Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра автоматизации и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы мехатроники и робототехники

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
(направленность (профиль): «Автоматизированные системы управления технологическими процессами и производствами»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 07-05-2025 11:54:45 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– дать обучающимся начальные сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведения об отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах;
– формирование комплексных знаний о процессах и связях между механическими и электрическими элементами в управляемых с помощью микрокомпьютеров электромеханических системах.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование умений и навыков, позволяющих обучающимся ориентироваться в современной робототехнике;
– изучение основ построения мехатронных систем, в которых обязательно наличие трех составных частей - электромеханической, электронной и компьютерной, связанных энергетическими и информационными потоками.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Автоматизированные электротехнические комплексы;
– Разработка алгоритмического обеспечения систем автоматизации;
– Физика;
– Механика;
– Математика;
– Информатика;
– Инженерная и компьютерная графика для инженеров и исследователей;
– Компьютерное геометрическое моделирование;
– Основы электроники;
– Электротехника. Общая часть;
– Программирование и алгоритмизация;
– Теория автоматического управления.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Автоматизация типовых технологических процессов и производств;
– Технические средства автоматизации и управления;

– Программное обеспечение систем автоматизации;
– Проектирование автоматизированных систем;
– Технические измерения и приборы;
– Преддипломная практика;
– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
– Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-10: Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.1 Применяет положения производственной и экологической безопасности рабочих мест	– знать: методы контроля производственной и экологической безопасности технологического процесса. – уметь: выявлять нарушения норм производственной и экологической безопасности.
		ОПК-10.2 Осуществляет контроль производственной и экологической безопасности технологического процесса	– знать: нормы и правила производственной и экологической безопасности. – уметь: составлять план работ по повышению производственной и экологической безопасности на рабочих местах.
		ОПК-10.3 Формирует решения по повышению производственной и экологической безопасности на рабочих местах	– знать: нормы и правила производственной и экологической безопасности. – уметь: определять пути повышения производственной и экологической

			безопасности на рабочих местах.
	ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Анализирует нормативно-техническую документацию нового технологического оборудования	– знать: нормативно-техническую базу;. – уметь: применять знания, полученные из нормативно-технической документации.
		ОПК-9.2 Подготавливает и тестирует технологическое оборудование с учетом особенностей технологического процесса	– знать: области применения роботов и эффективность их применения. – уметь: пользоваться профессиональной терминологией при рассмотрении и описании мехатронных модулей и роботов.
		ОПК-9.3 Внедряет новое технологическое оборудование	– знать: тенденции развития мехатронники и робототехники. – уметь: представлять мехатронный модуль и промышленный робот как систему автоматического управления.

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-3: Способен внедрять средства автоматизации и механизации технологических процессов	ПК-3.1 Осуществляет выбор моделей средств автоматизации и механизации технологических процессов	– знать: состав, основные характеристики и виды функциональных модулей. – уметь: составлять спецификации средств автоматизации и механизации технологических процессов.
		ПК-3.2 Определяет состав и количество средств автоматизации и механизации технологических,	– знать: взаимодействие компонентов мехатронных и робототехнических

		подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций	систем. – уметь: определять и выбирать конфигурацию и компоненты мехатронного модуля под конкретную задачу.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***51***	*51*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы робототехники;

Тема 1.1 Общие сведения о промышленных роботах. Виды конструкции роботов (Общие сведения о промышленных роботах: промышленные роботы; область применения роботов и решаемые задачи; технические характеристики и классификация промышленных

роботов; технические возможности современных промышленных роботов; области применения промышленных роботов; робототехнические комплексы. Конструкция роботов: компоновки кинематических схем манипуляторов; системы координат; конструкции манипуляторов и входящих в них узлов и модулей; конструктивное исполнение мобильных роботов различного назначения; конструктивные модули и их компоновки: захватные модули, силовые модули, механизмы разгрузки, модули движителей мобильных роботов, подвижные платформы; устройства управления роботами. Принципы проектирования промышленных роботов);

Тема 1.2 Приводы роботов. Типы используемых датчиков и сенсорных систем (Приводы роботов: назначение, состав и общая функциональная схема привода робота; электрические, гидравлические и пневматические приводы; классификация и область применения, достоинства и недостатки; приводы работающие по разомкнутому и замкнутому циклу; устройство основных типов гидравлических и пневматических приводов, применяемых в робототехнике; электродвигатели, применяемые в приводах роботов; системы управления электроприводом. Датчики, используемые в следящих приводах роботов: основные типы (датчики положения, скорости, тока), принципы действия. Сенсорные системы роботов: информационно-сенсорные системы; силомоментные сенсорные устройства (однокомпонентные и многокомпонентные); тактильные сенсорные устройства: типы, принципы действия, решаемые с их помощью задачи; локационные сенсорные устройства; системы технического зрения; алгоритмы обработки изображений);

Тема 1.3 Способы и системы управления роботами (Способы и системы управления: общие понятия и классификация систем управления роботов; принципы построения системы программного управления робота и режимы ее работы; методы программирования движений робота; математическое описание кинематики манипуляторов; выбор связанных со звеньями манипулятора систем координат; преобразования координат; матрицы перехода и правила их вычисления; прямая и обратная кинематические задачи; алгоритмы их решения; алгоритмы управления манипуляторами, основанные на решении прямой и обратной кинематических задач, планирование траектории движения схвата (рабочего инструмента); методы описания коллективного поведения роботов, основанные на применении теории конечных автоматов);

Тема 1.4 Программное обеспечение роботов и инструментальные среды для разработки (Программное обеспечение роботов: структура и организация программного обеспечения робота, операционные системы реального времени; языки программирования роботов; их применение для программирования промышленных роботов; проблемно-ориентированные языки, используемые для

организации управления роботами в условиях неопределенности, а также в системах управления коллективным поведением роботов. Инструментальные среды для разработки и моделирования роботов);

Раздел 2 Основы мехатроники;

Тема 2.1 Основные понятия и определения мехатроники (История развития мехатроники. Мехатроника и электропривод. Определения и терминология мехатроники. Структура и принципы построения мехатронных систем. Мехатронные системы в различных сферах производственной деятельности. Роботы и робототехнические комплексы. Периферийные устройства компьютеров как мехатронные объекты);

Тема 2.2 Современные методы управления мехатронными модулями и системами (Постановка задачи управления мехатронными системами. Иерархия управления в мехатронных системах. Системы управления исполнительного, тактического и стратегического уровней. Исполнительный уровень. Стратегический уровень. Интеллектуальные методы управления. Метод нечеткой логики. Метод нейронных сетей. Генетические алгоритмы синтеза нейронных сетей. Гибридные нейронные сети).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Общие сведения о промышленных роботах. Виды конструкции роботов	2	
Тема 1.2.	Приводы роботов. Типы используемых датчиков и сенсорных систем	4	
Тема 1.3.	Способы и системы управления роботами	2	
Тема 1.4.	Программное обеспечение роботов и инструментальные среды для разработки	2	
Тема 2.1.	Основные понятия и определения мехатроники	2	
Тема 2.2.	Современные методы управления мехатронными модулями и системами	4	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы	Темы практических	Трудоемкость, *академ.час*

дисциплины	занятий (семинаров)	всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1.	Определение степеней подвижности и маневренности манипуляционных систем	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Сенсорные системы роботов	8	
Раздел 1; Тема 1.3.	Прямая и обратная кинематические задачи	6	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.4.	Программирование Arduino в схеме управления светодиодным индикатором	4	
Раздел 1; Тема 1.4.	Программирование Arduino в схеме управления с кнопкой и светодиодным индикатором	2	
Раздел 1; Тема 1.4.	Программирование Arduino в схеме управления светодиодным индикатором при помощи потенциометра	2	
Раздел 1; Тема 1.4.	Программирование Arduino в схеме управления сервоприводом	4	
Раздел 1; Тема 1.4.	Программирование Arduino в схеме управления трёхцветным светодиодом	4	
Итого:		**16**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	31	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	20	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**60**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-10; ОПК-9; ПК-3	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о практической работе; 5. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-10; ОПК-9; ПК-3	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Зачет.	ОПК-10; ОПК-9; ПК-3	1. Вопросы к зачету

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося

используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
инструментами и/или средствами вычислительной техники.	
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Орлов, Г. А. Полупроводниковые элементы электронных устройств : учеб. пособие по курсам "Электронные устройства роботов", "Электронные устройства в мехатронике" / Г. А. Орлов, А. К. Токарев; под ред. Г. А. Орлова. - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 91 с. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0234.html (дата обращения: 30.04.2025);

2 Подураев, Ю. В. Мехатроника : основы, методы, применение : учеб. пособие для студентов вузов / Подураев Ю. В. - Москва : Машиностроение, 2006. - 256 с. - ISBN 5-217-03355-X. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/521703355X.html (дата обращения: 30.04.2025);

3 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 : Юрайт, 2023. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11992-3. – URL: https://urait.ru/bcode/518346 (дата обращения: 30.04.2025);

4 Сафиуллин, Р. К. Основы автоматики и автоматизация процессов : учебное пособие для вузов / Р. К. Сафиуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2020. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06491-9. – URL: https://urait.ru/bcode/454025 (дата обращения: 30.04.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– Model Studio CS Электротехнические схемы 3;
– OnlyOffice;
– Платформа nanoCAD;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием,

компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Составитель(и):

доцент Михайлова Ольга Владимировна (кафедра автоматизации и информационных систем);

преподаватель Ярополов Семен Павлович (кафедра автоматизации и информационных систем).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Начальник управления эксплуатации АСУ ТП ООО «ЕвразТехника» Крупин Е.А.

Приложение

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

1 Математическое описание САУ и ее элементов. Виды математических моделей. Линеаризация характеристик. Динамические характеристики звена (дифференциальное уравнение, уравнение вход-выход, уравнение в операторной форме).

2 Регулярные сигналы. Переходная характеристика и весовая функция.

3 Типовые звенья систем автоматического управления (все виды математических моделей, построение частотных характеристик):

4 Пояснить математическую и физическую сущность идеального и реального усилительных звеньев.

5 Преобразование структурных схем. Последовательное соединение звеньев. Параллельное соединение. Встречно-параллельное соединение. Правила переноса.

6 Системы с обратной связью. Виды обратной связи. Получение различных ПФ замкнутой системы.

7 Устойчивость систем автоматического управления.

8 Оценка качества регулирования:

9 Показатели качества переходных характеристик. Интегральные оценки качества.

10 Точность в установившихся режимах. Системы статические и астатические.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Устный опрос на лекции

Раздел 1. Основы робототехники

Тема 1.1. Общие сведения о промышленных роботах. Виды конструкции роботов

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Какую область науки и техники занимает робототехника?

2 Из чего состоит механизм?

3 Что называется кинематической цепью?

4 Что такое сервомеханизм?

5 Каковы основные определения робототехники?

6 Каковы причины повышения рентабельности применения роботов?

7 Сколько поколений роботов Вы знаете?

8 Чем отличаются между собой поколения роботов?

9 Каковы этапы развития робототехники?

10 Что представляет собой наука мехатроника?

11 Какими характеристиками отличаются интеллектуальные роботы?

12 Чем отличаются роботы второго поколения?

13 Что понимается под гибкостью роботов?

Тема 1.2. Приводы роботов. Типы используемых датчиков и сенсорных систем

Перечень вопросов для устного опроса:

1 В чем состоят преимущества пневмопривода?

2 Что представляет собой гидропривод дроссельного регулирования?

3 Какие устройства предназначены для изменения направления движения гидропривода?

4 Какие типы электроприводов применяются в промышленных роботах?

5 Как классифицируются приводы роботов?

6 По каким признакам классифицируются промышленные роботы?

7 По каким параметрам выбираются модели промышленных роботов?

8 Какие поколения роботов Вы знаете?

9 В чем сущность агрегатно-модульного построения промышленных роботов?

10 Из каких модулей комплектуются роботы?

11 В чем преимущества модульного построения роботов?

12 На какие группы подразделяются информационные системы роботов?

13 Что представляют собой датчики обратной связи?

14 В чем сущность силомоментного очувствления роботов?

15 Для чего применяют локационные датчики?

16 Каковы недостатки аналоговых датчиков обратной связи?

17 Что такое тактильное очувствление?

18 Какова область применения СТЗ в промышленных роботах?

Тема 1.3. Способы и системы управления

Перечень вопросов для устного опроса:

1 В чем сущность циклового программного управления роботами?

2 Какова область применения позиционных систем программного управления?

3 Какова область применения контурных систем программного управления?

4 Какие команды содержит кадр в системах позиционного управления?

5 В чем сущность адаптивного управления роботами?

6 В чем сущность интеллектуального управления роботами?

7 Какова роль вычислительных систем в робототехнике?

Тема 1.4. Программное обеспечение роботов и инструментальные среды для разработки

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Классификация математических моделей.

2 Операторы модели.

3 Параметры модели.

4 Методы реализации моделей.

5 Этапы построения математических моделей

6 Контроль правильности математических соотношений в модели.

7 Выбор и обоснование методов решения задачи.

8 Типовые математические схемы в моделировании.

9 Формальная модель объекта Закон функционирования системы.

10 Структурные модели Их особенности.

11 Численные методы в моделировании.

12 Использование инструментальных сред в моделировании систем

13 Модели в передаточных функциях Достоинства Ограничения.

14 Линеаризация моделей систем.

15 Модели колебательных механических и электрических систем Аналогии.

16 Модель перевернутого маятника.

17 Модель следящей системы с учетом особенностей объекта регулирования.

18 Модель двигателя постоянного тока.

19 Модель гидравлического привода звена.

20 Модель системы управления приводом звена манипулятора.

21 Модели в переменных состояния Матричная запись дифференциальных уравнений состояния.

22 Источники случайностей в функционировании реальных физических объектов.

Раздел 2. Основы мехатроники

Тема 2.1. Основные понятия и определения мехатроники

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Предпосылки развития мехатроники

2 Области применения мехатронных систем.

3 Дать определение механической части мехатронной системы.

4 Дать определение электронной части мехатронной системы.

5 Дать определение устройству компьютерного управления.

6 Структура и основные составляющие мехатронных модулей.

7 Принципы построения мехатронных систем.

8 Принципы интеграции мехатронных систем.

9 Назначение мехатронных модулей движения.

10 Классификация типов механического движения по функциональному назначению

11 Классификация типов механического движения по типу движения рабочего органа в пространстве.

12 Классификация типов механического движения в плоскости и во времени.

13 Классификация типов механического движения по периодичности смены режимов движения.

Тема 2.2. Современные методы управления мехатронными модулями и системами

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Теоретические основы анализа динамических процессов в мехатронных системах

2 Теоретические основы синтеза динамических процессов в мехатронных системах.

3 Методы коррекции характеристик мехатронных систем управления.

4 Основные положения теории цифровых систем управления для проектирования измерительных приборов с мехатронными устройствами.

5 Основы проектирования структурных схем приборов.

6 Принципы выбора комплектующих устройств и элементов.

7 Оценка предварительных их погрешностей.

8 Методы моделирования динамических процессов в информационно-измерительной технике

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

Раздел 1. Основы робототехники

Выберите один правильный ответ.

1°Промышленный робот – это …

а)°робот, управляющая программа которого может автоматически меняться в процессе работы в зависимости от функционирования робота и (или) контролируемых параметров рабочей среды;

б)°робот для выполнения одной операции одного вида;

в)°робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности;

г)°робот, способный перемещаться в рабочей среде в соответствии с управляющей программой.

2°Зоной обслуживания манипулятора называется …

а)°часть пространства, соответствующая множеству возможных положений центра схвата манипулятора;

б)°число независимых обобщенных координат, однозначно определяющее положение схвата в пространстве;

в)°подвижность манипулятора при зафиксированном (неподвижном) схвате;

г)°часть пространства, ограниченная поверхностями, охватывающими множество возможных положений его звеньев.

3°Какое название имеет автоматическая машина, имеющая исполнительное устройство в виде манипулятора?

а)°Управляющий робот.

б)°Мобильный робот.

в)°Манипуляционный робот.

г)°Боевой робот.

4°В чем преимущество ременной передачи перед зубчатой?

а)°Бесшумность.

б)°Сила.

в)°Прочность.

г)°Скорость.

5°К основным промышленным роботам относятся:

а)°транспортные, сварочные;

б)°сварочные, сборочные, окрасочные, механообрабатывающие;

в)°механообрабатывающие, транспортные;

г)°транспортные, паллетирующие, комбинированные.

6°Особенностью круговой компоновки с напольными промышленными роботами является …

а)°меньшая материалоемкость, а также простота проведения профилактических работ и ремонта;

б)°меньшая занимаемая площадь;

в)°меньшая материалоемкость;

г)°меньшая стоимость.

7°Для обслуживания токарных станков могут быть использованы …

а)°напольные промышленные роботы;

б)°навесные и подвесные промышленные роботы;

в)°подвесные и напольные промышленные роботы;

г)°напольные, навесные, подвесные промышленные роботы.

8°Что является примером устройства, которое измеряет ускорение?
а)°Магнитометр.
б)°Гироскоп.
в)°Акселерометр.

9°Силомоментные системы очувствления – это …
а)° сенсорные устройства, обеспечивающие изменения компонент вектора тяги и вектора направления сил, развиваемые роботом в процессе взаимодействия с изделием;
б)° сенсорные устройства, обеспечивающие постоянство компонент вектора силы и вектора направления сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием;
в)° сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в проекции на некоторую систему координат;
г)° сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием в проекции на некоторую систему координат.

10°Интерфейс И1 представляет собой …
а)°механические передачи, связывающие исполнительные двигатели со звеньями механического устройства;
б)°цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) и усилительно-преобразующее устройство и служит для формирования управляющих электрических напряжений для исполнительных приводов;
в)° комплекс аппаратно-программных средств для сопряжения УКУ модуля с верхним уровнем системы управления.

11°Какой язык используется для программирования Arduino?
а)°C++;
б)°Java;
в)°Python;
г)°JavaScript.

12°Какой микроконтроллер является основой плат Arduino Uno?
а)°ATmega328;
б)°ATmega2560;
в)°ATtiny85;
г)°ESP8266.

13°Какая функция используется для инициализации кода, который выполняется один раз при запуске программы на Arduino?
а)°setup();
б)°loop();

в)°init();
г)°start().

14°Какая команда используется для инициализации и настройки последовательного порта (Serial port)°в программе на Arduino?
а)°Serial.init();
б)°Serial.setup();
*в)°Serial.begin();
г)°Serial.configure();

15°Как активировать внутренний подтягивающий резистор для входа/выхода (I/O)°на Arduino?
а)°Подключить внешний резистор к соответствующему пину.
б)°Выставить значение HIGH в функции setup()°для соответствующего пина.
в)°Использовать функцию pinMode()°с параметром INPUT_PULLUP.
г)°Применить функцию attachPullup()°для указанного пина.

16°Каким образом можно смягчить эффект дребезга контактов (debounce)°при считывании сигнала с кнопки на Arduino?
а)°Использовать функцию delay()°после считывания.
б)°Применять аппаратные средства для фильтрации сигнала.
в)°Использовать библиотеку Bounce2 для программной фильтрации.
г)°Увеличить частоту опроса кнопки в функции loop().

17°Каким образом можно управлять яркостью светодиода, подключенного к пину на Arduino?
а)°Изменением напряжения на пине.
б)°Используя функцию analogWrite().
в)°С помощью функции digitalRead().
г)°Путем изменения скорости мигания светодиода.

18°Какая функция используется для создания задержки в программе на Arduino?
а)°wait();
б)°sleep();
в)°delay();
г)°pause().

19°Каково общее количество программной памяти (Flash)°на микроконтроллере Arduino Uno?
а)°4 Кб;
б)°8 Кб;

в)°16 Кб;
г)°32 Кб.

20°Каково рабочее напряжение для микроконтроллера Arduino?
а)°3.3 В;
б)°5 В;
в)°20 В;
г)°9 В.

Раздел 2 Основы мехатроники
Выберите один правильный ответ.

1 Мехатронная система – это …

а) предмет (изделие), представляющий собой машину с компьютерным управлением, самостоятельно функционирующую в соответствии с целевым назначением;

б)°множество механических, процессорных, электронных и электротехнических компонентов, находящихся в связях друг с другом;

в)°мехатронное устройство, состоящее из интегрированного сочетания нескольких элементов, оформленное конструктивно как самостоятельное изделие и выполняющее определенную функцию.

2 Задача мехатроники состоит в …

а) переносе функциональной нагрузки от механических узлов к интеллектуальным компонентам;

б)°организации глубокой взаимосвязи механических, электронных и компьютерных элементов;

в)°интеграции знаний из обособленных областей, таких как механика и компьютерное управление, информационные технологии и микроэлектроника.

3 Мехатронный узел (устройство), состоящее из интегрированного сочетания нескольких элементов, оформленный конструктивно как самостоятельное изделие и выполняющий определенную функцию - это …

а) мехатронный модуль;
б)°мехатронный объект;
в)°мехатронный комплекс.

4 Каково назначение мехатронных модулей?

а) Технология, которая объединяет механику с электронными и информационными технологиями.

б)°Системное сочетание естественно-научных и инженерных направлений.

в)°Функциональные элементы, из которых можно компоновать сложные многокоординатные системы.

5 Исполнительный орган – это …

а) множество механических, процессорных, электронных и электротехнических компонентов, находящихся в связях друг с другом, образующих определенную целостность;

б)°мехатронный узел (устройство), состоящее из интегрированного сочетания нескольких элементов, оформленный конструктивно как самостоятельное изделие и выполняющий определенную функцию в различных мехатронных объектах;

в)°функциональная часть мехатронного устройства, предназначенная для выполнения действий по сигналам от системы управления.

6 Уровни управления мехатронных систем:

а) интеллектуальный, стратегический, тактический, исполнительный;

б)°механический, электрический, пневматический, гидравлический;

в)°инженерный, электронный, механический.

7 Тактический уровень мехатронной системы …

а) выполняет преобразование команд управления движением, поступающих со стратегического уровня управления, в программу управления, которая определяет законы согласованного движения во времени всех звеньев механического устройства с учетом технических характеристик блока приводов;

б)°выдает информацию о плане движения и целях управления в форме команд управления движением;

в)°принимает решения о движении механической системы в условиях неполной информации о внешней среде и объектах работ.

8 Роботизированный технологический комплекс – это:

а) робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности;

б)°совокупность одного или нескольких промышленных роботов, другого технологического оборудования и оснастки для выполнения единого технологического процесса;

в)°робот для выполнения различных операций одного вида;

г)°промышленный робот для выполнения технологических переходов, операций, процессов, оснащенный рабочим или измерительным инструментом.

9 В роботизированном технологическом комплексе роботы могут использоваться для:

а) доставки и установки-снятия заготовок;

б)°смены инструмента, установки-снятия заготовок;

в)°доставки и установки-снятия заготовок, смены инструмента;
г)°установки-снятия заготовок и удаления стружки.

10 Совокупность роботизированных технологических комплексов, связанных между собой транспортными средствами и системой управления, или нескольких единиц технологического оборудования, обслуживаемого одним или несколькими промышленных роботов для выполнения операций в принятой технологической последовательности, называется роботизированным (роботизированной) …
а)°модулем;
б)°участком;
в)°технологической линией;
г)°цехом.

3 Выполнение практических работ

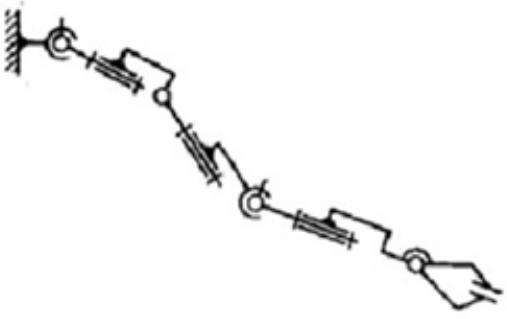
Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Тема 1.1. Практическая работа № 1 «Определение степеней подвижности и маневренности манипуляционных систем»

Задание:

1 Изучить классификацию кинематических пар.

2 Определить степень подвижности и маневренность манипулятора. Вариант индивидуального задания показан на рисунке ниже.



3 Оформить отчёт о практической работе. Отчёт о практической работе должен содержать:
- титульный лист;
- тему и цель практической работы;
- формулировку задания;
- исходные данные;
- описание решения задачи;
- выводы, обобщающие результаты выполненной работы.

Тема 1.2. Практическая работа № 2 «Сенсорные системы роботов»

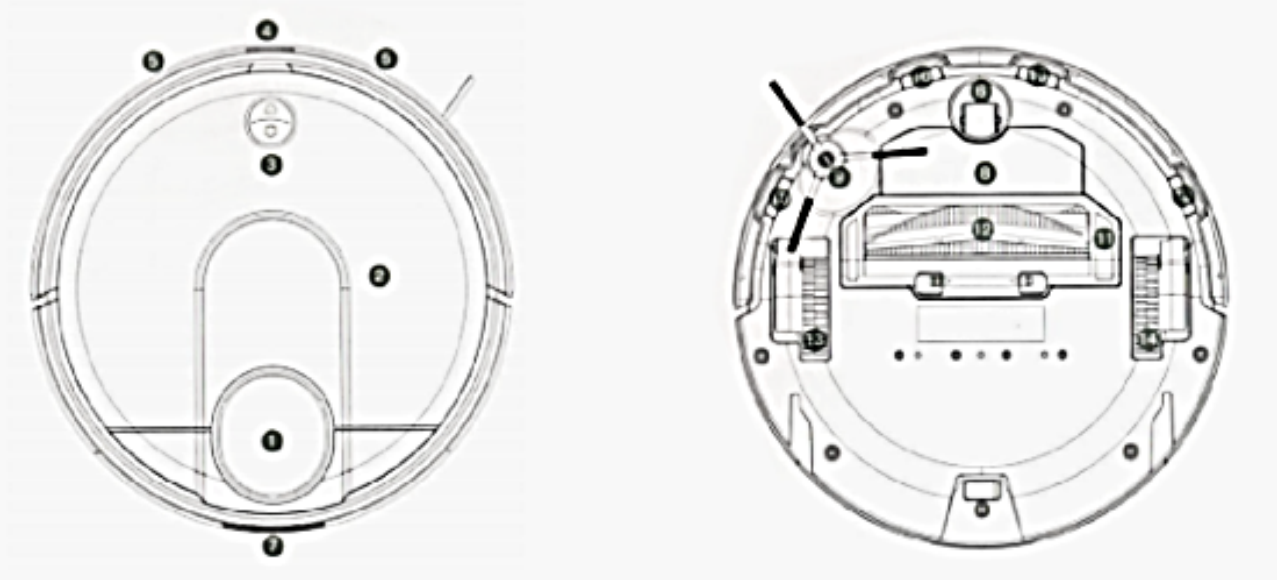
Задание:

1 Произвести выбор бесконтактных тактильных датчиков подсистемы обнаружения находящихся рядом объектов для робототехнической системы в соответствии с вариантом индивидуального задания.

Вариант индивидуального задания – робот-пылесос.

2 Составить описание системы, использующей выбранные датчики. Описание должно включать в себя:

- схему робототехнической системы, показывающую расположение и места установки датчиков (пример приведен на рисунке ниже);



1 - лидар; 2 - крышка; 3 - кнопки; 4 - инфракрасный датчик; 5 - датчик столкновения; 6 - универсальное колесо; 7 – электропривод питания; 8 - аккумулятор; 9 - боковая щетка; 10 - датчик падения; 11 - защита двигателя; 12 - основная щетка; 13 - левое колесо; 14 - правое колесо.

- описание выбранных моделей датчиков, их технические характеристики;

- описание способа подключения выбранных датчиков к системе управления.

3 Оформить отчёт о практической работе. Отчёт о практической работе должен содержать:

- титульный лист;
- тему и цель практической работы;
- формулировку задания;
- описание решения задачи;
- выводы, обобщающие результаты выполненной работы.

Тема 1.3. Практическая работа № 3 «Прямая и обратная кинематические задачи»

Задание:

1 Сформулировать и решить прямую задачу кинематики для манипулятора, имеющего параметры Вашей руки, для углов Θ1=30°, Θ2=60°.

2 Решить обратную задачу кинематики для перемещения предмета на 20 см по оси X и 30 см по оси У при помощи этого манипулятора.

3 Оформить отчёт о практической работе. Отчёт о практической работе должен содержать должен содержать:

- титульный лист;
- тему и цель практической работы;
- исходные данные;
- постановку и решение прямой задачи кинематики;
- постановку и решение обратной задачи кинематики (привести расчеты и рисунки расположения манипулятора);
- выводы, обобщающие результаты выполненной работы.

4 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Тема 1.4. Лабораторная работа № 1 «Программирование Arduino в схеме управления светодиодным индикатором»

Задание:

1 Собрать схему управления светодиодным индикатором с использованием Arduino.

2 Написать и отладить программу для управления светодиодным индикатором с использованием Arduino.

3 Продемонстрировать результат выполнения работы преподавателю.

Тема 1.4. Лабораторная работа № 2 «Программирование Arduino в схеме управления с кнопкой и светодиодным индикатором»

Задание:

1 Собрать схему управления с кнопкой и светодиодным индикатором с использованием Arduino.

2 Написать и отладить программу для управления кнопкой и светодиодным индикатором с использованием Arduino.

3 Продемонстрировать результат выполнения работы преподавателю.

Тема 1.4. Лабораторная работа № 3 «Программирование Arduino в схеме управления светодиодным индикатором при помощи потенциометра»

Задание:

1 Собрать схему управления светодиодным индикатором при помощи потенциометра с использованием Arduino.

2 Написать и отладить программу для управления светодиодным индикатором при помощи потенциометра с использованием Arduino.

3 Продемонстрировать результат выполнения работы преподавателю.

Тема 1.4. Лабораторная работа № 4 «Программирование Arduino в схеме управления сервоприводом»

Задание:

1 Собрать схему управления сервоприводом с использованием Arduino.

2 Написать и отладить программу для управления сервоприводом с использованием Arduino.

3 Продемонстрировать результат выполнения работы преподавателю.

Тема 1.4. Лабораторная работа № 5 «Программирование Arduino в схеме управления трёхцветным светодиодом»

Задание:

1 Собрать схему управления трёхцветным светодиодом с использованием Arduino.

2 Написать и отладить программу для управления трёхцветным светодиодом с использованием Arduino.

3 Продемонстрировать результат выполнения работы преподавателю.

5 Вопросы к зачету для промежуточной аттестации

1 Какую область науки и техники занимает робототехника?

2 Из чего состоит механизм?

3 Что называется кинематической цепью?

4 Что такое сервомеханизм?

5 Каковы основные определения робототехники?

6 Каковы причины повышения рентабельности применения роботов?

7 Сколько поколений роботов Вы знаете?

8 Чем отличаются между собой поколения роботов?

9 Каковы этапы развития робототехники?

10 Что представляет собой наука мехатроника?

11 Какими характеристиками отличаются интеллектуальные роботы?

12 Чем отличаются роботы второго поколения?

13 Что понимается под гибкостью роботов?

14 Как классифицируются кинематические пары?

15 Как определить степень подвижности манипулятора?

16 Каковы базовые системы координат манипулятора?

17 В чем сущность прямой задачи кинематики манипуляторов?

18 В чем сущность обратной задачи кинематики манипуляторов?

19 Какие звенья входят в конструкцию манипулятора?

20 Что собой представляет структура манипулятора?

21 В какой системе координат работает манипулятор, выполненный по схеме ВПП?

22 В какой системе координат работает манипулятор, выполненный по схеме ППП?

23 В какой системе координат работает манипулятор, выполненный по схеме ВВВ?

24 По каким признакам классифицируются промышленные роботы?

25 По каким параметрам выбираются модели промышленных роботов?

27 В чем сущность агрегатно-модульного построения промышленных роботов?

28 Из каких модулей комплектуются роботы?

29 В чем преимущества модульного построения роботов?

30 В чем состоят преимущества пневмопривода?

31 Что представляет собой гидропривод дроссельного регулирования?

32 Какие устройства предназначены для изменения направления движения гидропривода?

33 Какие типы электроприводов применяются в промышленных роботах?

34 Как классифицируются приводы роботов?

35 На какие группы подразделяются информационные системы роботов?

36 Что представляют собой датчики обратной связи?

37 В чем сущность силомоментного очувствления роботов?

38 Для чего применяют локационные датчики?

39 Каковы недостатки аналоговых датчиков обратной связи?

40 Что такое тактильное очувствление?

41 Какова область применения СТЗ в промышленных роботах?

42 В чем сущность циклового программного управления роботами?

43 Какова область применения позиционных систем программного управления?

44 Какова область применения контурных систем программного управления?

45 Какие команды содержит кадр в системах позиционного управления?

46 В чем сущность адаптивного управления роботами?

47 В чем сущность интеллектуального управления роботами?

48 Какова роль вычислительных систем в робототехнике?

49 Какую область науки и техники занимает мехатроника?

50 Из чего состоит мехатронная система?

51 Каковы основные определения мехатроники?

52 Какими характеристиками отличаются интеллектуальные системы?

53 Как классифицируются приводы мехатронных систем?

54 На какие группы подразделяются информационные системы в мехатронике?

55 Какова область применения позиционных систем программного управления?

56 В чем сущность интеллектуального управления мехатронными системами?

57 Какова роль вычислительных систем в мехатронике?