

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 2021

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

Кафедра управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

протокол № 9 от "28" 01 2021 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

подпись

А.С. Боровский

расшифровка подписи

Исполнители:

старший 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 комплектования научной библиотеки

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 системах промышленных роботов;
- 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 Технические средства управления*

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-6 Знает основы теории систем и системного анализа	Знать: принципы и методы проведения работ по созданию и сопровождению ИС для задач управления Уметь: выполнять работы по модификации и сопровождению ИС автоматизирующих задачи организационного управления

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		Владеть: навыками организации и управления работами по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующих бизнес-процессы

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 коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	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	14	2			12
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	12
6	Дискретное цикловое программное управление роботами	16	2		2	12
7	Дискретное позиционное программное управление роботами	16	2		2	12
8	Непрерывное программное управление роботами	14	2		2	10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
9	Адаптивное и интеллектуальное управление роботами	14	2		2	10
10	Управление средствами робототехники человеком-оператором	14	2			12
	Итого:	144	18		16	110
	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 роботами. 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 роботами. 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 (осязательного) управления роботами. Системы адаптивного управления. Системы интеллектуального управления. Особенности управления средствами передвижения роботов.

10 раздел. Управление средствами робототехники человеком-оператором. Человеко-машинные системы. Классификация системы управления средствами робототехники человеком-оператором. Системы командного управления.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Тактический и стратегический уровни управления движением	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
2	3	Системы передвижения мобильных роботов.	2
3	4	Классификация приводов.	2
4	5	Основные принципы организации движения роботов.	2
5	6	Особенности цикловых систем управления роботов.	2
6	7	Особенности дискретного позиционного управления.	2
7	8	Особенности непрерывного (контурного) управления роботами.	2
8	9	Функциональная схема системы сенсорного (осязательного) управления роботом	2
		Итого:	16

4.4 Темы индивидуальных творческих заданий

Примерные темы 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 осязательного управления роботом
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.
- 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.
- Юревич, Е.И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 416 с: ил..
- 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, 2020;
- Вестник машиностроения: журнал. – М. ООО «Издательство «Инновационное машиностроение», 2019;
- Сборка в машиностроении и приборостроении: журнал. – М. ООО «Издательство «Инновационное машиностроение», 2019.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Учебный комплекс INTUIT.RU (версия 1.0) Интернет- университета Информационных технологий (www.intuit.ru): Второе высшее образование дома: «Проектирование информационных систем».

2.<http://OSU.RU> . Сайт университета ГОУ ВПО ОГУ.

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

- Операционная система Microsoft Windows;
- Open Office/LibreOffice – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения;
 - Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V15 (Проектирование и конструирование в машиностроении);
 - ПО для решения широкого спектра научных и прикладных задач MathWorks MATLAB R2009a ;
 - Анимационный графический редактор, использующий технологию XML Algodoo текущей версии. Доступна бесплатно. Разработчик: компания Algodoo. Режим доступа: <http://www.algodoo.com/download/>;
 - Среда разработки программ для платформы Arduino, реализованная на технологии Scratch S4A (Scratch For Arduino) текущей версии. Доступна бесплатно. Разработчик: компания Citilab. Режим доступа: <http://s4a.cat/>;
 - Программа для рисования наглядных электрических схем и их симуляции Fritzing текущей версии. Доступна бесплатно после выбора уровня пожертвования. Разработчик: компания FH Potsdam. Режим доступа: <http://fritzing.org/download/>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, 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 компьютерный класс оснащенный современной компьютерной техникой и необходимым программным обеспечением.

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