

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации производственных процессов
Кафедра электроники и радиофизики



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Мехатроника и робототехника

(наименование дисциплины)

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

(код, наименование направления)

Промышленная электроника

(профиль подготовки)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная, очно-заочная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью дисциплины является овладение теоретическими и практическими навыками, необходимыми для выбора, использования и анализа применения робототехники в процессе конструкторско-технологической подготовки автоматизированных производств, для повышения их эффективности.

Задачи изучения дисциплины: изучение основных задач кинематики и динамики промышленных роботов, особенностей их конструкции, классификации объектов манипулирования и объектов обработки; ознакомление с конструктивно-унифицированными рядами, классификацией конструктивных схем и захватных устройств; определение типа и конструкции промышленного робота, необходимого для автоматизации конкретного производственного процесса.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-4) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – дисциплина входит часть БЛОКА 1, формируемую участниками образовательных отношений (элективные дисциплины) основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (профиль подготовки «Промышленная электроника»).

Дисциплина реализуется кафедрой электроники и радиофизики.

Основывается на базе дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Информатика», «Датчики и устройства сбора информации», «Электропривод», «Теория автоматического управления», «Цифровые устройства обработки информации».

В свою очередь, дисциплина «Мехатроника и робототехника» является основой для изучения дисциплин «Организация научных исследований», приобретенные знания используются при прохождении производственных практик, для подготовки к процедуре защиты и защиты ВКР.

Дисциплина способствует углубленной подготовке к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций, необходимых при проектировании мехатронных систем.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ч.), практические (36 ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ч.). Для очно-заочной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (16 ак.ч.), практические (8 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (120 ак.ч.). Для заочной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (8 ак.ч.), практические (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (132 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре при очной форме обучения и в 8 семестре при очно-заочной и заочной форме обучения.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Мехатроника и робототехника» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 –Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств, установок электроники различного функционального назначения, электротехнических промышленных устройств и процессов в них, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПК-1	ПК-1.1. Умеет строить физические и математические модели приборов, схем, устройств электроники ПК-1.2. Осуществляет физико-математическое описание процессов в электронных устройствах различного функционального назначения ПК-1.3. Владеет навыками работы с программами компьютерного моделирования электронных устройств ПК-1.4. Использует математическое и компьютерное моделирование для улучшения параметров электронных устройств различного функционального назначения
Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных средств, схем и устройств различного функционального назначения	ПК-4	ПК-4.1. Демонстрирует навыки решения задач анализа и расчета характеристик электронных схем и устройств различного функционального назначения ПК-4.2. Осуществляет расчет основных показателей надежности электронных устройств ПК-4.3. Выбирает тип элементов электронных схем с учетом технических требований к разрабатываемому устройству

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, выполнение индивидуального задания, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		7
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	9	9
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	12	12
Домашнее задание(индивидуальное задание)	-	-
Подготовка к контрольной работе		
Подготовка к коллоквиуму	6	6
Аналитический информационный поиск	9	9
Работа в библиотеке	9	9
Подготовка к экзамену	16	16
Промежуточная аттестация – экзамен	Э (2)	Э (2)
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак.ч.	144
	з.е.	4
		180
		5

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на темы:

- тема 1 (Введение в мехатронику и робототехнику);
- тема 2 (Основные методы и принципы проектирования в мехатронике);
- тема 3 (Исполнительные и передаточные механизмы и приводы);
- тема 4 (Классификация роботов и робототехнических систем);
- тема 5 (Конструкции промышленных роботы);
- тема 6 (Приводы промышленных роботов);
- тема 7 (Информационно-сенсорные системы роботов);
- тема 8 (Способы и системы управления);
- тема 9 (Робототехнические комплексы).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблицах 3, 4, 5 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Введение в мехатронику и робототехнику	История развития мехатроники и робототехники. Общие представления о мехатронике и робототехнике. Назначение и область применения мехатроники. Назначение и область применения робототехники.	4	Анализ конструктивных особенностей современных мехатронных модулей.	4	-	-
2	Основные методы и принципы проектирования в мехатронике.	Типовая структура мехатронных устройств. Особенности и принципы проектирования мехатронных систем. Алгоритм проектирования мехатронных систем. Проблемы интеграции мехатронных систем.	4	Анализ конструктивных и функциональных особенностей современных промышленных роботов.	4	-	-
3	Исполнительные и передаточные механизмы и приводы.	Классификация мехатронных модулей. Мехатронные модули движения. Приводы	4	Изучение статических и динамических характеристик микродвигателя постоянного тока.	4	-	-
4	Классификация роботов и робототехнических систем	Основные виды классификации роботов. Классификация по назначению. Классификация роботов по способу управления. Классификация по быстродействию.	4	Изучение статических и динамических характеристик шагового двигателя.	4	-	-
5	Конструкции промышленных роботы	Понятие «промышленный робот». Применение робототехники в промышленности. Классификация промышленных роботизированных комплексов. Степени подвижности робо-	4	Изучение статических и динамических характеристик серво	4		

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		тов. Системы координат. Рабочая зона роботов. Захватные устройства.		двигателя.			
6	Приводы промышленных роботов	Требования к приводам роботов. Типы приводов, используемых в роботах. Пневматический привод. Гидравлические приводы. Электрические приводы.	4	Анализ конструктивных и функциональных особенностей современных промышленных роботов	4		
7	Информационно-сенсорные системы роботов	Определение информационно-сенсорных систем. Классификация сенсорных устройств. Локационные датчики. Тактильные датчики. Системы технического зрения.	4	Изучение характеристик мехатронных датчиков.	4		
8	Способы и системы управления.	Понятие система управления роботом. Виды систем управления и устройств управления. Задачи и способы управления. Основные принципы управления, реализуемые в приводах роботов Системы программного управления промышленных роботов. Адаптивной системой управления.	4	Изучение характеристик контролеров шаговых двигателей.	4		
9	Робототехнические комплексы	Сборочные робототехнические комплексы. Сварочные робототехнические комплексы. Роботизированные технологические комплексы.	4	Изучение режимов работы контролеров шаговых двигателей.	4		
Всего аудиторных часов			36		36	-	

Таблица 4– Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Введение в мехатронику и робототехнику	История развития мехатроники и робототехники. Общие представления о мехатронике и робототехнике. Назначение и область применения мехатроники. Назначение и область применения робототехники.	2	Анализ конструктивных особенностей современных мехатронных модулей.	1	-	-
2	Основные методы и принципы проектирования в мехатронике.	Типовая структура мехатронных устройств. Особенности и принципы проектирования мехатронных систем. Алгоритм проектирования мехатронных систем. Проблемы интеграции мехатронных систем.	2	Анализ конструктивных и функциональных особенностей современных промышленных роботов.	1	-	-
3	Исполнительные и передаточные механизмы и приводы.	Классификация мехатронных модулей. Мехатронные модули движения. Приводы	2	Изучение статических и динамических характеристик микродвигателя постоянного тока.	1	-	-
4	Классификация роботов и робототехнических систем	Основные виды классификации роботов. Классификация по назначению. Классификация роботов по способу управления. Классификация по быстродействию.	2	Изучение статических и динамических характеристик шагового двигателя.	1	-	-
5	Конструкции промышленных роботы	Понятие «промышленный робот». Применение робототехники в промышленности. Классификация промышленных роботизированных комплексов. Степени подвижности робо-	2	Изучение статических и динамических характеристик серво	1		

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		тов. Системы координат. Рабочая зона роботов. Захватные устройства.		двигателя.			
6	Приводы промышленных роботов	Требования к приводам роботов. Типы приводов, используемых в роботах. Пневматический привод. Гидравлические приводы. Электрические приводы.	2	Анализ конструктивных и функциональных особенностей современных промышленных роботов	1		
7	Информационно-сенсорные системы роботов	Определение информационно-сенсорных систем. Классификация сенсорных устройств. Локационные датчики. Тактильные датчики. Системы технического зрения.	2	Изучение характеристик мехатронных датчиков.	1		
8	Способы и системы управления.	Понятие система управления роботом. Виды систем управления и устройств управления. Задачи и способы управления. Основные принципы управления, реализуемые в приводах роботов. Системы программного управления промышленных роботов. Адаптивной системой управления.	1	Изучение характеристик контролеров шаговых двигателей.	0,5		
9	Робототехнические комплексы	Сборочные робототехнические комплексы. Сварочные робототехнические комплексы. Роботизированные технологические комплексы.	1	Изучение режимов работы контролеров шаговых двигателей.	0,5		
Всего аудиторных часов за 3-й семестр			16		8	-	

Таблица 5 — Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Введение в мехатронику и робототехнику	История развития мехатроники и робототехники. Общие представления о мехатронике и робототехнике. Назначение и область применения мехатроники. Назначение и область применения робототехники.	1	Анализ конструктивных особенностей современных мехатронных модулей.	0,5	-	-
2	Основные методы и принципы проектирования в мехатронике.	Типовая структура мехатронных устройств. Особенности и принципы проектирования мехатронных систем. Алгоритм проектирования мехатронных систем. Проблемы интеграции мехатронных систем.	1	Анализ конструктивных и функциональных особенностей современных промышленных роботов.	0,5	-	-
3	Исполнительные и передаточные механизмы и приводы.	Классификация мехатронных модулей. Мехатронные модули движения. Приводы	1	Изучение статических и динамических характеристик микродвигателя постоянного тока.	0,5	-	-
4	Классификация роботов и робототехнических систем	Основные виды классификации роботов. Классификация по назначению. Классификация роботов по способу управления. Классификация по быстродействию.	1	Изучение статических и динамических характеристик шагового двигателя.	0,5	-	-
5	Конструкции промышленных роботы	Понятие «промышленный робот». Применение робототехники в промышленности. Классификация промышленных роботизированных комплексов. Степени подвижности роботов. Системы координат. Рабочая зона робо-	1	Изучение статических и динамических характеристик серво двигателя.	0,5	-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		тов. Захватные устройства.					
6	Приводы промышленных роботов	Требования к приводам роботов. Типы приводов, используемых в роботах. Пневматический привод. Гидравлические приводы. Электрические приводы.	1	Анализ конструктивных и функциональных особенностей современных промышленных роботов	0,5		
7	Информационно-сенсорные системы роботов	Определение информационно-сенсорных систем. Классификация сенсорных устройств. Локационные датчики. Тактильные датчики. Системы технического зрения.	1	Изучение характеристик мехатронных датчиков.	0,5		
8	Способы и системы управления.	Понятие система управления роботом. Виды систем управления и устройств управления. Задачи и способы управления. Основные принципы управления, реализуемые в приводах роботов Системы программного управления промышленных роботов. Адаптивной системой управления.	0,5	Изучение характеристик контроллеров шаговых двигателей.	0,5		
9	Робототехнические комплексы	Сборочные робототехнические комплексы. Сварочные робототехнические комплексы. Роботизированные технологические комплексы.	0,5	Изучение режимов работы контроллеров шаговых двигателей.			
Всего аудиторных часов за 3-й семестр			8		4	-	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-1, ПК-4	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 коллоквиума) – всего 40 баллов;

- за выполнение индивидуального задания – всего 60 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине проводится по результатам работы в семестре. В случае если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время экзамена студент имеет право повысить итоговую оценку. Экзамен по дисциплине проводится в форме устного экзамена по вопросам, представленным ниже, либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания студенты изучают материалы конспекта лекций.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

- 1) Бортовые автомобильные мехатронные системы (автотроника).
- 2) Мехатронные системы в компьютерной технике.
- 3) Мехатронные системы в бытовой технике.
- 4) Мехатронные системы для медицины.
- 5) Мехатронные системы для коммунальных служб (роботы- прокладчики).
- 6) Мехатронные системы в газовой и нефтяной промышленности (инспекционные роботы).
- 7) Мехатронные системы для экстремальных ситуаций.
- 8) Мехатронные станочные системы.
- 9) Синергетическое объединение устройств машиностроения и датчиков (на примере подшипников).
- 10) Нетрадиционные технологические машины с параллельной кинематикой – современные мехатронные системы.
- 11) Типовые мехатронные модули движения (линейного перемещения), конструкции, характеристики, производители.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Примеры тестовых заданий экзамену:

Вариант.№1

(Задания закрытого типа)

Тест 1. Простые механизмы

1. Механизмом называют устройство:
 - 1) служащее для преобразования силы
 - 2) обладающее большой мощностью
 - 3) предназначенное для совершения работы

2. Рычаг – это:
- 1) твёрдое тело, которое может поворачиваться вокруг неподвижной опоры
 - 2) стержень, упирающийся в землю
 - 3) длинная палка
3. Рычаг применяют для получения выигрыша в:
- 1) силе
 - 2) скорости
 - 3) мощности
4. Ее используют в тех случаях, когда надо поднять тяжелый груз на некоторую высоту:
- 1) скатная плоскость
 - 2) подъемная плоскость
 - 3) наклонная плоскость
5. Блок, ось которого закреплена и при подъеме грузов она не поднимается и не опускается, называется:
- 1) действенным
 - 2) подвижным
 - 3) неподвижным

Тест 2. Мехатронные системы

1. Из каких 3-х основных элементов состоит определение термина «Мехатронная система»?
- 1) механика, электроника, управляющая вычислительная техника;
 - 2) механика, электроника, робототехника;
 - 3) механика, электроника, физика;
 - 4) механика, электроника, физика, техника.
2. Цилиндрическая передача предназначена для
- 1) для передачи вращательного движения между валами, у которых угол скрещивания осей составляет 90°;
 - 2) для преобразования вращательного движения между валами с параллельными осями;
 - 3) для суммирования нескольких вращательных движений, так и для разделения между несколькими ведомыми валами.
3. Дать определение контактным датчикам.
- 1) это преобразователи параметрического типа, принцип действия которых основан на изменении индуктивности;

2) это датчики, представляющие собой конструкцию с чередующимися проводящими и непроводящими элементами, по которой скользит токосъемный контакт;

3) это датчики параметрического типа, в которых изменяется электрическое сопротивление при изменении той или иной механической величины.

4. Для чего служат сенсорные системы дальнего действия?

1) для очувствления рабочих органов манипуляторов и корпусов мобильных роботов;

2) для получения информации о внешней среде в объеме всей рабочей зоны манипуляторов робота.

5. Для чего предназначен стратегический уровень управления?

1) для расчета и выдачи управляющих сигналов на блок приводов мехатронной системы в соответствии с программой управления и с учетом технических характеристик силовых преобразователей;

2) для планирования движения мехатронной системы в условиях неполной информации о внешней среде и объекте управления;

3) для выполнения преобразования команд управления движением, поступающих со стратегического уровня управления.

Тест 3. Робототехника

1. Процесс объединения робота с другим оборудованием или с другой машиной (включая других роботов) с целью создания машинного комплекса, способного выполнять полезную работу, например, изготовление деталей называется:

- 1) кооперация
- 2) интеграция
- 3) объединение
- 4) сборка

2. Колесный механизм, обеспечивающий перемещение мобильного робота в любом направлении называется:

- 1) механизм привода движения
- 2) всенаправленный мобильный механизм
- 3) механизм позиционирования
- 4) транспортный механизм

3. Информация - это

- 1) сообщения, находящиеся в памяти компьютера
- 2) сообщения, находящиеся в хранилищах данных
- 3) предварительно обработанные данные, годные для принятия управленческих решений
- 4) сообщения, зафиксированные на машинных носителях

4. Определение пространственного расположения мобильного робота или его идентификация на карте внешней среды называется:

- 1) позиционирование
- 2) ориентация
- 3) телеуправление
- 4) локализация

5. Процесс, при котором специально разработанные роботы работают в непосредственном взаимодействии с человеком в заданном рабочем пространстве называется:

- 1) кооперативная работа
- 2) интегрирование
- 3) совместная работа
- 4) коллаборация

Тест 4. Промышленные роботы

1. Промышленные роботы (ПР), которые могут самостоятельно в большей или меньшей степени ориентироваться в нестрого определенной обстановке, приспособляясь к ней, называются

- 1) интеллектными;
- 2) адаптивными;
- 3) программными;
- 4) цикловыми.

2. Недостатком метода уравнивания манипуляторов выбором кинематической схемы, в которой силы веса звеньев воспринимаются подшипниками кинематических пар, является:

- 1) значительное увеличение массы манипулятора и моментов инерции его звеньев;
- 2) усложнение конструкции манипулятора;
- 3) большие осевые нагрузки в подшипниках;
- 4) увеличение мощности привода и моментов тормозных устройств.

3. Для промышленных роботов с пневматическим приводом в основном используются системы управления

- 1) цикловые;
- 2) позиционные;
- 3) контурные;
- 4) комбинированные.

4. Для обслуживания токарных станков могут быть использованы ПР

- 1) напольные;
- 2) навесные и подвесные;
- 3) подвесные и напольные;

4) напольные, навесные, подвесные.

5. Особенностью круговой компоновки с напольными ПР является:

- 1) меньшая материалоемкость, а также простота проведения профилактических работ и ремонта;
- 2) меньшая занимаемая площадь;
- 3) меньшая материалоемкость;
- 4) меньшая стоимость.

Задания открытого типа

1. Мобильный робот, перемещающийся на одной или нескольких ногах называется _____ робот:

Ответ:

2. Исполнительный механизм, программируемый по двум или более степеням подвижности, обладающий определенной степенью автономности и способный перемещаться во внешней среде с целью выполнения задач по назначению называется . _____ .:

Ответ:

3. Состояние системы управления роботом, при котором робот способен выполнять задания по своему функциональному назначению называется: _____ .

Ответ:

4. Средства для обмена информацией и действиями между человеком и роботом во время взаимодействия человек — робот называется . _____ . интерфейс:

Ответ:

5. Совокупность технологического оборудования, установленного в последовательности технологического процесса, соединенного автоматическим транспортом, оснащенного автоматическими загрузочно-разгрузочными устройствами и одной общей или несколькими взаимосвязанными системами управления, включающая также технологическое и транспортное оборудование для выполнения части операций с непосредственным участием оператора в каждом цикле работы линии называется . _____ . линия:

Ответ:

6.4 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Какое происхождение терминов «мехатроника», «робототехника».
2. Раскройте определения мехатроники и робототехники.
3. Дайте определение мехатронной системы.
4. Приведите пример и поясните графическое представление мехатронных систем.
5. В чем функциональное отличие следующих базовых объектов мехатронных систем: модуль, мехатронный модуль, интеллектуальный модуль, мехатронная машина?
6. Поясните основные направления развития мехатронных систем: интеграция, интеллектуализация и миниатюризация. Их взаимосвязь.
7. Перечислите современные требования к мехатронным и робототех-

- ническим системам: стратегические, тактические и прикладные требования.
8. Приведите функциональные и структурные схемы мехатронных модулей и систем.
 9. Назовите основные положения концептуального проектирования мехатронных и робототехнических модулей и систем.
 10. Определения: модуль движения, мехатронный модуль движения, интеллектуальный мехатронный модуль движения.
 11. Поясните основные концепции мехатроники при построении машин.
 12. Какие объекты изучения в мехатронике можно считать базовыми?
 13. Какие основные признаки мехатронных устройств?
 14. Раскройте состав мехатронного узла.
 15. Как можно классифицировать мехатронные узлы?
 16. Что из себя представляет электромеханический мехатронный модуль?
 17. Перечислите этапы развития мехатронных модулей по поколениям.
 18. Обобщите предпосылки развития мехатроники.
 19. Перечислите области применения мехатронных устройств и систем
 20. Каковы преимущества мехатронных устройств и систем по сравнению с традиционными средствами автоматизации и управления?
 21. Что является отличительной особенностью мехатронных устройств и систем?
 22. Из каких основных компонентов состоит мехатронная система?
 23. Изобразите наиболее распространенные графические символы мехатроники.
 24. Что является базовыми компонентами мехатроники?
 25. Дайте определение мехатронного модуля, мехатронного производственного модуля.
 26. Что понимают под функциональной мехатроникой?
 27. Что понимают под микроэлектромеханическими системами и как оценивают уровень их интеграции?
 28. Что является целью технологии микросистемной техники?
 29. Как классифицируют мехатронные устройства и системы?
 30. Перечислите современные требования к мехатронным и робототехническим системам: стратегические, тактические и прикладные требования.
 31. Робототехника. Понятие о роботах и манипуляторах. Классификация манипуляционных роботов по способу управления.
 32. Дайте определение промышленных роботов, области применения и классификацию по назначению.
 33. Модульные принципы построения промышленных роботов.
 34. Классификация промышленных роботов.
 35. Виды движений промышленных роботов
 36. Кинематические схемы промышленных роботов.
 37. Структура промышленных роботов. Основные элементы.
 38. Степени подвижности, связь между количеством степеней подвижности и универсальностью.
 39. Системы координат, применяемые в робототехнике.

40. Технические характеристики промышленных роботов.
41. Конструктивные особенности манипуляторов.
42. Рабочие органы промышленных роботов.
43. Кинематические схемы манипуляторов промышленных роботов.
44. Захватные устройства. Классификация. Общие требования.
45. Привод промышленных роботов. Классификация. Общие требования.
46. Сравнительная характеристика приводов, гидравлический пневматический электрический привод. .
47. Системы управления промышленных роботов. Основные понятия, классификация.
48. Приведите классификация промышленных роботов по виду управления и их функциональные схемы СУ.
49. Роботизированные комплексы (РК). Роботизированная позиция, участок, линия. Необходимость создания РК.
50. Перспективные и основные направления развития робототехники.

6.5 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем : учебное пособие / А. И. Изюмов, Е. Б. Лаврентьев, С. И. Попов, Э. В. Марченко. — Ростов-на-Дону : Донской государственной технической университет, 2023. — 64 с. — ISBN 978-5-7890-2098-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/130456.html> (дата обращения: 30.08.2024).

2. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт 2022. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5- 534-11992- 3. — Текст : электронный // (Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495834>)

3. Рачков, М. Ю. История науки и техники : учебник для вузов / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15022-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — (Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496221>)

Дополнительная литература

1. Лебедев, С. К. Кинематика и динамика электромехатронных систем в робототехнике : учебное пособие / С. К. Лебедев, А. Р. Колганов. — Москва, Вологда : ИнфраИнженерия, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-9729-0689-5. — Текст : электронный // (Цифровой образовательный ресурс IPR SMART :[сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115127.htm>)

2. Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие / Ю. В. Подураев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 256 с. — ISBN 978-5-4497-0063-6. — Текст : электронный // (Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86501.html>)

3. Основы робототехники : учебное пособие / В. С. Глухов, А. А. Дикой, Р. А. Галустов, И. В. Дикая. — Армавир : Армавирский государственный педагогический университет, 2019. — 308 с. — Текст : электронный // (Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/82448.html>)

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения: <i>Мультимедийная лекционная аудитория (48 посадочных мест), оборудованная проектором EPSON EMP-X5 (1 шт.); домашний кинотеатр HT-475 (1 шт.); персональный компьютер, локальная сеть с выходом в Internet</i></p> <p>Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы: <i>Лаборатория преобразовательной и микропроцессорной техники (25 посадочных мест) для проведения практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС</i></p>	<p>ауд. <u>206</u> корп. <u>3</u></p> <p>ауд. <u>203</u> корп. <u>3</u></p>

Лист согласования РПД

Разработали:

Доцент кафедры
электроники и радиофизики
(должность)


(подпись)

А.М. Афанасьев
(Ф.И.О.)

Ст.преп. кафедры
электроники и радиофизики
(должность)


(подпись)

А.В. Еремина
(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой
электроники и радиофизики


(подпись)

А.М. Афанасьев
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
электроники и радиофизики

от 30.08.2024 г.

И.о. декана факультета
информационных
технологий и автоматизации
производственных процессов


(подпись)

В.В. Дьячкова
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической комиссии
по направлению подготовки 11.03.04
Электроника и нанoeлектроника
(профиль подготовки
«Промышленная электроника»)


(подпись)

А.М. Афанасьев
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	