

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

_____ 16 мая _____ 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 Роботы и робототехнические комплексы

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план б270304_24_УТС.plx

27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 3,4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Неделя	17		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	18	18	35	35
Лабораторные	34	34	36	36	70	70
В том числе инт.	12	12	12	12	24	24
В том числе в форме практ.подготовки	34	34	36	36	70	70
Итого ауд.	51	51	54	54	105	105
Контактная работа	51	51	54	54	105	105
Сам. работа	21	21	54	54	75	75
Итого	72	72	108	108	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Колтыгин Д.С. _____

Рабочая программа дисциплины

Роботы и робототехнические комплексы

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 30.01.2024 № 32.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управления в технических системах

Протокол от 09.04.2024 г. № 10

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 26.04.2024 г. №8

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Григорьева Т.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.
(подпись)

№ регистрации _____ 45
(методический отдел)

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Приобретение умений и навыков применения робототехнических комплексов при создании автоматизированных систем управления технологическими процессами.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.ДВ.01.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Компьютерные технологии	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Автоматизированные информационно - управляющие системы	

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

ПК-3: Способен к подготовке выпуска проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами

Индикатор 1	ПК-3.1 Формирует электронные и текстовые экземпляры проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.
-------------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	современные робототехнические комплексы, применяемые в автоматизированных системах управления технологическими процессами.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять робототехнические комплексы при создании автоматизированных систем управления технологическими процессами.
3.3	Владеть:
3.3.1	методами формирования электронных и текстовых экземпляров проектной документации при создании роботов и робототехнических комплексов.

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. Робототехника в автоматизации технологических процессов						
1.1	Лек	Поколения и классификация промышленных роботов	3	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	2	ПК-3.1 Образовательные технологии с использованием активных методов обучения
1.2	Лек	Гибкие производственные системы с использованием промышленных роботов	3	5	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	2	ПК-3.1 Образовательные технологии с использованием активных методов обучения

1.3	Лек	Исполнительные устройства промышленных роботов	3	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	2	ПК-3.1 Образовательные технологии с использованием активных методов обучения
1.4	Ср	Подготовка к лабораторным работам	3	11	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	0	ПК-3.1
1.5	Лаб	Изучение программы управления Ро-бот2014, v1.0b робота PASCAL DELTA 1-3X-USB+	3	8	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	6	ПК-3.1 Образовательные технологии с использованием активных методов обучения
1.6	Лаб	Изучение состава и характеристик робота PASCAL SCARA-VECTOR 1-4X-USB	3	9	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	0	ПК-3.1
1.7	Лаб	Разработка управляющей программы для РОБОТА PASCAL SCARA-VECTOR 1-4X-USB	3	9	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	0	ПК-3.1
1.8	Лаб	Разработка управляющей программы для робота PASCAL DELTA 1-3X-USB+	3	8	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	0	ПК-3.1
1.9	Зачёт		3	10	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	0	ПК-3.1
	Раздел	Раздел 2. Системы управления промышленных роботов						
2.1	Лек	Вычислительные устройства и программное обеспечение в системах управления промышленных роботов	4	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	0	ПК-3.1
2.2	Лек	Системы программного управления промышленных роботов	4	3	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	0	ПК-3.1

2.3	Лек	Структура систем программного управления роботами	4	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	0	ПК-3.1
2.4	Ср		4	13	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	0	ПК-3.1
2.5	Зачёт		4	14	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	0	ПК-3.1
	Раздел	Раздел 3. Адаптивное управление промышленными роботами и робототехническими комплексами						
3.1	Лек	Задачи адаптивного управления	4	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	4	ПК-3.1 Образовательные технологии с использованием активных методов обучения
3.2	Лек	Обобщенная динамическая модель робототехнического комплекса	4	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	0	ПК-3.1
3.3	Лек	Идентификационный подход к адаптивному управлению	4	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	4	ПК-3.1 Образовательные технологии с использованием активных методов обучения
3.4	Лаб	Изучение программы управления Ро-бот2014, v1.0b робота PASCAL OMEGA 1-3 (5)X+	4	9	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	0	ПК-3.1
3.5	Лаб	Изучение роботов МП-9 и МП-11	4	9	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	4	ПК-3.1 Образовательные технологии с использованием активных методов обучения

3.6	Лаб	Программа управления РТК на основе МП-11	4	9	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	0	ПК-3.1
3.7	Лаб	Программа управления РТК на основе МП-11 и МП-9	4	9	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	0	ПК-3.1
3.8	Ср	Подготовка к лабораторным работам	4	14	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	0	ПК-3.1
3.9	Зачёт		4	13	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	0	ПК-3.1

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для текущего контроля:

Раздел 1. Робототехника в автоматизации технологических процессов

1. Поколения и классификация промышленных роботов.
2. Гибкие производственные системы с использованием промышленных роботов.
3. Исполнительные устройства промышленных роботов.

Раздел 2. Системы управления промышленных роботов

4. Вычислительные устройства и программное обеспечение в системах управления промышленных роботов.
5. Системы программного управления промышленных роботов.
6. Структура систем программного управления роботами.

Раздел 3. Адаптивное управление промышленными роботами и робототехническими комплексами

7. Задачи адаптивного управления.
8. Обобщенная динамическая модель робототехнического комплекса.
9. Идентификационный подход к адаптивному управлению.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены учебным планом.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету

Раздел 1. Робототехника в автоматизации технологических процессов

- 1.1 Поколения и классификация промышленных роботов.
- 1.2 Гибкие производственные системы с использованием промышленных роботов.
- 1.3 Исполнительные устройства промышленных роботов.

Раздел 2. Системы управления промышленных роботов

- 2.1 Вычислительные устройства и программное обеспечение в системах управления промышленных роботов.
- 2.2 Системы программного управления промышленных роботов.
- 2.3 Структура систем программного управления роботами.

Раздел 3. Адаптивное управление промышленными роботами и робототехническими комплексами

- 3.1 Задачи адаптивного управления.
- 3.2 Обобщенная динамическая модель робототехнического комплекса.
- 3.3 Идентификационный подход к адаптивному управлению.

База тестовых заданий

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по лабораторным работам, вопросы к зачету, 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	Колтыгин Д.С., Рудученко С.Г.	Введение в робототехнику. Цикловое управление манипуляторами и технологическим оборудованием: учебное пособие	Братск: БрГТУ, 2002	10	
Л1. 2	Кудрявцев С.А., Иванов А.А., Москвичев А.А., Кварталов А.Р.	Основы робототехники: учебное пособие	Нижний Новгород: НГТУ, 2010	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Основы%20робототехники.%20Уч.пособие.2010.pdf
Л1. 3	Конюх В.Л.	Основы робототехники: учебное пособие	Ростов-на-Дону: Феникс, 2008	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Конюх%20В.Л.%20Основы%20робототехники.Уч.пособие.2008.pdf
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Воротников С.А.	Информационные устройства робототехнических систем: Учеб. пособие для вузов	Москва: МГТУ, 2005	10	
Л2. 2	Афонин В.Л., Макушкин В.А.	Интеллектуальные робототехнические системы. Курс лекций: Учеб. пособие для вузов	Москва: ИНТУИТ.РУ, 2005	5	
Л2. 3	Зенкевич С.Л., Ющенко А.С.	Основы управления манипуляционными роботами: Учебник для вузов	Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004	5	
Л2. 4	Ильин О.П., Козловский К.И., Петренко Ю.Н.	Системы программного управления производственными установками и робототехническими комплексами: Учебное пособие для вузов	Минск: Вышэйшая школа, 1988	10	
Л2. 5	Колтыгин Д.С., Седельников И.А.	Технические и программные средства робототехнического комплекса: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2014	48	
Л2. 6	Добриборщ Д. Э., Артемов К. А., Чепинский С. А., Бобцов А. А.	Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019	1	https://e.lanbook.com/book/121993
Л2. 7	Колтыгин Д.С., Седельников И.А.	Технические и программные средства робототехнического комплекса: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2014	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Колтыгин%20Д.С.%20Технические%20и%20программные%20средства%20робототехнического%20комплекса.Уч.пособие.2014.pdf
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	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level				
7.3.1.2	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level				

7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.4	Электронный каталог библиотеки БрГУ

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
1355	Лаборатория робототехники	-исследовательские роботы манипуляторы PASKAL DELTA 1-3X-USB, PASKAL OMEGA 1-3X(H)-USB и PASKAL SCARA-VECTOR 1-4X-USB; -системный блок iRU corp i5-3470 (4шт); -монитор Samsung 21.5 (4шт) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 16/4шт. -комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 2 шт.	Лек
1355	Лаборатория робототехники	-исследовательские роботы манипуляторы PASKAL DELTA 1-3X-USB, PASKAL OMEGA 1-3X(H)-USB и PASKAL SCARA-VECTOR 1-4X-USB; -системный блок iRU corp i5-3470 (4шт); -монитор Samsung 21.5 (4шт) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 16/4шт. -комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 2 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

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

Материал лекции учитывается при подготовке к лабораторным работам.

Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения учебным планом предусмотрены лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, подготовка и сдача зачёта. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.

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

Обучающийся, пользуясь рабочей программой, основной и дополнительной литературой, сам организует процесс изучения 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 такой работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- подготовка к лабораторным работам и зачёту.