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

Мехатроника

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: 30-04-2025 09:47:29 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка обучающихся к работе с мехатронными системами, выбору и обслуживанию оборудования мехатронных систем;
– подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по специальности 15.02.10 - «Мехатроника и робототехника (по отраслям)».

Задачами учебной дисциплины являются:

– освоение основных способов и принципов выполнения работ по программированию мехатронных систем;
– закрепление и углубление теоретических знаний в области изучаемой профессии;
– подготовка к квалификационному экзамену.

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:

– Установка и регулировка элементов мехатронных систем;
– Монтаж мехатронных систем;
– Программирование мехатронных систем;
– Техническое обслуживание и контроль узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;
– Электротехника;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Учебная практика.

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

– Демонстрационный экзамен;
– Техническое обслуживание программного обеспечения мехатронных устройств и систем;
– Монтаж робототехнических систем;
– Программирование робототехнических систем;
– Учебная 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 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 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции

– ПК 1.1.: Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем.

– ПК 1.2.: Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем.

– ПК 1.3.: Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.

– ПК 1.4.: Проводить настройку комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем.

– ПК 1.5.: Выполнять установку программного обеспечения электронных и компьютерных модулей и узлов мехатронных устройств и систем.

– ПК 1.6.: Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения мехатронных устройств и систем.

– ПК 1.7.: Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей).

– ПК 1.8.: Проводить конфигурирование и настройку параметров информационной вычислительной сети мехатронной системы.

– ПК 1.9.: Проводить комплексную настройку мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих электронно-вычислительных машин, их устройств управления.

– ПК 2.1.: Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра.

– ПК 2.2.: Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации.

– ПК 2.3.: Проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем.

– ПК 2.4.: Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.

– ПК 2.5.: Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.

– ПК 2.6.: Проводить контроль корректности работы и обновление программного обеспечения мехатронных устройств и систем.

– ПК 2.7.: Проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем; техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.

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

Код ОК, ПК	**Уметь**	**Знать**	**Иметь практический опыт**
ОК 01. ОК 03. ОК 09. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5. ПК 1.6. ПК 1.7. ПК 1.8. ПК 1.9. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5. ПК 2.6. ПК 2.7.	Распознавать задачу, проблему в профессиональном и 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; Составить план действия; Определить 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). Определять задачи	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; 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	сборки, программирования и пусконаладки мехатронных систем с учётом специфики технологических процессов; техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем

	поиска информации; Определять необходимые источники информации; Планировать процесс поиска; Структурировать получаемую информацию; Выделять наиболее значимое в перечне информации; Оценивать практическую значимость результатов поиска; Оформлять результаты поиска. Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Выстраивать траектории профессионального и личностного развития. Излагать свои мысли на государственном языке; Оформлять документы. Использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; Пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии	результатов поиска информации. Содержание актуальной нормативно-правовой документации; Современная научная и профессиональная терминология; Возможные траектории профессионального развития и самообразования. Особенности социального и культурного контекста; Правила оформления документов. Роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; Основы здорового образа жизни; Условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности); Средства профилактики перенапряжения. Современные средства и устройства информатизации; Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности. Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; Основные общеупотребительные глаголы (бытовая и	

	(специальности). Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Использовать современное программное обеспечение. Понимать общий смысл чётко произнесённых высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые); Понимать тексты на базовые профессиональные темы; Участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; Строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; Кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); Писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы. Настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения; читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и	профессиональная лексика); Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; Особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности. Принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов; методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования; алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК; промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть; языки программирования и интерфейсы ПЛК; технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК. Языки программирования и интерфейсы ПЛК; технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК; основы автоматического управления; методы визуализации процессов управления	

	подключений. Разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем; визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем; применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.	и работы мехатронных систем; методы отладки программ управления ПЛК; методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.	

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (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.*	***126***	*52*	*74*
Лекции, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
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.*	***108***	*48*	*60*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*0*	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***11***	*4*	*7*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*0*	*6*
в форме практической	***0***	*0*	*0*

подготовки			

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем (Выполнение сборки и монтажа компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией. Разработка управляющих программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.);

Раздел 2 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем (Техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией. Диагностирование неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем	72	
Раздел 2.	Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	36	
Итого:		**108**	**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. Оформление отчета о практической работе; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 2.	1. Оформление отчета о практической работе; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	5	
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**18**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОК 01.; ОК 03.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6.; ПК 1.7.; ПК 1.8.; ПК 1.9.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.; ПК 2.6.;	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания

	ПК 2.7.	
Раздел 2.	ОК 01.; ОК 03.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6.; ПК 1.7.; ПК 1.8.; ПК 1.9.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.; ПК 2.6.; ПК 2.7.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Зачет.	ОК 01.; ОК 03.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6.; ПК 1.7.; ПК 1.8.; ПК 1.9.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.; ПК 2.6.; ПК 2.7.	1. Зачет на основе результатов текущего контроля
Экзамен.	ОК 01.; ОК 03.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6.; ПК 1.7.; ПК 1.8.; ПК 1.9.; ПК 2.1.;	1. Вопросы к экзамену

	ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.; ПК 2.6.; ПК 2.7.	

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 2 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; 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 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».

12.2.3 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 Рачков, М. Ю. Пневматические системы автоматики : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 264 с. — ISBN 978-5-534-09114-4. – URL: https://urait.ru/bcode/539345 (дата обращения: 27.04.2025);

2 Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 218 с. — ISBN 978-5-534-07761-2. – URL: https://urait.ru/bcode/536626 (дата обращения: 27.04.2025).

б) дополнительная литература:

1 Антимиров, В. М. Системы автоматического управления : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Антимиров. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 92 с. — ISBN 978-5-534-17174-7. – URL: https://urait.ru/bcode/544987 (дата обращения: 27.04.2025);

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. — ISBN 978-5-534-13082-9. – URL: https://urait.ru/bcode/542921 (дата обращения: 27.04.2025).

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 проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, учебной доской.
Для проведения практических занятий предусмотрена лаборатория «Программируемых логических контроллеров» оснащённая учебной мебелью, оборудована учебной доской, компьютерной техникой, экраном, мультимедийным проектором, наглядными пособиями, учебными стендами на базе контроллеров, персональными компьютерами.
Лаборатория «Мехатроники (автоматизации производства)» оснащена учебной мебелью, оборудована учебной доской, компьютерной техникой, экраном, мультимедийным проектором, наглядными пособиями, учебными мехатронными станциями, лабораторным компрессором, стендами на базе контроллеров, персональными компьютерами, наборами инструментов.
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);
преподаватель Костылев Семён Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласован:

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. Мехатронный модуль – это

1) функциональная часть мехатронного устройства, предназначенная для выполнения действий по сигналам от системы управления;

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

3) совокупность связанных между собой мехатронных объектов, предназначенная для осуществления действий, определяемых общим целевым назначением

2. Мехатронные модули первого уровня представляют собой объединение:

1) двух компонентов; пример (мотор-редуктор)
2) трех компонентов;
3) четырех компонентов.

3. К какому уровню построения относятся средства комплексной автоматизации производства такие как конвейер и транспортер?

1) первого уровня; (конвейер, транспортер, поворотный стол)
2) второго уровня;
3) третьего уровня.

4. Мехатронные модули второго уровня отличаются наличием в них:

1) механических устройств;
2) электротехнических устройств;
3) электронных устройств;
4) всех трех.

5. Мехатронные модули третьего уровня отличаются наличием в них:

1) электротехнических элементов;
2) микропроцессорных элементов;
3) энергетических элементов.

6. Мехатронный узел (устройство), состоящее из интегрированного сочетания нескольких элементов, оформленный конструктивно как самостоятельное изделие и выполняющий определенную функцию в различных мехатронных объектах – это

1) мехатронный объект;

2) мехатронный модуль;
3) исполнительный орган;
4) мехатронная система;
5) рабочий орган;
6) мехатронный комплекс.

7. Функциональная часть мехатронного устройства, предназначенная для выполнения действий по сигналам от системы управления - это
1) мехатронный объект;
2) мехатронный модуль;
3) исполнительный орган;
4) мехатронная система;
5) рабочий орган;
6) мехатронный комплекс.

8. Устройство, предназначенное для реализации технологического назначения объекта – это…
1) мехатронный объект;
2) мехатронный модуль;
3) исполнительный орган;
4) мехатронная система;
5) рабочий орган;
6) мехатронный комплекс.

9. Совокупность связанных между собой мехатронных объектов, предназначенная для осуществления действий, определяемых общим целевым назначением – это
1) мехатронный объект;
2) мехатронный модуль;
3) исполнительный орган;
4) мехатронная система;
5) рабочий орган;
6) мехатронный комплекс.

10. Какая характеристика не входит в основные электромеханические характеристики мехатронных модулей:
1) мощность;
2) момент;
3) частота вращения;
4) скорость линейного перемещения;
5) дискретность углового и линейного перемещений;
6) тяговая сила;
7) скорость линейного перемещения;
8) длина хода линейного механизма.

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

Раздел 1. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем.

1 Тестирование по результатам освоения теоретического материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов производственного обучения, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведённых на самостоятельную работу обучающихся.

1. Гидравлический привод используется для ПР
   1) малой грузоподъёмности;
   2) средней грузоподъёмности;
   3) высокой грузоподъёмности;
   4) во всем диапазоне грузоподъёмности.

2. Из перечисленных преимуществ НЕ относится к пневмоприводам
   1) простота и надёжность конструкции;
   2) высокая скорость выходного звена привода: при линейном перемещении до 1000 мм/с, при вращении – до 60 об/мин;
   3) высокая стабильность скорости выходного звена
   4) высокий коэффициент полезного действия (до 0,8);

3. Для промышленных роботов с пневматическим приводом в основном используются системы управления
   1) цикловые;
   2) позиционные;
   3) контурные;
   4) комбинированные.

4. Уровнем, на котором реализуется задача адаптивного управления, является
   1) первый;
   2) второй;
   3) третий;
   4) четвертый.

5. К датчикам восприятия внешней среды ПР относятся
   1) датчики прикосновения, проскальзывания, ультразвуковые и светолокационные датчики расстояния;
   2) силомоментные датчики, датчики обеспечения перемещений исполнительных органов робота;
   3) ультразвуковые и светолокационные датчики расстояния, температурные датчики, датчики уровня;

4) датчики скорости и положения исполнительных органов робота.

6. К основным промышленным роботам относятся
1) транспортные, сварочные;
2) сварочные, сборочные, окрасочные, механообрабатывающие;
3) механообрабатывающие, транспортные;
4) транспортные, паллетирующие, комбинированные.

7. Совокупность РТК, связанных между собой транспортными средствами и системой управления, или нескольких единиц технологического оборудования, обслуживаемого одним или несколькими ПР для выполнения операций в принятой технологической последовательности, называется роботизированным (роботизированной)
1) модулем;
2) участком;
3) технологической линией;
4) цехом.

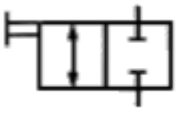
8. В РТК роботы могут использоваться для:
1) доставки и установки-снятия заготовок;
2) смены инструмента, установки-снятия заготовок;
3) доставки и установки-снятия заготовок, смены инструмента;
4) установки-снятия заготовок и удаления стружки.

9. Для обслуживания токарных станков могут быть использованы ПР
1) напольные;
2) навесные и подвесные;
3) подвесные и напольные;
4) напольные, навесные, подвесные.

10. Особенностью круговой компоновки с напольными ПР является:
1) меньшая материалоёмкость, а также простота проведения профилактических работ и ремонта;
2) меньшая занимаемая площадь;
3) меньшая материалоёмкость;
4) меньшая стоимость.

По условно-графическому изображению определите назначение пневмоэлемента:

11 1) Распределитель 2/2
2) Распределитель 3/2
3) Распределитель 5/2



12 1) Распределитель 2/2
2) Распределитель 3/2
3) Распределитель 5/2



13 1) Распределитель 2/2
2) Распределитель 3/2
3) Распределитель 5/2



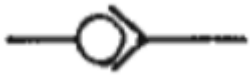
14 Влагоотделитель:
1) с ручным отводом конденсата;
2) с автоматическим отводом конденсата.
3) проточный



15 Аккумулятор:
1) пневматический (ресивер);
2) гидравлический пружинный;
3) пневмогидравлический.



16 1) клапан прямой;
2) клапан обратный;
3) клапан напорный;
4) клапан подпорный.



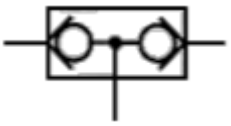
17 1) Дроссель регулируемый
2) Дроссель не регулируемый
3) Дросселирующий клапан



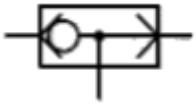
18 Пневмомотор нерегулируемый:
1) с нереверсивным потоком;
2) с реверсивным потоком.
3) проточный



19 1) Клапан «И»
2) Клапан «ИЛИ»
3) Клапан «НЕ»



20 1) Клапан «ИЛИ»
2) Клапан «ИЛИ-НЕ»
3) Клапан «И-НЕ»



Раздел 2. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем

1 Тестирование по результатам освоения теоретического 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:

1. На алюминий разметку наносят:
    1. Чертилкой
    2. Мелом
    3. Карандашом
    4. Шариковой ручкой

2. Инструментом для рубки металла является:
    1. Топор
    2. Зубило
    3. Напильник
    4. Молоток

3. Угол заточки зубила для твердых металлов (твердая сталь, бронза, чугун) равен:
    1. 70°
    2. 60°
    3. 45°
    4. 35°

4. Угол заточки зубила для алюминия и его сплавов равен:
    1. 70°
    2. 60°
    3. 45°
    4. 35°

5. Какой инструмент применяется для нарезания внутренней резьбы?
    1. Метчик
    2. Плашка
    3. Вороток
    4. Клупп

6. Угол заточки зубила для материалов средней твердости равен:
    1. 70°
    2. 60°
    3. 45°
    4. 35°

7. Какой инструмент применяется для нарезания наружной резьбы?
    1. Метчик
    2. Плашка

3. Вороток
4. Клупп

8. Угол заточки зубила для мягких материалов (медь, латунь) равен:
1. 70°
2. 60°
3. 45°
4. 35°

9. После закалки у угольника изменился угол между полками, стал меньше 90°. Куда при правке наносить удары?
1. У вершины внутреннего угла
2. У вершины наружного угла
3. По краям полок внутреннего угла
4. По краям наружного угла

10. Керн это:
1. Инструмент для разметки
2. Деталь
3. Углубление от разметочного инструмента
4. Брак при разметке

11.Указать величину угла при вершине сверла для обработки детали:
1. 116-118 градусов
2. 130-140 градусов
3. 80-90 градусов
4. 50-60 градусов

12. На сколько классов делятся напильники в зависимости от числа насечек на 10 мм длины
1. На 5 классов
2. На 10 классов
3. На 8 классов
4. На 12 классов

13. Высоколегированные стали имеют суммарное содержание легирующих элементов
1. Более 10%
2. Более 5%
3. Более 2%
4. Более 15%

14. При рубке листового металла тисках запрещается наносить:
1. Кистевые удары
2. Локтевые удары

3. Плечевые удары

15. Сверление — это операция по….
1. образованию сквозных или глухих квадратных отверстий в сплошном материале, при помощи режущего инструмента – сверла;
2. образованию сквозных или глухих овальных отверстий в сплошном материале, при помощи режущего инструмента – сверла;
3. образованию сквозных или глухих треугольных отверстий в сплошном материале, при помощи режущего инструмента – сверла;
4. образованию сквозных или глухих цилиндрических отверстий в сплошном материале, при помощи режущего инструмента – сверла.

16. Свободная зона рабочего места при слесарных работах должна составлять не менее:
1. 0,5 м
2. 0,8 м
3. 1,0 м
4. 1,5 м

17. Ручные электрические машины с двойной изоляцией по степени защиты относятся к классу
1. 4;
2. 3;
3. 2;
4. 1.

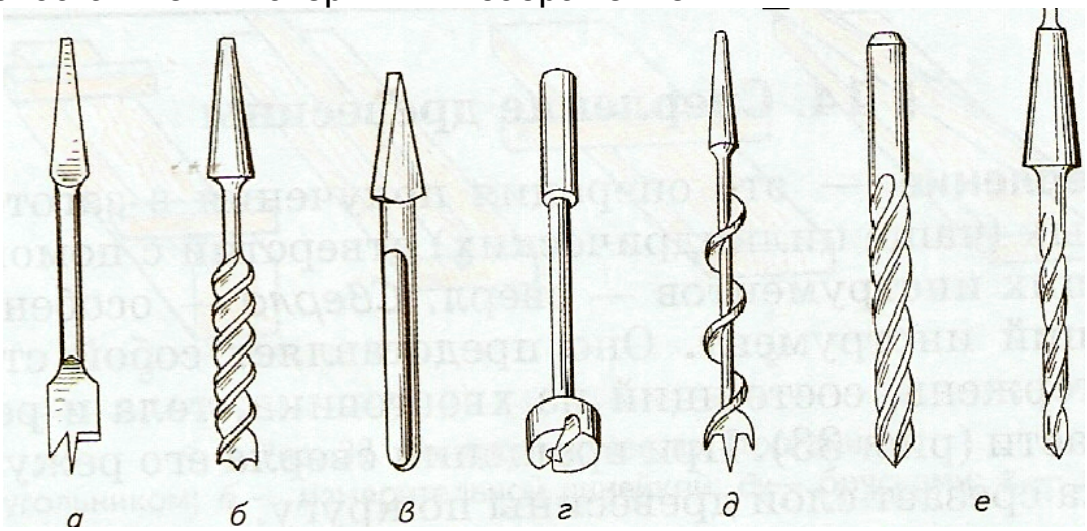
18. Указанное на рисунке устройство — это….



1. Установочник
2. Съемник
3. Устройство для намотки обмоток
4. Заклёпочник
5. Клупп

6. Крейцмейсель

19. Сопоставьте тип сверл и их изображение



1. Перовое ….
2. Винтовое ….
3. Ложечное ….
4. Пробочное ….
5. Шнековое …..
6. Спиральное ….

20. Шабрение — это…

1. технология высокоточного (прецизионного) выравнивания поверхности изделия из металла специальным режущим инструментом.
2. процесс срезания слоя материала с заготовки резцом при поступательном главном движении.
3. разделение листового материала путём ударного смещения.

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.

Задание на практических занятиях по сборке станции:

Модуль 1. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем.

Вам необходимо согласно вашего варианта (выдаётся преподавателем):

1. Создать проект в среде разработки программного обеспечения для программируемого логического контроллера, сконфигурировать аппаратную часть в соответствии с таблицей подключений станции, выдаваемой преподавателем (Таблица 1), настроить связь с программатором (ноутбуком или персональным компьютером);

2. Разработать управляющую программу для ПЛК в соответствии с блок-схемами алгоритмов «ТА1: Проверка функционирования станции» (рисунок 3) и «ТА2: Проверка основного алгоритма» (рисунок 4);

3. Выполнить загрузку управляющей программы в ПЛК, а также её отладку.

Задание считается завершённым, когда программа ПЛК выполняется без ошибок и сбоев. Проверка осуществляется согласно описанию алгоритма работы станции.

Подготовка перед началом оценки:

1) Отключите кабель программатора / нет связи между ПК и ПЛК;
2) Подключите ПЛК к терминалам ввода / вывода;
3) Поместить захват в любую позицию по указанию группы оценки;
4) Магазин пуст;
5) Клапан подачи воздуха открыт;
6) Ключ в положении Auto;
7) Запустите ПЛК.

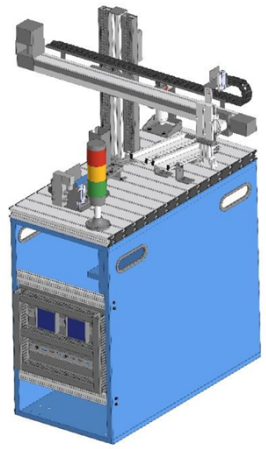
Информация, необходимая для выполнения задания:

Таблица 1 – Таблица подключений мехатронной станции

Проверка правильности электрических и пневматических подключений осуществляется при помощи пульта симуляции дискретных сигналов. Подготовка: Подсоедините пульт симуляции дискретных сигналов к терминалу Т1 дискретных входов/выходов станции (выходы 0 – 7: сигнал 1 или 0); (входы 0 – 7: сигнал 1 или 0), выполните процедуру проверки подключений
Дискретные входы (DI) терминала Т1
DI 0 — Захват в позиции «Приёмный столик» / Сигнал драйвера «Шаг»
DI 1 — Захват в позиции «Накопитель №1» / Сигнал драйвера «Направление»
DI 2 — Захват в позиции «Накопитель №2» / Захват в положении калибровки
DI 3 — Захват вверху
DI 4 — Захват внизу
DI 5 — Заготовка в позиции захвата из магазина
DI 6 — Заготовка не чёрная
DI 7 — Шток пневматического цилиндра магазина выдвинут
Дискретные выходы (DO) терминала Т1
DO 0 — Подать захват к магазину / Сигнал драйвера «Шаг»
DO 1 — Подать захват к накопителям / Сигнал драйвера «Направление»
DO 2 — Открыть захват
DO 3 — Опустить захват
DO 4 — Включить зелёную лампу светосигнальной колонны

DO 5 — Включить жёлтую лампу светосигнальной колонны
DO 6 — Включить красную лампу светосигнальной колонны
DO 7 — Выдать деталь из магазина

Внешний вид станции и требования к начальным положениям рабочих органов и органов управления.

 Рисунок 1 – Внешний вид станции	Требования к начальному положению (по вариантам) 1. Шток пневмоцилиндра магазина втянут; 2. Модуль захвата в позиции сброса деталей на накопитель №1 (2); 3. Захват закрыт (открыт); 4. Захват поднят (опущен).

Органы управления передней панели изображены на рисунке 2.

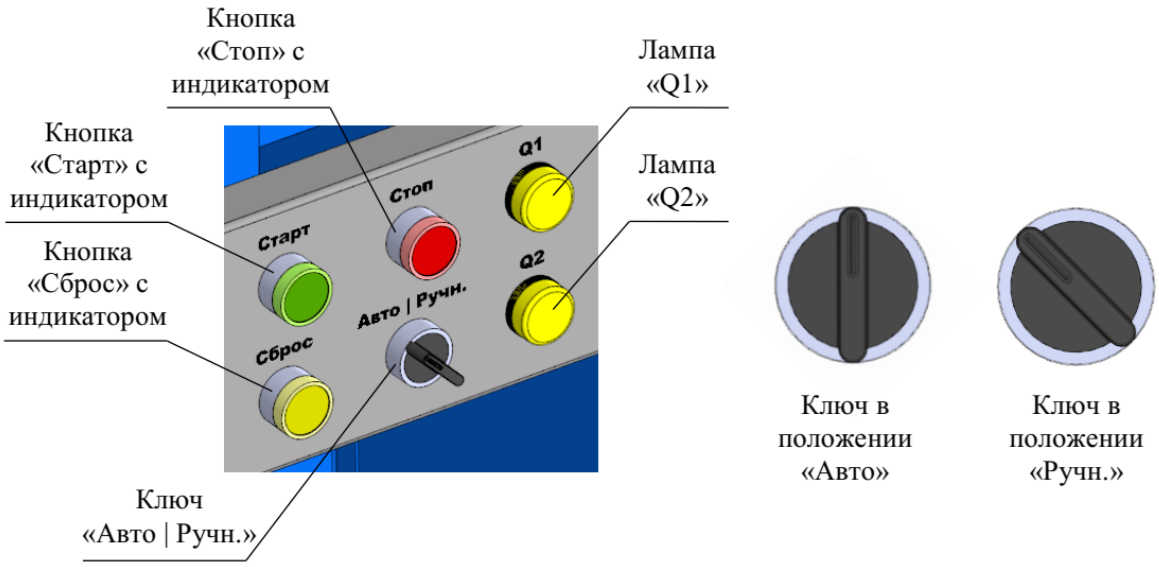


Рисунок 2 — Передняя панель установки

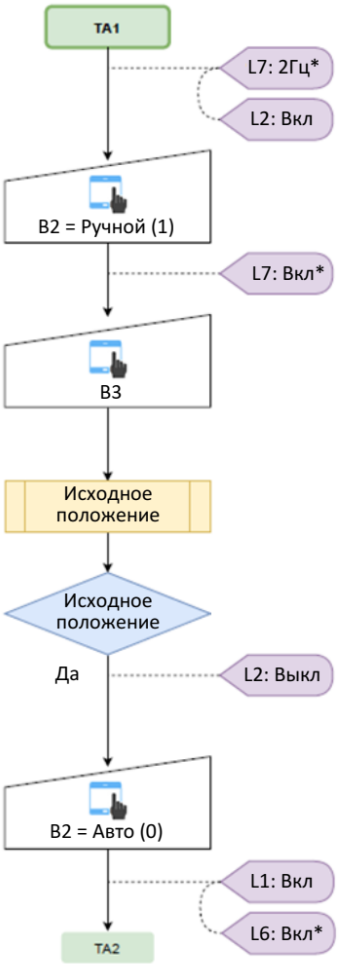


Рисунок 3 — TA1: Проверка функционирования станции

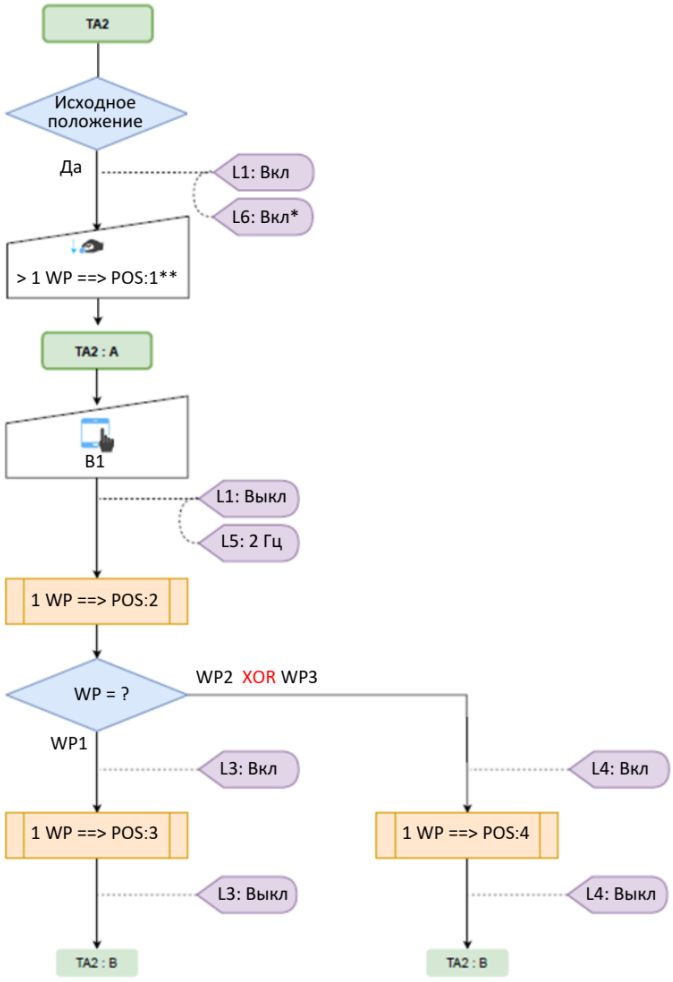


Рисунок 4 — TA2: Проверка основного алгоритма
Примечание: В любой момент времени работает **только один** сигнал светосигнальной колонны

Информация по блок-схеме алгоритма программы ПЛК:

Позиции станции:

POS1: Накопитель магазина (туба)

POS2: Приёмный столик (позиция захвата заготовки)

POS3: Накопитель № <указать номер>

POS4: Накопитель № <указать номер>

Лампы/индикаторы:

L1: Старт

L2: Сброс

L3: Q1

L4: Q2

L5: <Указать цвет> сигнал светосигнальной колонны

L6: <Указать цвет> сигнал светосигнальной колонны

L7: <Указать цвет> сигнал светосигнальной колонны

** L5 / L6 / L7: В любой момент времени горит только одна лампа

светосигнальной колонны

Кнопки/переключатели:

B1: Старт

B2: Авто (0) / Ручной (1)

B3: Сброс

Заготовки:

WP1: Заготовка <указать цвет>

WP2: Заготовка <указать цвет>

WP3: Заготовка <указать цвет>

Задание модуля 2:

В мехатронную систему (станцию, рисунок 5) вносятся 7 неисправностей из перечня таблицы 2 (согласно варианту). Необходимо привести мехатронную систему в работоспособное состояние.

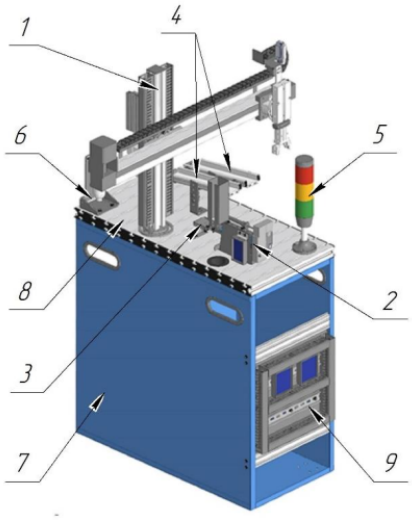


Рисунок 4 - Мехатронная станция (общий вид):
1 – подъёмно-транспортный модуль; 2 – модуль магазина; 3 – приёмный столик; 4 – накопители заготовок; 5 – светосигнальная колонна; 6 – блок подготовки воздуха; 7 – мобильное основание; 8 – профильная плита; 9 – монтажная панель с терминалами ввода/вывода дискретных сигналов.

Вам требуется:

1. Диагностировать внесённые неисправности;
2. устранить внесённые неисправности;
3. произвести техническое обслуживание (снятие, разборку, сборку, установку) компонента мехатронной системы: пневмораспределителя модуля магазина;
4. Заполнить таблицу (журнал) учёта технического обслуживания и ремонта (Таблица 3);

5. Повторно произвести пуско-наладочные работы и испытание системы.

Таблица 2 – Перечень возможных неисправностей системы (по вариантам)

1. Неисправности пневматических подключений	
1.1	Ошибочное подключение линий к штоковой и поршневой полостям пневмоцилиндра магазина
1.2	Ошибочное подключение линий к штоковой и поршневой полостям пневмоцилиндра захвата
1.3	Ошибочное подключение линий к штоковой и поршневой полостям пневмоцилиндра подъема/опускания захвата
1.4	Обрыв/негерметичность линий подключения штоковой или поршневой полостей пневмоцилиндра магазина
1.5	Обрыв/негерметичность линий подключения штоковой или поршневой полостей пневмоцилиндра захвата
1.6	Обрыв/негерметичность линий подключения штоковой или поршневой полостей пневмоцилиндра подъема/опускания захвата
1.7	Обрыв/негерметичность линий подключения блока подготовки воздух
2. Неисправности пневматического оборудования	
2.1	Выход из строя пневмораспределителя магазина (замена)
2.2	Выход из строя пневмоцилиндра магазина (замена)
2.3	Выход из строя пневмораспределителя подъемно-транспортного модуля (замена)
2.4	Выход из строя пневмоцилиндра подъема/опускания захвата подъемнотранспортного модуля (замена)
2.5	Выход из строя пневмоцилиндра захвата подъемно-транспортного модуля (замена)
2.6	Перетянут (закрыт) дроссель штоковой/поршневой полости пневмоцилиндра магазина
2.7	Перетянут (закрыт) дроссель штоковой/поршневой полости пневмоцилиндра подъема/опускания захвата
2.8	Отсутствует или низкое (менее 0,2 МПа) давление на выходе блока подготовки воздуха
2.9	Выход из строя фитинга пневмораспределителя магазина (замена)
2.10	Выход из строя фитинга пневмораспределителя подъемно-транспортного модуля (замена)
2.11	Выход из строя дросселя пневмоцилиндра магазина (замена)
2.12	Выход из строя дросселя пневмоцилиндра подъемно-транспортного модуля (замена)

3. Неисправности электрических подключений	
3.1	Ошибочное подключение электромагнита или отсутствие сигнала пневмораспределителя магазина к терминалу ввода/вывода
3.2	Ошибочное подключение электромагнита или отсутствие сигнала пневмораспределителя подъемно-транспортного модуля к терминалу ввода/вывода
3.3	Ошибочное подключение или отсутствие сигнала бесконтактного датчика положения пневмоцилиндра магазина к терминалу ввода/вывода
3.4	Ошибочное подключение или отсутствие сигнала бесконтактного датчика положения пневмоцилиндра подъема/опускания захвата к терминалу ввода/вывода
3.5	Ошибочное подключение или отсутствие сигнала датчика положения линейного привода
3.6	Ошибочное подключение электродвигателя линейного привода к контроллеру (драйверу) электродвигателя
3.7	Ошибочное подключение или отсутствие сигналов светосигнальной колонны
3.8	Ошибочное подключение или отсутствие сигнала оптоэлектронного усилителя (оптического датчика) наличия/отсутствия детали (заготовки) в магазине
3.9	Ошибочное подключение или отсутствие сигнала оптоэлектронного усилителя (оптического датчика) цвета детали (заготовки)
4. Неисправности электрического оборудования	
4.1	Выход из строя контроллера (драйвера) электродвигателя линейного привода
4.2	Выход из строя бесконтактного датчика положения пневмоцилиндра магазина
4.3	Выход из строя бесконтактного датчика положения пневмоцилиндра подъема/опускания захвата
4.4	Выход из строя электродвигателя линейного привода
4.5	Выход из строя оптоэлектронного усилителя (оптического датчика) наличия/отсутствия детали (заготовки) в магазине
4.6	Выход из строя оптоэлектронного усилителя (оптического датчика) цвета детали (заготовки)
4.7	Выход из строя датчика положения линейного привода

Таблица 3 - Таблица (журнал) учёта технического обслуживания и ремонта

Дата и время технического обслуживания	Тип оборудования, место установки	Наименование вида обслуживания	Подпись лица, производившего работы

(число, месяц, год, часы, минуты)		(технической обслуживание, текущий ремонт, капитальный ремонт) и краткое описание выполненных работ	
1	2	3	4

4 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Что такое мехатронный модуль и каковы его основные компоненты?

2. Назовите уровни построения мехатронных систем и приведите примеры для каждого уровня.

3. Какие основные характеристики учитываются при разработке управляющих программ для мехатронных систем?

4. Опишите этапы разработки управляющей программы для программируемого логического контроллера (ПЛК).

5. Какие инструменты и среды разработки используются для программирования ПЛК?

6. Как осуществляется конфигурация аппаратной части мехатронной системы?

7. В чём заключается отладка управляющей программы для мехатронной системы?

8. Какие типы датчиков применяются в мехатронных системах и как они интегрируются в управляющую программу?

9. Как проверить правильность электрических и пневматических подключений в мехатронной системе?

10 Какие алгоритмы используются для управления последовательностью действий мехатронной станции?

11. Опишите принцип работы пневмоцилиндров и их управление через ПЛК.

12. Как осуществляется диагностика неисправностей в мехатронной системе?

13. Какие методы применяются для устранения неисправностей пневматических подключений?

14. Как провести техническое обслуживание пневмораспределителя мехатронной системы?

15. Каковы основные этапы пуско-наладки мехатронной системы после ремонта?

16. Как заполняется журнал учёта технического обслуживания и ремонта?

17. Какие сигналы используются для взаимодействия между ПЛК и периферийными устройствами?

18. Как программируется обработка сигналов от оптических датчиков в управляющей программе?

19. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе с мехатронными системами?

20. Как осуществляется управление светосигнальной колонной через ПЛК?

21. Какие ошибки могут возникнуть при программировании ПЛК и как их исправить?

22. Как проверить работоспособность электромагнитов пневмораспределителей?

23. Какие критерии оценивания применяются при проверке отчёта о практической работе?

24. Какова роль блок-схем алгоритмов при разработке управляющих программ?

25. Какие требования предъявляются к оформлению отчётов по практическим работам?

5 Оценивание обучающегося на зачете

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