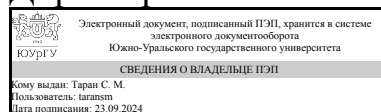


УТВЕРЖДАЮ:

Директор



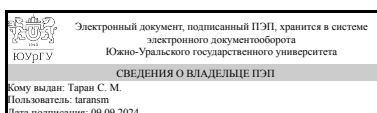
С. М. Таран

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.03 Интеграция робототехнических комплексов в технологических процессах и транспортном машиностроении
для направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника
уровень Магистратура
магистерская программа Робототехника и мехатронные системы с присвоением второй квалификации "магистр 38.04.02 Менеджмент"
форма обучения очная
кафедра-разработчик Передовая инженерная школа двигателестроения и специальной техники "Сердце Урала"

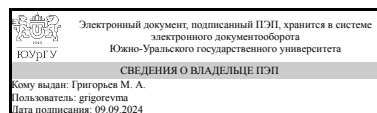
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1023

Директор



С. М. Таран

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



М. А. Григорьев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Интеграция робототехнических комплексов в технологических процессах и транспортном машиностроении» заключается в формировании у студентов способности осуществлять проектирование, разработку, производственный контроль параметров интеллектуальных роботизированных технологических процессов, а также интеграция роботов в автоматизированные линии, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации интеллектуального робототехнического и мехатронного оборудования, машин и установок в машиностроительном производстве; способности выполнять работы по повышению эффективности интеллектуальной робототехники в технологических процессах машиностроительного производства. Задачи дисциплины: 1. Научить разрабатывать технологические процессы с учетом применения интеллектуальных промышленных роботов. 2. Грамотно предъявлять требования к технологическому процессу и уметь интегрировать в него подходящих интеллектуальных роботов.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине рассматривается теория и практика создания и применения интеллектуальных роботизированных технологических комплексов, предназначенных для автоматизации процессов изготовления изделий, выпускаемых в машиностроении. Приведены примеры применения интеллектуальных промышленных роботов для автоматизации различных операций в машиностроении: от заготовительного производства до сборки. Рассмотрены вопросы проектирования комплексов, выбора комплектующего оборудования и оснастки, компоновки комплексов для различных видов производства, оценки экономической эффективности промышленных роботов. Описаны варианты структурной организации интеллектуальных роботизированных комплексов и гибких производственных систем.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	Знает: основы конфигурирования и программирования промышленных интеллектуальных робототехнических комплексов для выполнения конкретного технологического процесса и управление жизненным циклом изделия или продукции (Smart Design), существующие программные пакеты для разработки технологических процессов и внедрения в них промышленных интеллектуальных робототехнических комплексов. Умеет: организовывать рациональную компоновку гибких роботизированных ячеек в зависимости от типа технологического процесса; выбирать необходимое программное

	обеспечение для построения конкретного роботизированного технологического процесса и управление жизненным циклом изделия или продукции (Smart Design); грамотно организовывать логические сигналы управления на траектории движения для конкретных технологических процессов Имеет практический опыт: составления роботизированных технологических ячеек и выбора рациональной компоновки ИРТК; составления типовых программ перемещения робота, а также адаптации программы робота для конкретного технологического процесса и управление жизненным циклом изделия или продукции (Smart Design)
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Методы проектирования и моделирование мехатронных и робототехнических систем	Искусственный интеллект в мехатронных и робототехнических комплексах, Приводные системы и их разновидности, Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 60,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	119,5	119,5
Подготовка к экзамену	36	36
Работа с литературными источниками	32	32
Подготовка к защите практических работ и оформление	51,5	51,5

отчетов		
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Промышленные роботы в технологических процессах	4	4	0	0
2	Применение промышленных интеллектуальных робототехнических комплексов в поточных и сборочных технологических линиях	6	4	2	0
3	Интеграция интеллектуальных робототехнических комплексов (ИРТК) технологический процесс наплавки и сварки. Применение специального программного обеспечения при реализации процесса сварки ИРТК	8	4	4	0
4	Организация интеллектуального роботизированного технологического процесса при сборке сложного изделия	10	6	4	0
5	Организация роботизированного технологического процесса паллетирования и укладчиков готовой продукции. Наладка и интеграция ИРТК в технологический процесс. Специальные роботы паллетайзеры, особенности конструкции.	8	6	2	0
6	Интеллектуальные робототехнические комплексы для автоматической загрузки и обслуживания станков	6	4	2	0
7	Роботизированные транспортно-накопительные системы	6	4	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в роботизацию технологических процессов. Основные понятия и определения.	2
2	1	Виды промышленных роботов их основные характеристики, применение роботов в зависимости от серийности выпускаемых изделий.	2
3	2	Поточные технологические процессы. Карты процессов. Принципы построения робото-технологического комплекса для поточных процессов.	2
4	2	Сборочные технологические процессы сложных изделий. Программное обеспечение для проектирования роботизации сборочных технологических процессов.	2
5	3	Основные принципы построения робото-технологического комплекса (РТК) для технологических процессов наплавки и сварки. Пять принципов. Методы программирования роботов для дуговой сварки.	2
6	3	Классификация поточных линий в сварочном производстве.	2
7	4	Классификация поточных технологических линий по компоновке РТК. Преимущества и недостатки.	2
8	4	Параметры поточных технологических линий. Рациональная организация поточных линий.	2
9	4	Разновидности компоновки манипулятора промышленного робота для дуговой сварки в составе сборочной роботизированной производственной ячейки. Причины перехода мировых производителей автомобилей на	2

		использование промышленных роботов.	
10	5	Параллелограммный 6-осный манипулятор. Кинематическая схема. Особенности применения.	2
11	5	Коромысловый 6-осный манипулятор. Кинематическая схема. Особенности применения.	2
12	5	Начальная и текущая адаптация промышленного робота при дуговой сварке. Совместное использование позиционеров и роботов в робототехнологическом комплексе (РТК) для дуговой сварки.	2
13	6	Организация роботизированного обслуживания станков ЧПУ в процессе их работы.	2
14	6	Принципы организации и проектирования загрузки станков с помощью интеллектуальных роботов, программное обеспечение. Практические примеры.	2
15	7	Состав и основные задачи интеллектуальных роботизированных транспортно-складских систем. Варианты компоновочных схем автоматизированного склада. Состав и функциональная схема автоматизированного склада	2
16	7	Назначение и классификация интеллектуальных транспортных роботов. Назначение и особенности конструкции подвесных транспортных роботов. Назначение и особенности конструкции робокаров. Варианты компоновок автоматизированных транспортно-складских систем.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Практическая работа №1. Основные понятия и определения «Роботизация технологических процессов».	2
2	3	Практическая работа №2. Применение промышленных роботов в сварочном производстве	2
3	3	Практическая работа №3. Роботы для дуговой сварки	2
4	4	Практическая работа №4. Роботы для контактной сварки	2
5	4	Практическая работа №5. Организация работы РТК	2
6	5	Практическая работа №6. Вспомогательное оборудование роботизированных комплексов	2
7	6	Практическая работа №7. Компоновка роботизированных комплексов	2
8	7	Практическая работа №8. Транспортно-накопительные системы	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	1. Тимченко, В. А. Роботизация сварочного производства. - Киев: Тэхника, 1988. - 175 с. ил. 2. Системы	2	36

	очувствления и адаптивные промышленные роботы В. Б. Брагин, Ю. Г. Войлов, Ю. Д. Жаботинский и др.; Под ред. Е. П. Попова, В. В. Ключева. - М.: Машиностроение, 1985. - 255 с. ил. 3. Современные промышленные роботы Кат. Под ред.: Ю. Г. Козырева, Я. А. Шифрина. - М.: Машиностроение, 1984. - 152 с. ил.		
Работа с литературными источниками	1. Промышленные роботы для обслуживания металлорежущих станков Учеб. пособие для сред. ПТУ. - М.: Высшая школа, 1987. - 62 с. ил. 2. Системы очувствления и адаптивные промышленные роботы В. Б. Брагин, Ю. Г. Войлов, Ю. Д. Жаботинский и др.; Под ред. Е. П. Попова, В. В. Ключева. - М.: Машиностроение, 1985. - 255 с. ил. 3. Воробьев, Е. И. Промышленные роботы агрегатно-модульного типа Е. И. Воробьев, Ю. Г. Козырев, В. И. Царенко; Под ред. Ю. Г. Козырева. - М.: Машиностроение, 1988. - 239 с. Ил.	2	32
Подготовка к защите практических работ и оформление отчетов	1. Промышленные роботы для обслуживания металлорежущих станков Учеб. пособие для сред. ПТУ. - М.: Высшая школа, 1987. - 62 с. ил. 2. Системы очувствления и адаптивные промышленные роботы В. Б. Брагин, Ю. Г. Войлов, Ю. Д. Жаботинский и др.; Под ред. Е. П. Попова, В. В. Ключева. - М.: Машиностроение, 1985. - 255 с. ил. 3. Воробьев, Е. И. Промышленные роботы агрегатно-модульного типа Е. И. Воробьев, Ю. Г. Козырев, В. И. Царенко; Под ред. Ю. Г. Козырева. - М.: Машиностроение, 1988. - 239 с. Ил.	2	51,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	Защита практической работы №1	1	10	За каждый правильно отвеченный вопрос начисляется 1 балл.	экзамен

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено