

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.Э.6.1 Робототехника»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

(код и наименование специальности)

Информационно-аналитическая деятельность в специальных организационно-технических системах

(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Инженер-системотехник

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.6.1 Робототехника» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

протокол № 9 от 18.02.2024 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 специальности

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

А.С. Боровский

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 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 дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.11 Информатика, Б1.Д.Б.12 Информационные технологии и программирование, Б1.Д.Б.14 Физика, Б1.Д.Б.18 Прикладная механика, Б1.Д.Б.30.2 Вычислительные сети и комплексы

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*-1 Проектирование модернизации информационно-коммуникационной системы	ПК*-1-В-1 Собирать и систематизировать данные для анализа показателей качества функционирования аппаратных, программно-аппаратных и программных технических средств информационно-коммуникационной системы	Знать: методы и приемы работы с компьютером при работе с робототехникой с соблюдением требований информационной безопасности.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	ПК*-1-В-2 Принципы организации современных информационно-коммуникационных систем ПК*-1-В-3 Принципы функционирования информационно-коммуникационных систем	Уметь: применять навыки работы с компьютером в процессе реализации робототехнических средств Владеть: методами информационных технологий при работе с робототехникой
ПК*-2 Стратегическое управление процессами планирования и организации производства на уровне промышленной организации	ПК*-2-В-1 Использовать законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений в области стратегического и тактического планирования и организации производства ПК*-2-В-2 Решать задачи повышения эффективности процессов организационной и технологической модернизации производства в промышленной организации с использованием современных информационных систем, позволяющих управлять жизненным циклом продукции ПК*-2-В-3 Принципы и основные положения теории решения нестандартных задач, законы эволюции сложных систем, принципы функционального моделирования технических систем и типовые методы их совершенствования	Знать: последовательность проведения вычислительных экспериментов и получения математических моделей при работе с робототехническими системами Уметь: применять полученные результаты экспериментов и математические модели функционирования робототехнических систем Владеть: методами решения задач повышения эффективности процессов в области робототехники

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	43,25	43,25
Лекции (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ)	28	28
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	64,75	64,75
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	24	2	4		8
2	Управление движениями человека	24	2	4		8
3	Устройство роботов	16	2	4		10
4	Приводы роботов	16	2	4		10
5	Математическое описание роботов	14		4		10
6	Дискретное цикловое программное управление роботами	16	2	4		10
7	Дискретное позиционное программное управление роботами	16	2	4		10
	Итого:	108	14	28		66
	Всего:	108	14	28		66

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.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Групповое управление в живой природе и в обществе.	4
2	2	Аппаратура управления роботов.	4
3	3	Компоновки технологических комплексов с роботами.	4
4	4	Классификация технологических комплексов с роботами на основных технологических операциях.	4
5	5	Классификация роботизированных технологических комплексов.	4
6	6	Робототехника в немашиностроительных отраслях	4
7	7	Экстремальная робототехника в промышленности.	4
		Итого:	28

4.4 Темы индивидуальных творческих заданий

1. Примерные темы творческих заданий:
2. Назначение и общая классификация робототехнических систем.
3. Манипуляционные робототехнические системы.
4. Мобильные робототехнические системы.
5. Информационные робототехнические системы.
6. Управляющие робототехнические системы.
7. Промышленные роботы агрегатно-модульного типа.
8. Объекты и условия манипулирования и обработки промышленными роботами.
9. Унификация и стандартизация основных параметров промышленных роботов и узлов.
10. Принципы построения систем программного автоматического управления роботами.
11. Цикловые системы управления промышленными роботами.
12. Позиционные системы управления промышленными роботами.
13. Контурные системы управления промышленными роботами.
14. Программное управление роботами от ЭВМ.
15. Средства оучувствления роботов.
16. Системы технического зрения.
17. Функции и виды систем технического зрения.
18. Программное управление роботами от ЭВМ.
19. Структура данных и взаимодействие процессов в системе программного обеспечения роботов.
20. 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.
- 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.

– Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации: Учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - Москва : Академия, 2007. - 368 с.

5.2 Дополнительная литература

- 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, 2023;
- Вестник машиностроения: журнал. – М. ООО «Издательство «Инновационное машиностроение», 2023;
- Сборка в машиностроении и приборостроении: журнал. – М. ООО «Издательство «Инновационное машиностроение», 2023.

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

- 1 Операционная система РЕД ОС.
- 2 Пакет офисных приложений LibreOffice.
- 3 Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link.
- 4 Яндекс.Браузер – браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия). Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.
- 5 MathWorks MATLAB R2009a. Гос. контракт № 274/22 от 29.02.2008. Бессрочно.

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 практических 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.