

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 19 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.О.09.08 Системы управления и робототехника

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план bs150305_26_МиР.plx
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Реферат 2, Зачет 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	4	4	4	4
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	98	98	98	98
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

б.с., Ст. пр. , Лосев Е.Д. _____

Рабочая программа дисциплины

Системы управления и робототехника

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044) составлена на основании учебного плана:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств утвержденного приказом ректора от 02.02.2026 № 62.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Машиностроения и транспорта

Протокол от 24 апреля 2026 г. № 10

Срок действия программы: 3 года 4 месяца

Зав. кафедрой Слепенко Е. А. _____

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. _____ 28 апреля 2026 г. протокол №9

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Е.А.Слепенко

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 35 _____

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

Машиностроения и транспорта

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	обучение теоретическим основам управления техническими системами, моделирования, анализа и оптимизации управляемых процессов; ознакомление с современными инструментальными системами для разработки систем управления роботами.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.09.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Введение в информационные технологии	
2.1.3	Введение в профессиональную карьеру	
2.1.4	Физика	
2.1.5	Теоретическая механика	
2.1.6	Системы искусственного интеллекта	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Робототехника и автоматизированные производственные системы	
2.2.2	Планирование и управление машиностроительным производством	
2.2.3	Теория резания материалов	
2.2.4	Цифровые технологии в машиностроительном производстве	
2.2.5	Технология машиностроения	
2.2.6	Технологическая оснастка	
2.2.7	Проектирование мехатронных систем	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-3: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование****ОПК-3.1: Осваивает новое технологическое оборудование**

Знать: Архитектуры систем управления и робототехнических комплексов, их состав и функции.

Уметь: Осваивать новые системы управления и роботов, настраивать базовые режимы и алгоритмы работы.

Владеть: Работать с интерфейсами систем управления, выполнять пробные запуски и тестирование.

ОПК-4: Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах**ОПК-4.1: Контролирует производственную и экологическую безопасность на рабочих местах**

Знать: Требования производственной и экологической безопасности при эксплуатации систем управления и роботов.

Уметь: Контролировать соблюдение норм безопасности при работе с автоматизированными и роботизированными установками.

Владеть: Проводить контроль параметров среды и оборудования, фиксировать нарушения и предлагать меры по их устранению.

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. Основные понятия и определения						
1.1	Ср	Лекция. Введение в системы управления и робототехнику	2	2	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.2	Лек	Классификация систем управления	2	2	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	Традиционная (репродуктивная) технология
1.3	Ср	Лекция. Архитектура и элементная база систем управления в робототехнике	2	4	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

1.4	Ср	Написание реферата	2	1	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел	Раздел 2. Концепция и методы построения систем управления						
2.1	Ср	Лекция. Принципы управления движением в робототехнике	2	4	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.2	Лаб	Принципы управления движением и методики подбора компонентов	2	4	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	Традиционная (репродуктивная) технология
2.3	Ср	Лекция. Двигатели постоянного тока и их применение	2	6	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.4	Ср	Лабораторная работа. Исследование характеристик двигателей постоянного тока	2	4	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.5	Ср	Лекция. ПИД регуляторы и их настройка	2	4	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.6	Ср	Лабораторная работа. Настройка ПИД регуляторов для управления движением робота	2	6	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.7	Зачёт	Подготовка к зачёту	2	1	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.8	Ср	Написание реферата	2	4	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.9	Ср	Подготовка к лабораторным, подготовка к зачёту	2	2	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел	Раздел 3. Датчики и обработка сигналов						
3.1	Ср	Лекция. Состав, параметры и классификация датчиков	2	4	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.2	Ср	Лабораторная работа. Состав и параметры датчиков, методы обработки сигналов	2	4	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

3.3	Ср	Лекция. Принципы и методы обработки сигналов от датчиков	2	2	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.4	Ср	Лекция. Комплексирование сигналов от различных датчиков	2	2	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.5	Зачёт	Подготовка к зачёту	2	1	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.6	Ср	Написание реферата	2	4	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.7	Ср	Подготовка к лабораторным, подготовка к зачёту	2	4	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел	Раздел 4. Программирование и алгоритмы управления						
4.1	Ср	Лекция. Языки программирования роботов: низкоуровневые и высокоуровневые	2	2	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.2	Ср	Лекция. Основы алгоритмизации и структуризации ПО роботов	2	2	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.3	Ср	Лабораторная работа. Программирование микроконтроллера для управления манипулятором	2	4	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.4	Ср	Лекция. Автономное программирование роботов	2	2	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.5	Зачёт	Подготовка к зачёту	2	1	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.6	Ср	Написание реферата	2	4	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.7	Ср	Подготовка к лабораторным, подготовка к зачёту	2	4	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

	Раздел	Раздел 5. Практические аспекты реализации систем управления						
5.1	Ср	Лекция. Промышленные сети и интерфейсы	2	2	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.2	Ср	Лабораторная работа. Разработка алгоритма автономного движения мобильного робота	2	4	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.3	Ср	Лекция. Программируемые логические контроллеры (ПЛК) в мехатронике	2	2	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.4	Ср	Лабораторная работа. Моделирование системы управления роботом в среде MATLAB/Simulink	2	4	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.5	Ср	Лекция. Современные подходы к созданию робототехнических систем	2	2	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.6	Зачёт	Подготовка к зачёту	2	1	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.7	Ср	Написание реферата	2	5	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.8	Ср	Подготовка к лабораторным, подготовка к зачёту	2	4	ОПК-4.1 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

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. 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

Темы рефератов:

1. Основы теории автоматического управления: PID-регуляторы и их применение.
2. Моделирование динамических систем в системах управления.
3. Адаптивное управление в робототехнических комплексах.
4. Нелинейные системы управления: методы линейализации.
5. Роботы-манипуляторы: кинематика и траекторное планирование.
6. Системы управления беспилотными летательными аппаратами (БПЛА).
7. Фаззи-логика в интеллектуальных системах управления.

8.	Нейронные сети для задач робототехники.
9.	Человеко-машинный интерфейс в робототехнических системах.
10.	Автономные мобильные роботы: алгоритмы навигации.
11.	Робототехника в медицине: хирургические роботы.
12.	Системы управления промышленными роботами на конвейерах.
13.	Киберфизические системы и их роль в робототехнике.
14.	Управление роями роботов: алгоритмы координации.
15.	Компьютерное зрение в задачах робототехники.
16.	Программное обеспечение для систем управления: ROS (Robot Operating System).
17.	Оптимизация траекторий роботов с использованием генетических алгоритмов.
18.	Безопасность в системах управления роботами.
19.	Современные тенденции: ИИ в робототехнике и автономные системы.
20.	Применение систем управления в беспилотных автомобилях.

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

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Юревич Е.И.	Интеллектуальные роботы: учебное пособие	Москва: Машиностроение, 2007	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Интеллектуальные%20роботы.Уч.пособие.2007.pdf
ЛП. 2	Юревич Е.И.	Основы робототехники: учебное пособие	Санкт-Петербург: БХВ - Петербург, 2005	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Приобретенные%20издания/Юревич%20Е.И.Основы%20робототехники.2005.pdf
ЛП. 3	Климов А. С., Машнин Н. Е.	Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2021	1	https://e.lanbook.com/book/152449
ЛП. 4	Архипов М. В., Вартанов М. В., Мищенко Р. С.	Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/566378
ЛП. 5	Лукин П. А., Машуков Я. М., Романов Д. В., Тимофеев В. В.	Робототехника и искусственный интеллект: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2025	1	https://e.lanbook.com/book/482993
ЛП. 6	Лукинов А. П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2025	1	https://e.lanbook.com/book/505285

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Козырев Ю.Г.	Промышленные роботы: Справочник	Москва: Машиностроение, 1988	7	
ЛП. 2	Подвигалкин В. Я.	Робот в технологическом модуле: монография	Санкт-Петербург: Лань, 2025	1	https://e.lanbook.com/book/439868

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 3	Домашевская Э. П., Рябцев С. В., Тутов Е. А., Ховив А. М., Шапошник А. В.	Сенсорная электроника, датчики: твердотельные сенсорные структуры на кремнии: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/566769

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	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.4	doPDF
7.3.1.5	Mathcad Education-University Edition
7.3.1.6	КОМПАС-3D V13
7.3.1.7	КОМПАС - 3D Учебная версия
7.3.1.8	T-FLEX
7.3.1.9	ЭБС «ЛАНЬ»
7.3.1.10	КОМПАС-3D v23

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
УМ-1	Учебная аудитория технологии машиностроения	Основное оборудование: - металлорежущий токарный станок ХИЧ-ХОН; - токарный станок 1К62; - вертикально-сверлильный станок 2Н150; - заточной станок 3Е642; - плоско-шлифовальный станок 3Е711. Дополнительно: - меловая доска – нет; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 0 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 0 шт.	
УМ-2	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - системный блок AMD, Ryzen 5 7600X – 9 шт; - монитор LCD 19 MSI – 8 шт; - лазерный проектор Optoma HZ146X-W; Дополнительно: - Меловая доска – 1 шт; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 8 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	
УМ-4	Лаборатория технических средств измерения	Основное оборудование: - индикатор часового типа ИЧ-50; - профилограф-профилометр «Абрис-ПМ7»; - угломер с нониусом 5УМ; - микроскоп МБС-10; - штангенциркуль ШЦ-1-150-0,1; - штангенциркуль ШЦ-1-250-0,05; - универсальный шаблон сварщика УШС-3; - нутромер 18-50 мм; - зубомер; - штангенрейсмус ШР-40-400-0,05; - призмы поверочные и разметочные; - термометр; - резьбомер; - многофункциональный твердомер ТЭМП-2У; Дополнительно: - меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 12 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	

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

--