

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФДТ.5 Интеграция промышленных роботов в гибкие производственные модули»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование направления подготовки)

Автоматизация технологических процессов

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «ФДТ.5 Интеграция промышленных роботов в гибкие производственные модули» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов
наименование кафедры

протокол № 13 от " 26 " 06 2026 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

наименование кафедры	подпись	расшифровка подписи
		А.Н. Поляков

Исполнители:

доцент кафедры ТММСК	должность	подпись	расшифровка подписи
			К.В. Марусич

преподаватель кафедры ТММСК	должность	подпись	расшифровка подписи
			В.А. Логинов

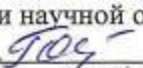
СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств	код	наименование	личная подпись	расшифровка подписи
				Д.А. Проскурин

Научный руководитель магистерской программы	личная подпись	расшифровка подписи
		А.И. Сергеев

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

шаблон библиограф	личная подпись	расшифровка подписи
		Т.С. Савайтсева

Уполномоченный по качеству Аэрокосмического института

	личная подпись	расшифровка подписи
		А.М. Черноусова

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся комплекса знаний и практических навыков в области робототехники, предназначенных для автоматизации машиностроительного производства.

Задачи:

- ознакомление с основными понятиями и определениями робототехники;
- изучение особенностей конструкции и компоновки промышленных роботов;
- изучение составных модулей робототехнических систем;
- получение умений выполнять программирование промышленного робота;
- приобретение навыков работы со специальной литературой при выборе промышленного робота для гибкого производственного модуля.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной(ым)

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Дисциплина относится к образовательному модулю, реализуемому при целевой подготовке кадров в рамках проекта по прохождению студентами старших курсов образовательных организаций высшего образования обучения по актуализированным основным образовательным программам высшего образования в интересах организаций сферы производства средств производства, автоматизации и робототехники в рамках реализации федерального проекта «Наука и кадры для производства средств производства и автоматизации» национального проекта по обеспечению технологического лидерства «Средства производства и автоматизации».

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен проводить разработку структуры (архитектуры) гибких производственных систем в машиностроении	ПК*-2-В-1 Знает последовательность предпроектных расчетов гибких производственных систем и содержание этапов проектирования основного технологического оборудования, транспортно-складской системы, системы инструментального обеспечения, системы управления	<u>Знать:</u> Основные сведения о робототехнике. <u>Уметь:</u> программировать промышленный робот, задействованный в гибком производственном модуле. <u>Владеть:</u> навыками использовать справочную и исходную документацию при выборе промышленного робота для гибкого производственного модуля.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	72
Контактная работа:	32,25	32,25
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального задания (ИЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	39,75	39,75
Вид итогового контроля	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие сведения	8	2			6
2	Структурная и кинематическая классификация манипуляционных устройств робототехнических систем	10	2	4		4
3	Назначение, состав и классификация робототехнических комплексов (РТК)	8	2			6
4	Компоновка РТК и возможные траектории схвата манипулятора	10	2	4		4
5	Использование нескольких роботов в одном РТК. Межстаночные траектории схватов	6	2			4
6	Общие требования к РТК и его компонентам	8	2			6
7	Базовые вопросы создания управляющих программ	10	2	4		4
8	Программирование и настройка промышленного робота	11,75	2	4		5,75
	Промежуточная аттестация (зачет)	0,25				0,25
	Итого:	72	16	16		40
	Всего:	72	16	16		40

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Общие сведения

Проблемы и задачи роботизации производства. Основные понятия и определения. Классификация промышленных роботов.

2 Структурная и кинематическая классификация манипуляционных устройств робототехнических систем

Основные понятия структуры и кинематики манипуляторов. Понятие о структуре манипуляционных систем. Классификация кинематических пар манипуляционных механизмов. Классификация переносных степеней подвижности манипулятора с последовательной кинематикой. Классификация переносных степеней подвижности по системам координат. Классификация ориентирующих степеней подвижности.

3 Назначение, состав и классификация робототехнических комплексов (РТК)

Назначение робототехнических комплексов. Состав и классификация робототехнических комплексов.

4 Компоновка РТК и возможные траектории схвата манипулятора

Компоновочные схемы РТК. Анализ местных (частных) траекторий схвата манипуляторов.

5 Использование нескольких роботов в одном РТК. Межстаночные траектории схватов

Особенности использования нескольких роботов в одном РТК. Межстаночные траектории как функции числа схватов и организации производственной сцены.

6 Общие требования к РТК и его компонентам

Применение РТК в механообрабатывающем производстве. Требования к технологическим процессам, реализуемым в РТК. Требования к деталям, обрабатываемым в РТК. Требования к технологическому оборудованию, используемому в РТК. Требования к промышленным роботам, включаемым в состав РТК. Требования к вспомогательному и транспортно-накопительному оборудованию, включаемому в РТК. Требования к РТК в целом. Общие характеристики и особенности РТК механообработки.

7 Базовые вопросы создания управляющих программ

Основные этапы создания управляющих программ. Термины и определения. Система координат робота. Интерфейс и режимы работы системы. Структура управляющих программ. Пульс управления.

8 Программирование и настройка промышленного робота

Настройка системы, смена схватов. Программирование перемещений рабочих органов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2, 4, 7, 8	Изучение конструкции промышленного робота Fanuc M-10iD.	4
2	2, 4, 7, 8	Основы управления промышленным роботом Fanuc M-10iD.	4
3	2, 4, 7, 8	Настройка коррекции работы схвата промышленного робота Fanuc M-10iD.	4
4	2, 4, 7, 8	Разработка управляющей программы для сварного шва	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Поезжаева, Е. В. Промышленные роботы : учебное пособие : в 3 частях / Е. В. Поезжаева. — Пермь : ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2009. — 185 с. — ISBN 978-5-398-00190-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160615>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Поезжаева, Е. В. Промышленные роботы : учебное пособие : в 3 частях / Е. В. Поезжаева. — Пермь : ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 3 — 2009. — 164 с. — ISBN 978-5-398-00264-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160616>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Кравцов, А. Г. Промышленные роботы [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.05, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и робототехника и 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и

производств / А. Г. Кравцов, К. В. Марусич; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.93 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 100 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/94914_20190603.pdf

5.2 Дополнительная литература

- Егоров, О. Д. Механика роботов : учебное пособие / О. Д. Егоров. — Москва : РУТ (МИИТ), 2007. — 236 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/188310>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Моисеев, Ю. И. Применение промышленных роботов для загрузки металлообрабатывающего оборудования : учебное пособие / Ю. И. Моисеев. — Курган : КГУ, 2013. — 170 с. — ISBN 978-5-4217-0258-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177883>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Пахомова, Л. В. Промышленные роботы и робототехнические системы : учебное пособие / Л. В. Пахомова. — Новосибирск : СГУВТ, 2022. — 78 с. — ISBN 978-5-8119-0933-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/293405>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Методы и средства управления промышленными роботами : учебное пособие / М. Е. Вильбергер, И. И. Сингизин, Н. С. Попов, Г. С. Сидоров. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-4616-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306518>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.3 Периодические издания

- Автоматизация. Современные технологии: журнал. — М.: Агентство «Роспечать», 2016-2019;
- Вестник машиностроения: журнал. — М.: Агентство «Роспечать», 2016-2025;
- Справочник. Инженерный журнал: журнал. — М.: Агентство «Роспечать», 2016-2024;
- Технология машиностроения: журнал. — М.: Агентство «Роспечать», 2016-2024.

5.4 Интернет-ресурсы

- «Робототехника: учимся основам разработки» [электронный ресурс] онлайн-курс на платформе <https://openedu.ru/> - «Открытое образование» / Разработчик курса: Санкт-Петербургский государственный университет, режим доступа: https://openedu.ru/course/spbu/ROBOT/?session=spring_2021;

- «Цифровая промышленность и робототехника» [электронный ресурс] онлайн-курс на платформе <https://openedu.ru/> - «Открытое образование» / Разработчик курса: Санкт-Петербургский государственный университет, режим доступа: https://openedu.ru/course/spbu/DIG_IND/?session=self_paced_2025

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Операционная система РЕД ОС.
- Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
- Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс <https://yandex.ru/>.
- Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа включает: комплекты ученической мебели, мультимедийный проектор, экран, доска.

Учебная аудитория для практических работ включает: комплекты ученической мебели, доска, промышленный робот Fanuc M-10iD.

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации включают: комплекты ученической мебели, мультимедийный проектор, доска, экран, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Учебные аудитории для самостоятельной работы и выполнения индивидуального задания включают: комплекты ученической мебели, мультимедийный проектор, доска, экран, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.