

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 bz130301\_23\_ПТЭ.plx

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 4

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	8	8	8	8
В том числе инт.	4	4	4	4
В том числе в форме практ.подготовки	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	128	128	128	128
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: 2023-2028 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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теория автоматического управления
2.1.2	Метрология, сертификация, технические измерения в теплоэнергетике
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Производственная (преддипломная) практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**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**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	принципы управления параметрами технологического процесса ТЭС; законы регулирования и управления параметрами технологического процесса ТЭС.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	управлять процессом эксплуатации котлов; управлять заданным режимом работ оборудования ТЭС.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
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	<b>Раздел 1. Автоматика и автоматизация технологических процессов и производств.</b>						
1.1	Лек	Механизация, автоматизация технологического процесса. Этапы автоматизации.	4	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.	4	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.	4	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	4	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	4	3	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	Традиционна я (репродукти вная) ПК- 2.1,ПК-3.1
1.6	Ср	Подготовка к зачету	4	33	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	<b>Раздел 2. Математическое обеспечение АСУ ТП.</b>						
2.1	Лек	Типовые динамические характеристики промышленных объектов. Идентификация объектов управления.	4	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	Традиционна я (репродукти вная) ПК- 2.1,ПК-3.1
2.2	Лек	Законы регулирования.	4	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	4	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	4	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	4	4			0	
2.6	Ср	Подготовка к зачету	4	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	<b>Раздел 3. Техническое обеспечение АСУ ТП.</b>						
3.1	Лек	Группы технических устройств. Структура системы автоматического управления. Элементы САУ.	4	1	ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	1	Традиционна я (репродукти вная) ПК- 2.1,ПК-3.1
3.2	Лаб	Структура системы автоматического управления	4	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
3.3	Лаб	Выбор средств автоматизации	4	3	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	4	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		4	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	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564225">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564225</a>
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>					
	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	<a href="https://e.lanbook.com/book/212711">https://e.lanbook.com/book/212711</a>
<b>7.1.3. Методические разработки</b>					
	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	
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>					
Э1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система		<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>		
Э2	«Университетская библиотека online»		<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>		
Э3	Электронный каталог библиотеки БрГУ		<a href="http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&amp;C21COM=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK&amp;S21CNR=&amp;Z21ID=">http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&amp;C21COM=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK&amp;S21CNR=&amp;Z21ID=</a>		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>					
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				
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>					
7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ				
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>					
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории			Вид занятия
1353	Лаборатория моделирования и оптимизации управления	Основное оборудование: -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"; Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 16/10 шт. -комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.			Лаб
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)			Ср

A1210	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: -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) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -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.