Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Обслуживание робототехнических систем

15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)»
(направленность (профиль): «Мехатроника и робототехника»)

Квалификация выпускника
Специалист по мехатронике и робототехнике

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

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: 24-06-2025 15:21:49 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– Изучение основных методов обслуживания робототехнических систем и их компонентов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение познаний об основных показателях надёжности и законах распределения отказов; об испытаниях на надёжность и расчёте и прогнозировании показателей надёжности; о сборе и подготовке к обработке данных о надёжности и мероприятиях по технико-экономической эффективности повышения надёжности;;

– овладение способностями прогнозировать, оценивать, устранять причины и смягчать последствия нештатного взаимодействия компонентов в системах типа «человек-машина-среда», а также, создавать современную технику.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.03 «Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств» профессионального цикла ООП по специальности 15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Электротехника;
– Элементы гидравлических и пневматических систем;
– Информатика;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Учебная практика.

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

– Монтаж робототехнических систем;
– Программирование робототехнических систем;
– Мехатроника;
– Производственная практика;
– Производственная практика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

– ОК 03.: Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

– ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

– ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

– ОК 06.: Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

– ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

– ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции

– ПК 3.1.: Проводить монтаж и коммутацию датчиков робототехнических средств.

– ПК 3.2.: Проводить проверку и установку навесного оборудования на базу робототехнических средств.

– ПК 3.3.: Выполнять монтаж и настройку средств измерений и робототехнических устройств и систем.

– ПК 3.6.: Выполнять пуск и наладку средств роботизации.

– ПК 3.7.: Проводить обработку данных, полученных с внутренних систем контроля робототехнических средств и навесного оборудования.

– ПК 3.8.: Проводить диагностику, техническое обслуживание и устранение мелких неисправностей внешних и внутренних систем робототехнических средств.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Иметь практический опыт
ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09. ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3. ПК 3.6. ПК 3.7. ПК 3.8.	интерпретировать навыки построения проектной документации мобильного робота при помощи соответствующего теоретического аппарата; применять основные навыки при конструировании типовых алгоритмов управления мобильным роботом; умение по наладке и сдаче в эксплуатацию мобильного робота; использовать навыки по техническому обслуживанию компонентов мобильного робототехнического комплекса; установка и регулировка физических настроек всей линейки датчиков с целью выявления неисправностей; использование поставляемого производителем программного обеспечения для анализа передаваемых датчиками данных, и обеспечение диагностики роботом на основе данных, поступающих с	основные модели электрических схем при моделировании технических систем мобильной робототехники; основных методов проектирования мобильных роботов; принципы построение электрических схем; разработка стратегии выполнения заданий по мобильной робототехнике, включая приёмы ориентации и навигации, используя предложенное оборудование; анализ реального применения мобильного робота для определения конкретных рабочих возможностей робота и их соответствия выполняемой работе; выбор соответствующего аппаратного обеспечения (моторы, датчики), необходимого для соблюдения требований к функционированию дополнительной конструкции; изготовление структурных и механические элементов,	проектировать конструкции и электрические схемы подключения компонентов мобильного робота; выполнять сборку и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов; осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов; диагностировать неисправности мобильных робототехнических комплексов; производить замену и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов; распознавание сложных проблемных ситуаций в различных контекстах; проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности; определение этапов решения задачи;

	датчиков; устранение наиболее распространённых проблем в случае обрыва связи контроллера и робота; интегрирование любых типов приводов и датчиков; производить ремонт и замену составных частей мобильного робота; распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия, определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);	необходимых для дополнительной конструкции; монтаж конструкции (прототипа), включая механические, электрические и информационные системы сбора данных, соответствующие требованиям, предъявляемым к роботу; интегрирование разработанной системы управления в базовый блок управления мобильным роботом; соответствующих материалов и процессов для изготовления структурных и механических элементов, необходимых для дополнительной конструкции основные понятия и концепции методов робототехники в динамике мобильных роботов, важнейшие теоремы теории методов робототехники и их следствия, порядок применения теории методов робототехники в важнейших практических приложениях; определения	определение потребности в информации; осуществление эффективного поиска; выделение всех возможных источников нужных ресурсов, в том числе неочевидных. разработка детального плана действий; оценка рисков на каждом шагу; оценка плюсов и минусов полученного результата, своего плана и его реализации, предложение критериев оценки и рекомендации по улучшению плана; планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач; проведение анализа полученной информации, выделение в ней главных аспектов; структурирование отобранной информации в соответствии с параметрами поиска; интерпретация полученной информации в контексте профессиональной

	определять необходимые источники информации структурировать получаемую информацию выделять наиболее значимое в перечне информации оценивать практическую значимость результатов поиска определять актуальность нормативно правовой документации в профессиональной деятельности выстраивать траектории профессионального и личностного развития организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. излагать свои мысли на государственном языке применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение понимать общий смысл чётко произнесённых высказываний на известные темы (профессиональные	основных мехатронных величин, понимая их смысл и значение для методов робототехники при диагностировании неисправностей в мобильной робототехнике; функциональное назначение всех элементов мобильного робота; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структура плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приёмы структурирования информации; формат оформления результатов поиска	деятельности; использование актуальной нормативно-правовой документации по профессии (специальности) ; применение современной научной профессиональной терминологии; определение траектории профессионального развития и самообразования; участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач; планирование профессиональной деятельности; грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке; проявление толерантность в рабочем коллективе; применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности; применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке; ведение общения

	и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы.	информации; содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; психология коллектива.	на профессиональные темы.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***7 семестр***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*зачет*	*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***131***	*42*	*89*
Лекции, *академ. час.*	***32***	*12*	*20*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***64***	*24*	*40*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ.*	***0***	*0*	*0*

час.			
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*0*	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***28***	*6*	*22*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Общие понятия технического обслуживания компонентов и модулей робототехнических систем;

Тема 1.1 Основные понятия и концепции методов робототехники (Основные понятия и концепции методов робототехники в динамике роботов, важнейшие теоремы теории методов робототехники и их следствия, порядок применения теории методов робототехники в важнейших практических приложениях Определения основных мехатронных величин, понимая их смысл и значение для методов робототехники при диагностировании неисправностей в мобильной робототехнике);

Тема 1.2 Основные классы робототехнических систем (Основные классы робототехнических систем. Стационарные роботы. Мобильные роботы: колёсные, шагающие, гусеничные, плавающие, ползающие, летающие. Области применения роботов: промышленное производство, экстремальная робототехника, военная робототехника, космическая робототехника, персональная робототехника.);

Раздел 2 Диагностика неисправностей робототехнических систем;

Тема 2.1 Основные виды неисправностей робототехнических систем (Функциональное назначение всех элементов робототехнических систем. Электрические схемы подключения исполнительных механизмов робототехнической системы);

Тема 2.2 Средства и способы диагностики неисправностей (Средства и способы диагностики неисправностей. Основные приборы для поиска неисправностей.);

Раздел 3 Обслуживание робототехнических систем;

Тема 3.1 Особенности технического обслуживания робототехнических систем (Виды технического обслуживания. Периодичность ТО. Техника безопасности при обслуживании робототехнических систем.);

Тема 3.2 Ремонт робототехнических систем (Ремонт робототехнических систем. Виды ремонта. Материалы и инструменты для ремонта робототехнических систем. Техника безопасности при ремонте робототехнических систем.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	Основные понятия и концепции методов робототехники	6	
Раздел 1; Тема 1.2.	Основные классы робототехнических систем	6	
Раздел 2; Тема 2.1.	Основные виды неисправностей робототехнических систем	4	
Раздел 2; Тема 2.2.	Средства и способы диагностики неисправностей	4	
Раздел 3; Тема 3.1.	Особенности технического обслуживания робототехнических систем	6	
Раздел 3; Тема 3.2.	Ремонт робототехнических систем.	6	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Написание программы управления для дистанционного управления робототехнической системой, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота	24	
Раздел 2.	Написание программ управление для	20	

	перемещения мобильной робототехнической системы в пространстве к заданной точке, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота		
Раздел 3.	Диагностика неисправности, обслуживание и ремонт робототехнической системы	20	
Итого:		**64**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**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 практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию;	10	

	4. Прохождение тестирования.		
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	10	
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**35**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 06.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.6.; ПК 3.7.; ПК 3.8.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 5. Тестовые задания
Раздел 2.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 06.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.6.; ПК 3.7.; ПК 3.8.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 5. Тестовые задания
Раздел 3.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.;	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии;

	ОК 06.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.6.; ПК 3.7.; ПК 3.8.	3. Отчет о практической работе; 4. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 5. Тестовые задания
Зачет.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 06.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.6.; ПК 3.7.; ПК 3.8.	1. Зачет на основе результатов текущего контроля
Экзамен.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 06.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.6.; ПК 3.7.; ПК 3.8.	1. Вопросы к экзамену

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 – тестирование.
Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания 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 собеседования при защите отчета о практической работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний 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 не менее 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл; в заданиях на соответствие за каждый правильный ответ – 0,5 баллов.

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

12.2.2 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий

преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	0,5
Всего	1

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

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 ответов на вопросы в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

– 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, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	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; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; зачет на основе результатов текущего контроля.

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.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает 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.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.

Оценка	Требования к знаниям
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» 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 «неудовлетворительно» 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) основная литература:

1 Трифонова, Г. О. Гидропневмопривод: следящие системы приводов : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. О. Трифонова, О. И. Трифонова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13670-8. – URL: https://urait.ru/bcode/543129 (дата обращения: 27.03.2025);

2 Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 170 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13082-9. – URL: https://urait.ru/bcode/542921 (дата обращения: 27.03.2025);

3 Гидравлика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 367 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18598-0. – URL: https://urait.ru/bcode/538354 (дата обращения: 27.03.2025);

4 Мирошин, Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 194 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13637-1. – URL: https://urait.ru/bcode/543878 (дата обращения: 27.03.2025).

б) дополнительная литература:

1 Технология машиностроения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 241 с. — (Профессиональное образование). — ISBN

978-5-534-09041-3. – URL: https://urait.ru/bcode/536811 (дата обращения: 27.03.2025);

2 Астахов, Д. А. Технологическое оборудование : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. А. Астахов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 497 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15269-2. – URL: https://urait.ru/bcode/544221 (дата обращения: 27.03.2025);

3 Рахимянов, Х. М. Технология машиностроения: сборка и монтаж : учебное пособие для среднего профессионального образования / Х. М. Рахимянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 241 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04387-7. – URL: https://urait.ru/bcode/539396 (дата обращения: 27.03.2025);

в) 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 Электронная библиотека Издательского центра «Академия» / ИП Бурцева Антонина Петровна. – Москва, [200 ?]. – URL: https://academia-library.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

5 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

7 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – 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.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

д) 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 для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения: Оборудование слесарной мастерской: рабочее место преподавателя; рабочие места по количеству обучающихся; станки (настольно-сверлильные, заточные и др.); набор слесарных инструментов; набор измерительных инструментов; приспособления для выполнения слесарных работ; заготовки для выполнения слесарных работ. Электромонтажная мастерская: Индивидуальные рабочие места обучающихся (не менее 12 шт.) в составе: стол монтажный антистатический со стулом, дымоулавливатель, паяльная станция с набором сменных картриджей-наконечников, лупа с подсветкой,

осциллограф, источник постоянного напряжения; генератор сигналов переменного тока; набор ручного инструмента (пинцеты, бокорезы, плоскогубцы, отвёртки, гаечные ключи, инструмент для снятия изоляции с проводов). Токовые клещи; Мегомметр; RLC – метр; Микроскоп. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)».

Составитель(и):

доцент Модзелевский Дмитрий Евгеньевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Руководитель проектов
отдела по внедрению АСУ ТП
РИЦ АСУТП «Сибирь
ООО «ЕвразТехника»
должность, степень, звание
представителя работодателя



Д. Г. Чудинов
инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Устройство, предназначенное для воспроизведения двигательных и умственных функций человека, а также наделённое способностью к адаптации и обучению в процессе взаимодействия с внешней средой называется ...

1 автомат
2 манипулятор
3 робот
4 машина

2. Слово «робот» ввёл в обращение …

1 Карл Чапек
2 Жюль Верн
3 Айзек Азимов
4 Герберт Уэльс

3. Область промышленности, в которой роботы получили наибольшее распространение – это ...

1 транспорт
2 машиностроение
3 химическая промышленность
4 сельское хозяйство

4. Большинство современных роботов относятся к классу ...

1 локоционных роботов
2 информационных роботов
3 творчески-игровых роботов
4 манипуляционных роботов

5. Роботы, которые не обладают собственной памятью и непрерывно управляются человеком называются ...

1 биотехнические
2 интерактивные
3 автоматические
4 механизированные

6. Роботы с системой управления человек-машина в которых имеет место чередование биотехнических и автоматических режимов работы называются ...

1 биотехнические

2 интерактивные
3 автоматические
4 механизированные

7. Роботы с возможностью работы без участия человека называются…
1 биотехнические
2 интерактивные
3 автоматические
4 механизированные

8. Автоматический робот состоит из следующих трех систем...
1 управляющей, корректирующей, исполнительной
2 информационной, корректирующей, исполнительной,
3 разъяснительной, управляющей, исполнительной
4 информационной, управляющей, исполнительной

9. Механическое устройство, оснащённое рабочим органом и предназначенное для перемещения в пространстве тела, удерживаемого захватом, называется…
1 манипулятор
2 рабочий орган
3 робот
4 автомат

10. Автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора и перепрограммируемого устройства для выполнения в производственном процессе двигательных или управляющих функций, называется…
1 промышленный робот
2 робот
3 автомат
4 исполнительное устройство

11. По степени совершенства роботов принято различать...
1 одно поколение
2 два поколения
3 три поколения
4 четыре поколения

12. «Программными роботами» называют роботы…
1 первого поколения
2 второго поколения
3 третьего поколения
4 четвертого поколения

13. «Адаптивными роботами» называют роботы…
1 первого поколения
2 второго поколения
3 третьего поколения
4 четвертого поколения

14. «Интегральными или интеллектными роботами» называют роботы …
1 первого поколения
2 второго поколения
3 третьего поколения
4 четвертого поколения

15. Большинство роботов, применяемых в настоящее время в промышленности, относятся к...
1 четвертому поколению
2 третьему поколению
3 второму поколению
4 первому поколению

16. Роботы, имеющие жесткую программу и требующие точного позиционирования деталей, с которыми работают, относятся к...
1 первому поколению
2 второму поколению
3 третьему поколению
4 четвёртому поколению

17. Роботы, которые в определённой степени приспособлены к изменяющейся внешней обстановке и не требующие точного позиционирования деталей относятся к....
1 первому поколению
2 второму поколению
3 третьему поколению
4 четвертому поколению

18. Роботы, способные воспринимать окружающую обстановку и в зависимости от неё выбирать способ движения для достижения цели, сформулированной в программе в
общем виде относятся к…
1 первому поколению
2 второму поколению
3 третьему поколению
4 четвертому поколению

19. Тип управления промышленным роботом, при котором движение рабочего органа происходит по заданным точкам

позиционирования без контроля траектории движения между ними, называется…

1 подпрограммное управление
2 контурное управление
3 локальное управление
4 позиционное управление

20. Тип управления промышленным роботом, при котором движение рабочего органа происходит по заданной траектории с определенной скоростью, называется...

1 подпрограммное управление
2 контурное управление
3 локальное управление
4 позиционное управление

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

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Раздел 1 Общие понятия технического обслуживания компонентов и модулей робототехнических систем

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

Перечень вопросов для тестирования:

1. Для операций загрузки-выгрузки целесообразно применять робот...

1 с контурным управлением
2 с подпрограммным управлением
3 с позиционным управлением
4 с локальным управлением

2. Для операций окраски целесообразно применять робот...

1 с контурным управлением
2 с подпрограммным управлением
3 с позиционным управлением
4 с локальным управлением

3. Не существует движения, совершаемого человеком и воспроизводимого роботом...

1 глобального движения
2 регионального движения
3 локального движения

4 местного движения

4. Перемещения на расстояния, превышающие размеры ро-бота называются...
1 глобальные движения
2 региональные движения
3 локальные движения
4 дальние движения

5. Робот, совершающий глобальные движения, называется...
1 манёвренный
2 стационарный
3 отдалённый
4 мобильный

6. Робот, не совершающий глобальные движения, называется...
1 локальный
2 стационарный
3 местный
4 мобильный

7. Движения, совершаемые рукой робота в пределах его рабочей зоны и соизмеримые с его габаритами, называются...
1 глобальные движения
2 локальные движения
3 региональные движения
4 ближние движения

8. Перемещения рабочего органа в малой зоне называются...
1 глобальные движения
2 региональные движения
3 локальные движения
4 местные движения

9. Системы, служащие для получения информации об объектах, расположенных в непосредственной близости от рабочего органа манипулятора или корпуса робота, т. е. на расстояниях, соизмеримых с их размерами называются…
1 сенсорные системы ближнего действия
2 сенсорные системы дальнего действия
3 сенсорные системы местного действия
4 сенсорные системы контактного действия
10. Системы, служащие для получения информации о внешней среде в объёме всей рабочей зоны манипуляторов роботов называются…
1 сенсорные системы ближнего действия

2 сенсорные системы дальнего действия
3 сенсорные системы местного действия
4 сенсорные системы отдалённого действия

11. Сенсорные системы, имеющие передатчик, излучающий первичный сигнал, и приёмник, регистрирующий прошедший через среду прямой сигнал или вторичный сигнал, отражённый от объектов среды называются...
1 функциональные
2 пассивные
3 активные
4 оживлённые

12. Сенсорные системы, имеющие только приёмное устройство, в которых роль излучателя играют сами объекты внешней среды, называются...
1 активные
2 инертные
3 бездейственные
4 пассивные

13. Автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора и перепрограммируемого устройства для выполнения в производственном процессе двигательных или управляющих функций, называется…
1 промышленный робот
2 робот
3 автомат
4 исполнительное устройство

14. По степени совершенства роботов принято различать...
1 одно поколение
2 два поколения
3 три поколения
4 четыре поколения

15. «Программными роботами» называют роботы…
1 первого поколения
2 второго поколения
3 третьего поколения
4 четвёртого поколения

16. «Адаптивными роботами» называют роботы…
1 первого поколения
2 второго поколения

3 третьего поколения
4 четвёртого поколения

17. «Интегральными или интеллектными роботами» называют роботы …
1 первого поколения
2 второго поколения
3 третьего поколения
4 четвёртого поколения

18. Большинство роботов, применяемых в настоящее время в промышленности, относятся к...
1 четвёртому поколению
2 третьему поколению
3 второму поколению
4 первому поколению

19. Роботы, имеющие жёсткою программу и требующие точного позиционирования деталей, с которыми работают, относятся к...
1 первому поколению
2 второму поколению
3 третьему поколению
4 четвёртому поколению

20. Механическое устройство, оснащённое рабочим органом и предназначенное для перемещения в пространстве тела, удерживаемого захватом, называется…
1 манипулятор
2 рабочий орган
3 робот
4 автомат

Раздел 2. Диагностика неисправностей робототехнических систем

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:

1. Какие помещения считаются жаркими?
1) если температура в них длительно превышает 25С
2) если температура в них длительно превышает 40С
3) если температура в них длительно превышает 45С
4) если температура в них длительно превышает 30С
5) если температура в них длительно превышает 20С

2. Опоры, на которых провода и тросы ВЛ имеют жёсткое крепление называют…

1) высотными
2) промежуточными
3) анкерными
4) повышенными
5) транспозиционными

3. АД с к.з. ротором перегревается при номинальных нагрузках, возможные причины:

1) обрыв фазы обмотки статора
2) витковое замыкание в обмотке статора или ухудшение условий охлаждения
3) к.з. в обмотке статора
4) обрыв в обмотке ротора
5) обрыв в питающем кабеле

4. Цель профилактических испытаний кабельных линий -

1) определить обрыв в линии
2) доведение ослабленных мест изоляции до пробоя, определить обрыв в линии
3) определение состояния брони и джутового покрова
4) довести ослабленные места до пробоя, предупредить аварийный выход кабеля из строя
5) определить фазировку жил

5. Что является основными директивными документами при выполнении электромонтажных работ?

1) проект электроустановки
2) ПУЭ, СН и П
3) ПУЭ, СН и П, проект электроустановки
4) ПТЭ и ПТБ, проект электроустановки
5) ПУЭ

6. С какой изоляцией не применяют провода и кабели во взрывоопасных зонах всех классов?

1) поливинилхлоридной, полиэтиленовой и резиновой изоляцией и оболочками
2) поливинилхлоридной изоляцией и в поливинилхлоридной оболочке
3) полиэтиленовой изоляции и в полиэтиленовой оболочке
4) бумажной изоляцией
5) бумажной и полиэтиленовой изоляцией

7. Какова допустимая температура жил кабеля с пластмассовой изоляцией напряжением 1, 3, 6 кВ?

1) 60С
2) 65С
3) 70С
4) 80С
5) 75С

8. Какова величина испытательного напряжения при профилактических испытаниях кабеля напряжением 10 кВ?

1) (5-6)·$U_{ном}$ в течение 5 минут
2) (4-5)·$U_{ном}$ в течение 10 минут
3) (4-5)·$U_{ном}$ в течение 5 минут
4) (5-6)·$U_{ном}$ в течение 10 минут
5) (2-3)·$U_{ном}$ в течение 10 минут

9. Как часто производят осмотр концевых заделок и муфт кабелей?

1) напряжением до 1000В – 1 раз в 6 месяцев, выше 1000В- 1 раз в 3 мес.
2) напряжением до 1000В – 1 раз в 12 месяцев, выше 1000В- 1 раз в 6 мес.
3) напряжением до 1000В – 1 раз в 6 месяцев, выше 1000В- 1 раз в 12 мес.
4) напряжением до 1000В – 1 раз в 3 месяца, выше 1000В- 1 раз в 1 мес.
5) напряжением до 1000В – 1 раз в 1 месяц, выше 1000В- 1 раз в декаду.

10. Как проверить увлажнение бумажной изоляции кабеля?

1) тщательным осмотром
2) по потрескиванию бумаги в пламени спички
3) погружением в расплавленный парафин
4) погружением в масло
5) испытанием повышенным напряжением

11. В каких случаях бракуют соединения проводов ВЛ?

1) при наличии механических и химических повреждений
2) если падение напряжения на участке соединения более, чем 1,2 раза превышает падение напряжения на участке провода без соединения и при наличии механических и химических повреждений
3) если падение напряжения на участке соединения более, чем в 2 раза превышает падение напряжения на участке провода без соединения и при наличии механических и химических повреждений
4) при наличии механических повреждений
5) при нагреве контакта выше 30С

12. Что такое кислотное число изоляционного масла?

1) количество щелочи КОН (в мг), необходимое для нейтрализации свободных кислот в 1 г масла

2) количество щелочи КОН (в мг), необходимое для нейтрализации свободных кислот в 100 г масла

3) количество кислоты КОН (в мг), необходимое для нейтрализации

4) количество кислоты КОН (в мг), необходимое для нейтрализации в 100 г масла

5) количество щелочи КОН (в г), необходимое для нейтрализации свободных кислот в 1 г масла

13. Какого расстояние между осями фаз при монтаже выключателей нагрузки, масляных выключателей

1) 150 мм

2) 100 мм

3) 300 мм

4) 500 мм

5) 250 мм

14. Почему в условиях зимы при температуре ниже – 40С можно загружать выключенный трансформатор не более, чем на 50%?

1) при этой температуре застывает вода, содержащаяся в масле, и требуется постепенный нагрев трансформатора

2) в следствии загустевания масла при такой температуре, необходимо предварительно прогреть трансформатор при 50% нагрузке для восстановления циркуляции масла

3) при этой температуре резко снижается уровень масла трансформатора и требуется медленный прогрев трансформатора

4) чтобы исключить образование конденсата

5) при этой температуре застывает вода, содержащаяся в масле и требуется постепенный нагрев трансформатора, чтобы исключить образование конденсата

15. С какой целью производят измерение сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току?

1) для выявления недоброкачественных паек, обеспечения долголетней работы

2) выявления замыканий между витками

3) для выявления недоброкачественных паек и качества изоляции

4) для выявления недоброкачественных паек и контактов в обмотках, переключателях ответвлений и в местах присоединения отводов к вводам для

5) для выявления замыканий между обмотками

16. Как определить плотность прилегания контактов в разъединителе?

1) при помощи щупа толщиной 0,05 мм и шириной 10 мм, который должен входить в контакт на глубину не менее 5 мм

2) при помощи щупа толщиной 0,1 мм и шириной 5 мм, который должен входить в контакт на глубину не более 5 мм

3) при помощи щупа толщиной 0,1 мм и шириной 10 мм, который должен входить в контакт на глубину не менее 5 мм

4) при помощи щупа толщиной 0,1 мм и шириной 10 мм, который должен входить в контакт на глубину не менее 10 мм

5) при помощи щупа толщиной 1 мм и шириной 5 мм, который должен входить в контакт на глубину не более 5 мм

17. Как часто проводят осмотр внутрицеховых электросетей?

1) в помещениях с нормальной окружающей средой – 1 раз в 12 месяцев, а в помещениях с неблагоприятной средой – 1 раз в 6 мес.

2) в помещениях с нормальной окружающей средой – 1 раз в 6 месяцев, а в помещениях с неблагоприятной средой – 1 раз в 3 мес.

3) в помещениях с нормальной окружающей средой – 1 раз в 6 месяцев, а в помещениях с неблагоприятной средой – 1 раз в 4 мес.

4) в помещениях с нормальной окружающей средой – 1 раз в 2 месяца, а в помещениях с неблагоприятной средой – 1 раз в 4 мес.

5) в помещениях с нормальной окружающей средой – 1 раз в 4 месяца, а в помещениях с неблагоприятной средой – 1 раз в 2 мес.

18. Чему равен коэффициент абсорбции у неувлажненных трансформаторов?

1) при температуре от + 10 до + 30С не менее 2,5

2) при температуре от + 0 до + 30С не менее 1,3

3) при температуре от + 10 до + 30С более 1,3

4) при температуре от + 10 до + 30С не менее 2

5) при температуре от + 10 до + 30С не менее 1,3

19. Какие помещения считаются сухими?

1) в которых относительная влажность воздуха не более 75%

2) не более 60%

3) близка к 100%

4) не более 30%

5) не менее 30%

20. Как определяется допустимая нагрузка кабеля?

1) по участку с наихудшими условиями охлаждения, если длина участка превышает 30 м

2) по длине участка линии

3) по участку с наихудшими условиями охлаждения, если длина участка превышает 10 м и температура воздуха выше 100С

4) по участку с наихудшими условиями охлаждения, если длина участка превышает 10 м

5) с учётом конструкции кабеля

Раздел 3. Обслуживание робототехнических систем

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

Перечень вопросов для тестирования:

1. Наиболее высокий уровень автоматизации присущ...

1 среднесерийному производству
2 крупносерийному производству
3 массовому производству
4 мелкосерийному производству

2. Проектирование технических систем — это процесс создания…

1 технической системы
2 нового изделия в виде проекта
3 нового изделия
4 готового изделия

3. Роботизированный технологический комплекс, включает в себя… (Укажите наиболее полный ответ)

1 технологических роботов
2 вспомогательных роботов
3 любых роботов
4 технологических и вспомогательных роботов

4. В машиностроении основными типами РТК, получившими широкое распространение на ОСНОВНЫХ операциях, являются комплексы…

1 сборки, сварки, шлифования, нанесения покрытий, зачистки, клёпки.

2 сборки, сварки, шлифования, механообработки, зачистки, клепки.

3 сборки, сварки, штамповки, прессования пластмасс, зачистки, клёпки.

4 сборки, сварки, шлифования, горячей штамповки, ковки, литья.

5. В машиностроении основными типами РТК, получившими широкое распространение на ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ операциях, являются комплексы…

1 механообработки, штамповки, прессования пластмасс, горячей штамповки, ковки, литья, внутрицехового транспорта.

2 механообработки, штамповки, сборки, сварки, шлифования, внутрицехового транспорта.

3 механообработки, штамповки, нанесения покрытий, зачистки, клёпки, внутрицехового транспорта.

4 механообработки, сварки, шлифования, зачистки, ковки, литья, внутрицехового транспорта.

6. Характеристика роботизированного технологического комплекса, определяющая объем партии продукции, которую можно изготавливать без переналадки комплекса называется…

1 серийность продукции
2 номенклатура продукции
3 качество продукции
4 выпуск продукции

7. Характеристика роботизированного технологического комплекса, определяющая широту перечня выпускаемой продукции, называется…

1 серийность продукции
2 номенклатура продукции
3 качество продукции
4 выпуск продукции

8. Этап проектирования РТК на котором осуществляется анализ технологического процесса и определяется структура комплекса называется…

1 технологический
2 алгоритмический
3 технический
4 структурный

9. Этап проектирования РТК на котором осуществляется определение алгоритмов функционирования всего комплекса и его частей, требований к устройствам управления, каналам связи и вспомогательному оборудованию называется…

1 технологический
2 алгоритмический
3 технический
4 функциональный

10. Этап проектирования РТК на котором осуществляется разработка или выбор промышленных роботов, устройств их управления, технологической оснастки, транспортных путей, устройств информационного обеспечения и т.д. называется…

1 технологический
2 алгоритмический

3 технический
4 функциональный

11. Промышленные роботы, выполняющие манипуляционные действия и транспортные перемещения в пределах Роботизированных технологических комплексов являются устройствами…
1 увеличенной опасности
2 повышенной опасности
3 пониженной опасности
4 приумноженной опасности

12. Если промышленный робот работает по жёсткой программе, то при появлении человека в рабочей зоне робота должны…
1 автоматически блокироваться все движения робота
2 автоматически блокироваться опасные движения робота
3 автоматически блокироваться наиболее опасные движения робота
4 звучать звуковой или иной сигнал, предупреждающий человека о грозящей ему опасности

13. Если промышленный робот имеет адаптивное управление, то при появлении человека в рабочей зоне робота должны…
1 автоматически блокироваться все движения робота
2 автоматически блокироваться опасные движения робота
3 автоматически блокироваться движения робота лишь в той зоне рабочего пространства, где работает оператор
4 звучать звуковой или иной сигнал, предупреждающий человека о грозящей ему опасности

14. Пульт управления промышленным роботом должен размещаться… (Укажите наиболее полный ответ)
1 вне рабочей зоны в месте, обеспечивающем хорошее наблюдение за работой промышленного робота;
2 вне рабочей зоны в месте, обеспечивающем хорошее наблюдение за работой промышленного робота и оборудования, входящего в состав РТК;
3 вне рабочей зоны в месте, обеспечивающем хорошее наблюдение за работой оборудования, входящего в состав РТК;
4 вне рабочей зоны промышленного робота.

15. К работе на РТК может допускаться только персонал… (укажите наиболее полный ответ)
1 прошедший специальное обучение по безопасному обслуживанию промышленных роботов;

2 прошедший особое обучение по безопасному обслуживанию промышленных роботов со сдачей экзамена специальной комиссии;

3 прошедший специальное обучение по безопасному обслуживанию промышленных роботов со сдачей экзамена специальной комиссии;

4 прошедший самостоятельное обучение по безопасному обслуживанию промышленных роботов со сдачей экзамена специальной комиссии.

16. При изменении технологического процесса работы оборудования или в других случаях изменения условий труда для обслуживающего персонала должен проводиться…

1 внеочередной инструктаж
2 плановый инструктаж
3 специальный инструктаж
4 особый инструктаж

17. Среди Гибких Производственных Систем по степени обеспечиваемой гибкости не выделяют группы по...

1 гибкости по отношению к номенклатуре выпускаемых изделий
2 гибкости по отношению к объёму производства
3 гибкости по отношению к капиталовложениям в оборудования
4 гибкости по отношению к объёму обслуживающей рабочей силы

18. Гибкая производственная система, в которой технологическое оборудование расположено в принятой последовательности использования технологического оборудования называется…

1 гибкая автоматизированная линия (ГАЛ)
2 гибкий автоматизированный зона (ГАЗ)
3 гибкая автоматизированная установка (ГАУ)
4 гибкое автоматизированное направление (ГАН)

19. Гибкая производственная система, функционирующая по технологическому маршруту, в котором предусмотрена возможность изменения последовательности использования технологического оборудования, называется…

1 гибкая автоматизированная линия (ГАЛ)
2 гибкий автоматизированный участок (ГАУ)
3 гибкая автоматизированная зона (ГАЗ)
4 гибкое автоматизированное направление (ГАН)

20. Гибкая производственная система, представляющая собой в различных сочетаниях совокупность гибких автоматизированных линий и участков, называется…

1 гибкая автоматизированное отделение (ГАО)

2 гибкий автоматизированная площадь (ГАУ)
3 гибкий автоматизированный цех (ГАЦ)
4 гибкое автоматизированное направление (ГАН)

2 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.

Раздел 1 Общие понятия технического обслуживания компонентов и модулей робототехнических систем

Задание 1. Написание программы управления для дистанционного управления робототехнической системой, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота

1 Разработать систему дистанционного управления мобильным роботом, двигающегося в заданной рабочей зоне и доставляющего заданные кодом заказа в зоне П2 грузы из точки получения заказа П6 на стеллажи П5. Робот должен управляться дистанционно посредством наблюдения через установленные на нём камеры.

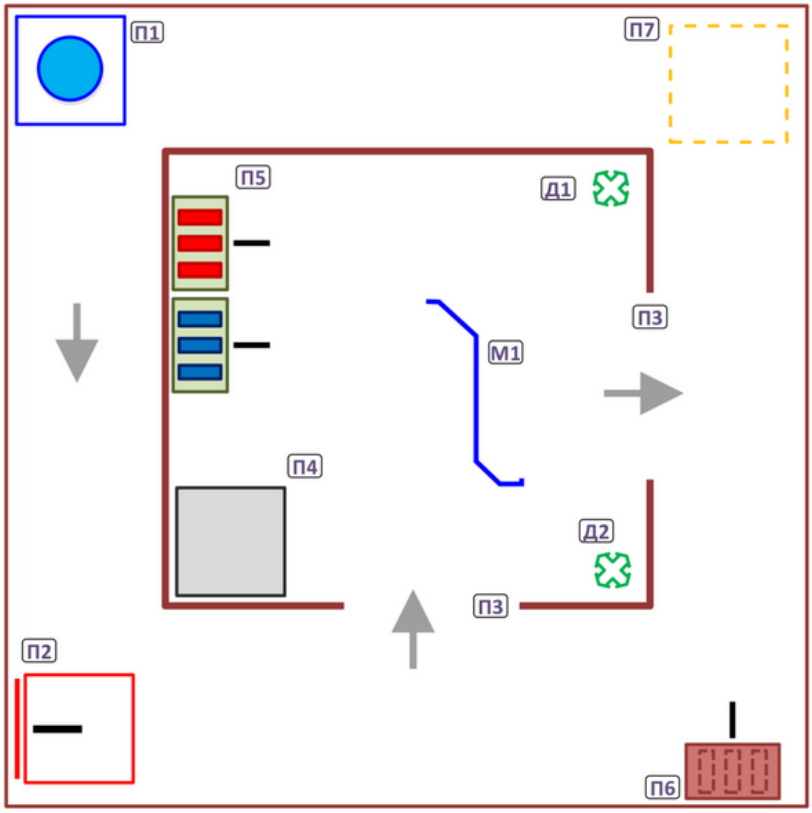
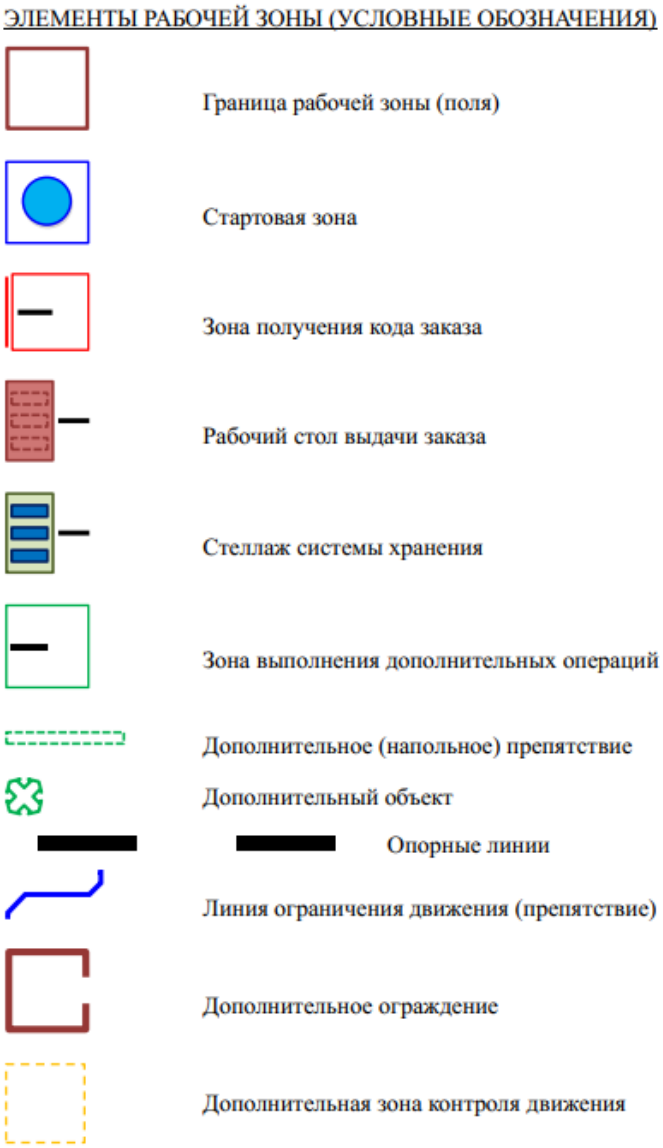


Рисунок 1 — Схема рабочей зоны мобильного робота



Раздел 2. Диагностика неисправностей робототехнических систем

Задание 2. Написание программ управление для перемещения мобильной робототехнической системы в пространстве к заданной точке, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота

1 Разработать программу автоматического управления мобильным роботом, двигающегося в заданной рабочей зоне и доставляющего заданные кодом заказа в зоне П2 грузы из точки получения заказа П6 на стеллажи П5. Робот должен автоматически прокладывать маршрут на основании данных, полученных в задании.

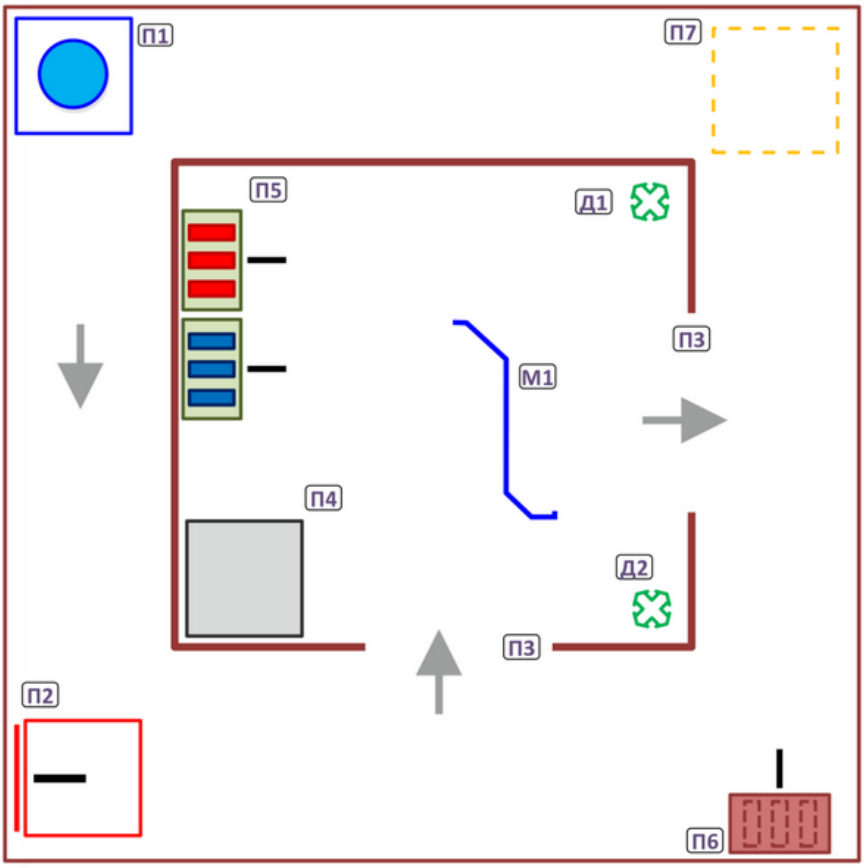
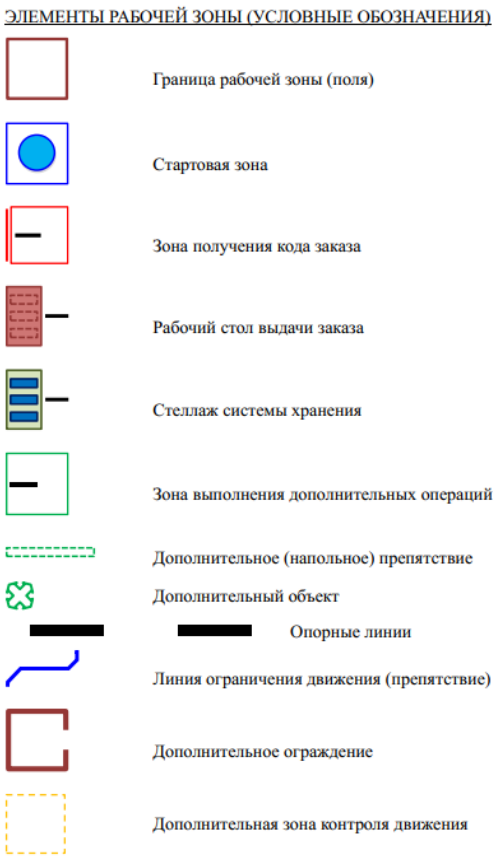


Рисунок 2 — Схема рабочей зоны мобильного робота



Раздел 3. Обслуживание робототехнических систем

Задание 3. Диагностика неисправности, обслуживание и ремонт робототехнической системы

Для заданной робототехнической системы с имеющейся принципиальной схемой и указанными неисправностями необходимо:

1. Составить дефектную ведомость на устройство;
2. Составить перечень элементов необходимых для ремонта;
3. Составить план ремонта.
4. Проверить работоспособность оборудования после ремонта

3 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Что такое робототехника?

2 На что направлены энергетические и информационные потоки?

3 Что входит в состав традиционной машины?

4 Какие основные функции выполняет устройство компьютерного управления?

5 Какими преимуществами обладают моторы-редукторы?

6 Как развивались мотор-редукторы?

7 Какие преимущества у высокомоментных двигателей (ВМД)?

8 Что отличает вентильный двигатель от коллекторного двигателя?

9 Преимущества модулей на базе линейных высокомоментных двигателей (ЛВМД). Состав ЛВМД?

10 Перечислите ЛВМД?

11 Где реализованы ММ типа двигатель-рабочий орган??

12 Преимущества ММ типа двигатель-рабочий орган??

13 Недостатки ММ типа двигатель-рабочий орган??

14 Классификация интеллектуальных мехатронных модулей движения (ИММД)?

15 Две основные задачи управления?

16 Какое управление реализуют современные контроллеры?

17 Опишите структуру системы управления функциональным движением.

18 Какие виды управляемых движений позволяет реализовать контроллер?

19 На базе чего строятся интеллектуальные силовые модули?

20 Что входит в состав ИСМ?

21 Цель создания интеллектуальных сенсоров?

22 Из чего состоит задача управления машиной?

23 Требования к объекту управлению?

24 Состав объекта управления?

25 Что означает термин интеллектуальное?

26 Основные признаки систем интеллектуального управления?

27Сколько уровней управления вы знаете?

28 Какая иерархия используется в современных мехатронных системах?

29 Какой принцип действует в иерархических системах управления?

30 Что входит в состав робототехнической системы?

31 Какие задачи решает управляющий компьютер при реализации адаптивного управления?

32 На основе чего функционирует нечёткий контроллер?

33 В чем состоит система контурного силового управления технологическим роботом?

34 Как выполняются задачи интерполяции траектории?

35 Способы программирования траектории?

4 Оценивание обучающегося на зачёте

Промежуточная аттестация производится на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных фондом оценочных средств по дисциплине.