

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 21 мая _____ 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 20F5B82B6FCD3E163457DD0BEA039495
Владелец: Патрусова Алена Михайловна
Действителен: с 02.06.2025 до 26.08.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 Многомерные и многосвязные системы управления

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план bz270304_26_UTC.plx
27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
Зачет 5, Контрольная работа 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
В том числе инт.	4	4	4	4
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	168	168	168	168
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Крумин О.К. _____

Рабочая программа дисциплины

Многомерные и многосвязные системы управления

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах
утвержденного приказом ректора от 02.02.2026 № 62.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управления в технических системах

Протокол от 23 апреля 2026 г. № 12

Срок действия программы: 5 лет

Зав. кафедрой Федяев П.А.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 29 апреля 2026 г. № 9

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Федяев П.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 33 _____

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель МКФ

20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Внесены изменения/дополнения (Приложение ____)

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изложение базовых принципов математического моделирования многомерных и многосвязных систем для определения общих технических требований и функционального назначения автоматизированных систем управления технологическими процессами.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен к исследованию автоматизируемого объекта и подготовке технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-1.2: Знает общие технические требования и функциональное назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами

Знать: общие технические требования и функциональное назначение многомерных и многосвязных систем управления технологическими процессами;

Уметь: исследовать многомерные и многосвязные объекты управления;

Владеть: методами исследования многомерных и многосвязных систем управления технологическими процессами.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Понятие многомерной и многосвязной системы						
1.1	Лек	Основные определения	5	0,5	ПК-1.2	Л1.1Л2.4 Э1	0	
1.2	Лек	Качество переходных процессов	5	0,5	ПК-1.2	Л1.1Л2.4 Э1	0	
1.3	Лек	Понятие многосвязности системы	5	1	ПК-1.2	Л1.1Л2.4 Э1	1	лекция с разбором конкретных ситуаций
1.4	Контр.раб	Управление качеством переходных процессов в многосвязных системах	5	21	ПК-1.2	Л2.5Л3.1 Э1	0	
1.5	Зачёт		5	0,5	ПК-1.2	Л1.1Л2.4	0	
	Раздел	Раздел 2. Граф системы управления						
2.1	Лек	Структурные схемы и графы	5	0,5	ПК-1.2	Л1.2Л2.2 Э1	0,5	лекция с разбором конкретных ситуаций
2.2	Лек	Формула Мейсона	5	0,5	ПК-1.2	Л1.2Л2.2 Э1	0,5	лекция с разбором конкретных ситуаций
2.3	Пр	Расчёт нормального режима работы электропередачи	5	1	ПК-1.2	Л2.3Л3.1 Э1	1	работа в малых группах
2.4	Ср		5	6	ПК-1.2	Л1.2Л2.2	0	
2.5	Зачёт		5	0,5	ПК-1.2	Л1.2Л2.2	0	
	Раздел	Раздел 3. Моделирование в переменных состояния						
3.1	Лек	Моделирование в переменных состояния	5	0,5	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э1	0	

3.2	Пр	Построение угловой характеристики активной мощности электропередачи	5	1	ПК-1.2	Л2.3Л3.1 Э1	0	
3.3	Ср		5	21	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	
3.4	Зачёт		5	0,5	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	
	Раздел	Раздел 4. Схемы моделирования для перехода от передаточных функций к векторно-матричным моделям						
4.1	Лек	Схемы моделирования для перехода от передаточных функций к векторно-матричным моделям	5	0,5	ПК-1.2	Л1.3Л2.1 Э1	0	
4.2	Пр	Расчёт частных производных по параметрам регулирования	5	1	ПК-1.2	Л2.3Л3.1 Э1	1	работа в малых группах
4.3	Ср		5	17	ПК-1.2	Л1.3Л2.1 Э1	0	
4.4	Зачёт		5	0,5	ПК-1.2	Л1.3Л2.1 Э1	0	
	Раздел	Раздел 5. Решение уравнений состояния						
5.1	Ср	Метод преобразования Лапласа	5	5	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
5.2	Ср	Метод разложения в бесконечный ряд	5	5	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
5.3	Ср	Передаточные функции	5	5	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
5.4	Пр	Составление дифференциальных уравнений Горева-Парка для электромеханических процессов	5	1	ПК-1.2	Л2.3Л3.1 Э1	0	
5.5	Ср		5	17	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2	0	
5.6	Зачёт		5	0,5	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2	0	
	Раздел	Раздел 6. Модели дискретных систем в переменных состояния						
6.1	Ср	Переменные состояния	5	5	ПК-1.2	Л2.6 Э1	0	
6.2	Ср	Решение уравнений состояния	5	5	ПК-1.2	Л2.6 Э1	0	
6.3	Ср	Исследование динамических свойств электропередачи без учёта действия АРВ-СД	5	5	ПК-1.2	Л2.3Л3.1 Э1	0	
6.4	Ср		5	6	ПК-1.2		0	
6.5	Зачёт		5	0,5	ПК-1.2		0	
	Раздел	Раздел 7. Управляемость. Наблюдаемость. Вырожденность передаточной функции						
7.1	Ср	Управляемость	5	5	ПК-1.2	Э1	0	
7.2	Ср	Наблюдаемость	5	5	ПК-1.2	Э1	0	
7.3	Ср	Вырожденность передаточной функции	5	5	ПК-1.2		0	
7.4	Ср	Исследование динамических свойств электропередачи с учётом действия АРВ-СД	5	6	ПК-1.2	Л2.3Л3.1 Э1	0	

7.5	Ср		5	7	ПК-1.2		0	
7.6	Зачёт		5	0,5	ПК-1.2		0	
	Раздел	Раздел 8. Критерии качества систем управления						
8.1	Ср	Постановка задачи	5	5	ПК-1.2	Л1.3 Э1	0	
8.2	Ср	Оптимальное распределение полюсов системы управления	5	5	ПК-1.2	Л1.3 Э1	0	
8.3	Ср	Построение области Д-разбиения	5	5	ПК-1.2	Л2.3Л3.1 Э1	0	
8.4	Ср		5	7	ПК-1.2	Л1.3	0	
8.5	Зачёт		5	0,5	ПК-1.2	Л1.3	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция с разбором конкретных ситуаций)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Текущий контроль

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам.

Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

Тема "Управление качеством переходных процессов в многосвязных системах".

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа, тестовые задания.

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	Душин С.Е., Зотов Н.С., Имаев Д.Х., Яковлев В.Б.	Теория автоматического управления: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2005	31	
Л1. 2	Мирошник И.В.	Теория автоматического управления. Нелинейные и оптимальные системы: учебное пособие	Санкт- Петербург: Питер, 2006	16	
Л1. 3	Ерофеев А.А.	Теория автоматического управления: Учебник для вузов	Санкт- Петербург: Политехника, 2005	25	

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Ротач В.Я.	Теория автоматического управления: Учебник для вузов	Москва: МЭИ, 2005	20	
Л2. 2	Востриков А.С., Французова Г.А.	Теория автоматического регулирования: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2006	14	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 3	Дойников А.Н., Игнатьев И.В., Крумин О.К.	Многомерные и многосвязные системы. Управление качеством переходных процессов: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2009	65	
Л2. 4	Воропай Н.И.	Теория систем для электроэнергетиков: Учебное пособие для вузов	Новосибирск: Наука, 2000	15	
Л2. 5	Тверской Ю. С.	Локальные системы управления. Введение в multifunctional АСУТП электростанций: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024	1	https://e.lanbook.com/book/379424
Л2. 6	Никищечкин А. П.	Дискретная математика и дискретные системы управления: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/565095

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Дойников А.Н., Крумин О.К.	Управление качеством переходных процессов в многосвязных системах: Методические указания	Братск: БрГУ, 2008	89	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека БрГУ	http://ecat.brstu.ru/catalog
----	-----------------------------	---

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	MATLAB Academic new Product Concurrent Licenses
7.3.1.2	Microsoft Office Standard Russian 2016
7.3.1.3	Windows 10 Pro 64Bit OEM

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ"
7.3.2.2	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.3	«Университетская библиотека online»
7.3.2.4	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.5	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.7	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.8	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
A1210	Учебная аудитория (мультимедийный класс/дисплейный 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); -системный блок Гермес ПроМ1 (25штук); -монитор HIPER EasyViewFN2402 (25 штук). Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест/ARM) – 24/24 шт. -комплект мебели (посадочных мест/APM) для преподавателя – 3/1 шт.	Лек
A1210	Учебная аудитория (мультимедийный класс/дисплейный 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); -системный блок Гермес ПроМ1 (25штук); -монитор HIPER EasyViewFN2402 (25 штук). Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест/ARM) – 24/24 шт. -комплект мебели (посадочных мест/APM) для преподавателя – 3/1 шт.	Пр

		шт.	
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 160/10 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

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

Практические занятия реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в теме/разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.