

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра управления и информатики в технических системах

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.13 Робототехника»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

27.03.03 Системный анализ и управление

(код и наименование направления подготовки)

Системный анализ и управление в информационных технологиях

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.13 Робототехника» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

протокол № 10 от 17 02 2023 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

подпись

А.С. Боровский

расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель

должность

подпись

С.С. Акимов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

27.03.03 Системный анализ и управление

код наименование

личная подпись

А.С. Боровский

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- ознакомление студентов с основными понятиями, методами и практическими примерами построения робототизированных систем на основе изучения базовых моделей робототехники, а также теоретическими и практическими навыками необходимыми для выбора, использования и анализа применения промышленных роботов.

Задачи:

Знать:

- основные понятия робототехники;
- основные методы представления и обработки информации в промышленных роботах;
- классификацию и основные параметры промышленных роботов;
- основные способы программирования роботов;
- основные компоненты промышленных роботов;
- вспомогательные системы в РТК.

Уметь:

- классифицировать промышленных роботов по их строению и параметрам;
- задавать последовательность действий для функционирования роботов;
- создавать информационные системы систем управления.

Владеть:

- методами построения промышленных роботов;
- методами управления информационными системами роботов.

Приобрести опыт:

- задания последовательности действий в РТК.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.6 Алгоритмы и структуры данных*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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*-4 Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК*-4-В-3 Знает основы теории систем и системного анализа	Знать: методы и приемы работы в области системного анализа при работе с робототехникой Уметь: применять основы теории систем в процессе реализации робототехнических средств

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		Владеть: методами системного анализа при работе с робототехникой

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	108,75	108,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	История развития робототехники	22	2			20
2	Управление движениями человека	14	2		2	10
3	Устройство роботов	14	2		2	10
4	Приводы роботов	14	2		2	10
5	Математическое описание роботов	14	2		2	10
6	Дискретное цикловое программное управление роботами	14	2		2	10
7	Дискретное позиционное программное управление роботами	14	2		2	10
8	Непрерывное программное управление роботами	14	2		2	10
9	Адаптивное и интеллектуальное управление роботами	24	2		2	20
	Итого:	144	18		16	110

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Всего:	144	18		16	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 раздел. История развития робототехники. Предыстория робототехники. Возникновение и развитие современной робототехники. Развитие отечественной робототехники.

2 раздел. Управление движениями человека. Постановка задачи. Общая схема управления движением человека. Тактический уровень управления движением. Стратегический уровень управления движением.

3 раздел. Устройство роботов. Состав, параметры и классификация роботов. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Информационная безопасность в робототехнике.

4 раздел. Приводы роботов. Классификация приводов. Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электрические приводы. Комбинированные приводы. Рекуперация энергии в приводах. Искусственные мышцы. Микроприводы.

5 раздел. Математическое описание роботов. Основные принципы организации движения роботов. Математическое описание манипуляторов. Математическое описание систем передвижения роботов. Математическое описание человека оператора. Моделирование роботов на ЭВМ. Классификация способов управления роботами.

6 раздел. Дискретное цикловое программное управление роботами. Особенности цикловых систем управления роботов. Цикловое управление отдельным приводом. Совместное цикловое управление приводами манипуляторов. Резонансные цикловые приводы.

7 раздел. Дискретное позиционное программное управление роботами. Особенности дискретного позиционного управления. Дискретное позиционное управление отдельным приводом. Совместное дискретное позиционное управление приводами манипулятора. Общий порядок исследования динамики и синтеза алгоритмов дискретного позиционного программного управления.

8 раздел. Непрерывное программное управление роботами. Особенности непрерывного (контурного) управления роботами. Непрерывное управление отдельным приводом. Робастные системы непрерывного управления приводами. Совместное непрерывное (контурное) управление приводами манипулятора. Системы управления манипулятором совместно по положению и силе (моменту).

9 раздел. Адаптивное и интеллектуальное управление роботами. Функциональная схема системы сенсорного (оцувствленного) управления роботов. Системы адаптивного управления. Системы интеллектуального управления. Особенности управления средствами передвижения роботов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Принципы группового управления роботами.	2
2	3	Современные устройства управления средств робототехники и тенденции их развития.	2
3	4	Методы проектирования средств робототехники.	2
4	5	Этапы проектирования технологических комплексов.	2
5	6	Сборочные робототехнические комплексы.	2
6	7	Использование промышленных роботов на вспомогательных операциях.	2
7	8	Робототехника в непромышленных отраслях.	2
8	9	Космическая робототехника.	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		Итого:	16

4.4 Темы индивидуальных творческих заданий

1. Назначение и общая классификация робототехнических систем.
2. Манипуляционные робототехнические системы.
3. Мобильные робототехнические системы.
4. Информационные робототехнические системы.
5. Управляющие робототехнические системы.
6. Промышленные роботы агрегатно-модульного типа.
7. Объекты и условия манипулирования и обработки промышленными роботами.
8. Унификация и стандартизация основных параметров промышленных роботов и узлов.
9. Принципы построения систем программного автоматического управления роботами.
10. Цикловые системы управления промышленными роботами.
11. Позиционные системы управления промышленными роботами.
12. Контурные системы управления промышленными роботами.
13. Программное управление роботами от ЭВМ.
14. Средства осязания роботов.
15. Системы технического зрения.
16. Функции и виды систем технического зрения.
17. Программное управление роботами от ЭВМ.
18. Структура данных и взаимодействие процессов в системе программного обеспечения роботов.
19. Программное обеспечение адаптивных робототехнических систем.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Юревич, Е.И. Основы робототехники. Изд.2. / Е.И. Юревич. - СПб.: БХВ, 2007. – 416 с.
- Ганин, Е. А. Основы робототехники : учебное пособие / Е. А. Ганин. — Чита : ЗабГУ, 2021. — 157 с. — ISBN 978-5-9293-2853-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271652> (дата обращения: 30.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации: Учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - Москва : Академия, 2007. - 368 с.

5.2 Дополнительная литература

- Васильев, К.И. Автоматизация, робототехника и гибкие производственные системы кузнечно-штамповочного производства: учеб. для вузов / К. И. Васильев [и др.] .- 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 484 с.
- Булгаков, А.Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление / А. Г. Булгаков, В. А. Воробьев. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2007.
- Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы: Курс лекций: Учеб. пособие / В.Л. Афонин, В.А. Макушкин . - М.: ИНТУИТ.РУ, 2005.- 208 с.
- Смелягин, А.И. Структура механизмов и машин: учеб. пособие для вузов / А. И. Смелягин. М. : Высш. шк., 2006. - 304 с.
- Соломенцева, Ю.М. Промышленные роботы в машиностроении: альбом схем и чертежей: учеб. пособие для вузов / под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Машиностроение, 1987. – 140с.

5.3 Периодические издания

- Интеллект. Инновации. Инвестиции: журнал. – Оренбург: ОГУ, 2022;
- Вестник машиностроения: журнал. – М. ООО «Издательство «Инновационное машиностроение», 2022;
- Сборка в машиностроении и приборостроении: журнал. – М. ООО «Издательство «Инновационное машиностроение», 2023.

5.4 Интернет-ресурсы

- www.citforum.ru/ - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;
- www.rsdn.ru - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования;
- <http://OSU.RU> . Сайт университета ГОУ ВПО ОГУ.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
3. Свободный пакет офисных приложений ApacheOpenOffice
4. Свободная интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада и ряда других NetBeans IDE

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная компьютерной техникой.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.