленных объектов.
- 2.2. Идентификация математических моделей объектов и систем управления
- 2.3. Законы регулирования. Их достоинства, недостатки.
- 2.4. Пропорциональный регулятор.
- 2.5. Интегральный регулятор.
- 2.6. Пропорционально-дифференциальный регулятор.
- 2.7. Пропорционально-интегральный регулятор.
- 2.8. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор.
- 2.9. Настраиваемые параметры регуляторов.
- 2.10. Качество регулирования.
- 2.11. Параметры качества регулирования.

Раздел 3

- 3.1. Технические средства автоматизации.
- 3.2. Структура системы автоматического управления.
- 3.3. Элементы САУ.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по лабораторным работам, вопросы к зачету.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1.1	Плетнев Г. П.	Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: Учебник для вузов	Москва: МЭИ, 2005	28	
Л1.2	Малафеев С.И., Малафеева А.А.	Основы автоматизации и системы автоматического управления: учебник	Москва: Академия, 2010	15	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 3	Молдабаева М. Н.	Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие	Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564225
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Григорьева Т.А.	Средства автоматического регулирования: Лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2010	59	
Л2. 2	Григорьева Т.А.	Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2010	61	
Л2. 3	Коновалов Б.И., Лебедев Ю.М.	Теория автоматического управления: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2010	26	
Л2. 4	Тверской Ю. С.	Автоматизация пылеугольных котлов электростанций: монография	Санкт-Петербург: Лань, 2022	1	https://e.lanbook.com/book/212711
7.1.3. Методические разработки					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Григорьева Т.А., Толубаев В.Н.	Автоматизация технологических процессов и производств: учебно-методическое пособие	Братск: БрГУ, 2017	22	
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"					
Э1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система		https://e.lanbook.com/		
Э2	«Университетская библиотека online»		http://biblioclub.ru/		
Э3	Электронный каталог библиотеки БрГУ		http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=		
7.3.1 Перечень программного обеспечения					
7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level				
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level				
7.3.1.3	MATLAB Academic new Product Concurrent Licenses				
7.3.2 Перечень информационных справочных систем					
7.3.2.1	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.3	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.4	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории			Вид занятия
1353	Лаборатория моделирования и оптимизации управления	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> -системный блок AMD 690 G/FAN/1024 md (5 штук); -монитор TFT 17 LG Flatron (5 штук); -системный блок i5-2500 (5шт); -монитор TFT19 Samsung (5шт); -лабораторный стенд "Схемотехника"; -стенд-тренажер "Персональный компьютер ПК-01"; <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - маркерная доска – 1 шт. <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> -комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 16/10 шт. -комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт. 			Лаб
2201	читальный зал №1	<p>Комплект мебели (посадочных мест)</p> <p>Стеллажи</p> <p>Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря</p> <p>Выставочные шкафы</p> <p>ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.);</p> <p>принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)</p>			Ср

A1210	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX60 (Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb /500 Gb. Монитор TFT19 Samsung E 1920NR; акустическая система Jb-118) <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - маркерная доска – 1 шт. <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> -комплект мебели (посадочных мест) – 25 шт. -комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт. 	Лек
-------	---	--	-----

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения учебным планом предусмотрены: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа,зачет.

К зачету допускаются студенты, которые выполнили лабораторные работы.

Материал лекции учитывается при подготовке к лабораторным занятиям.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра в ходе учебной работы. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формирует необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствует имеющиеся. Происходит более глубокое осмысление методов научного и творческого познания конкретной дисциплины.

Основными формами самостоятельной работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных материалов;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- подготовка к лабораторным занятиям, зачету.