

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  
\_\_\_\_\_ Л.Д. Павлова  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ПРОГРАММА КВАЛИФИКАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА

по профессиональному модулю  
ПМ.06 «Освоение одной или нескольких профессий рабочих,  
должностей служащих (18494. Слесарь по контрольно-  
измерительным приборам и автоматике)»

15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»

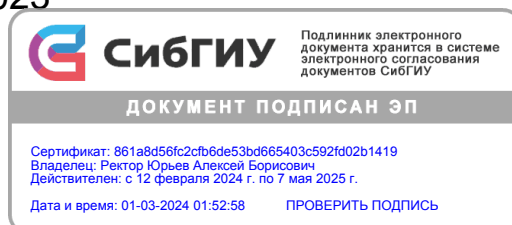
Квалификация выпускника  
Техник-мехатроник - специалист по мобильной робототехнике

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 4 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк  
2023



## **1 Цели и задачи квалификационного экзамена по профессиональному модулю**

Целями квалификационного экзамена по профессиональному модулю являются:

- установление уровня готовности обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности и составляющих его профессиональных компетенций, а также общие компетенции, формирующиеся в процессе освоения основной образовательной программы среднего профессионального образования (ООП СПО) в целом.

Задачами квалификационного экзамена по профессиональному модулю являются:

- комплексная оценка полученных практического опыта, знаний и умений обучающегося по дисциплинам профессионального модуля;
- выявление способностей обучающегося профессиональному совершенствованию;
- закрепление у аттестуемых теоретических знаний и практических умений по дисциплинам модуля;
- формирование у обучающегося морально-психологической готовности к преодолению трудностей.

## **2 Требования к обучающемуся**

К квалификационному экзамену по профессиональному модулю допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме освоивший все элементы профессионального модуля ПМ.06 «Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (18494. Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике)».

## **3 Планируемые результаты обучения при освоении профессионального модуля**

Процесс освоения профессионального модуля 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 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 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 1.1.: Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

– ПК 1.2.: Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.

– ПК 1.4.: Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

– ПК 2.1.: Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

– ПК 2.2.: Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.

– ПК 2.3.: Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

– ПК 4.1.: Осуществлять настройку и конфигурирование управляющих контроллеров мобильных робототехнических комплексов в соответствии с принципиальными схемами подключения.

– ПК 4.3.: Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (18494. Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Иметь практический
------------	-------	-------	--------------------

			<b>ОПЫТ</b>
<p>ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 07. ОК 09. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.4. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 4.1. ПК 4.3.</p>	<p>применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем; читать техническую документацию на производство монтажа; читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; готовить инструмент и оборудование к монтажу; осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем; осуществлять монтажные работы гидравлических, электрических систем и систем управления; контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем; настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения; обеспечивать безопасность работ при ремонте, техническом обслуживании, контроле и испытаниях оборудования мехатронных систем;</p>	<p>правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем; концепцию бережливого производства; перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем; нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем; порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем; принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов; алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК; языки программирования и интерфейсы ПЛК; технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК; проведении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и</p>	<p>выполнять сборку узлов и систем, монтажа, наладки оборудования, средств измерения и автоматизации, информационных устройств мехатронных систем; составлять документацию для проведения работ по монтажу оборудования мехатронных систем; программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов; осуществлять пуско-наладочные работы и испытания мехатронных систем; выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических устройств и систем, электрического и электромеханического оборудования; обнаруживать неисправную работу оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий мехатронных систем; производить настройку и конфигурацию отдельных модулей и частей мобильного робота</p>

	<p>применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем; производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов; производить разборку и сборку гидравлических, электромеханических устройств мехатронных систем; использовать стандартные пакеты (библиотеки) языка для решения практических задач; решать конфигурационные задачи с использованием компьютеров при построении системы управления мобильным роботом; осуществлять настройку датчиков различного типа при проектировании мобильных роботов</p>	<p>испытаниям мехатронных систем; понятие, цель и виды технического обслуживания; технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем; виды и методы контроля и испытаний, методику их проведения и сопроводительную документацию; технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем; технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем; основные факты, базовые концепции и модели информатики; основы технологии работы на ПК в современных операционных средах; определение конкретных блоков аппаратного обеспечения (различные датчики и т.п.), необходимые для обеспечения функционирования робота; установка и выполнение всех</p>	
--	---	---	--

		требуемых настроек механических, электрических датчиков дополнительной конструкции; интегрирование датчиков в свою дополнительную конструкцию (прототип) и для управления ходом выполнения поставленной задачи	
--	--	--	--

#### **4 Форма проведения квалификационного экзамена по профессиональному модулю, оценочные средства, шкалы и критерии оценивания**

Экзамен по профессиональному модулю проводится в форме ответов на вопросы и решения комплексной задачи, позволяющей оценить степень сформированности компетенций и готовность обучающегося к выполнению основного вида профессиональной деятельности.

Экзамен проводится письменно в течение 6 (шести) часов по экзаменационным билетам. **Задания для проведения экзамена по профессиональному модулю приведены в приложении.**

Решение о результатах экзамена по профессиональному модулю выносится на закрытом заседании экзаменационной комиссии открытым голосованием простым большинством голосов присутствующих. При равенстве голосов принимается то решение, за которое проголосовал председатель экзаменационной комиссии. По результатам экзамена по профессиональному модулю выносится решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен с оценкой \_\_\_\_\_».

Во время экзамена по профессиональному модулю, обучающемуся можно пользоваться предоставляемыми комиссией наглядным пособиями, справочными материалами, нормативными документами и т.д.

Определение готовности обучающегося к выполнению соответствующего профессиональному модулю вида профессиональной деятельности и сформированности у обучающегося компетенций осуществляется на основе следующих оценочных шкал:

При начислении количества баллов за выполнение части 1 используются следующие критерии:

Критерии оценки каждого вопроса части 1	Баллы
Вопрос раскрыт полностью и без ошибок, текст написан правильным литературным языком без грамматических ошибок в терминологии	5
Вопрос раскрыт более чем наполовину, но без ошибок Имеются незначительные и/или единичные ошибки Допущены 1–2 фактические ошибки	4
Вопрос раскрыт частично Текст написан небрежно, неаккуратно, использованы не общепринятые сокращения, затрудняющие ее прочтение Допущено 3–4 фактические ошибки	3
Обнаруживается общее представление о сущности вопроса	2
Суть вопроса не раскрыта или дана информация не в контексте задания	1
Задание не выполнено (ответ отсутствует или вопрос не раскрыт)	0

При начислении количества баллов за выполнение части 2 используются следующие критерии:

Критерии оценки (часть 2)	Баллы
Распознает ситуации в различных контекстах. Проводит анализ ситуаций при решении задач профессиональной деятельности. Определяет этапы решения задачи.	5
Выделяет все возможные источники нужных ресурсов, в том числе неочевидных.	5
Проводит анализ полученной информации, выделяет в ней главные аспекты. Структурирует отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска. Интерпретирует полученную информацию в контексте профессиональной деятельности.	5
Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности.	5
Проводит оценку и анализ качества сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.	5
Определяет техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроков проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.	5
Проводит мониторинг соблюдения основных параметров технологических процессов на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.	5
Оценивает соответствие готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки требованиям нормативных документов и технических условий.	5
<b>ИТОГО</b>	<b>40</b>

Пересчёт количества набранных за выполнение заданий баллов в оценку формируется в соответствии с таблицей:

Количество баллов	Оценка
не менее 43	отлично
не менее 40	хорошо
не менее 30	удовлетворительно
менее 30	неудовлетворительно

При проверке ответов на задания каждый член экзаменационной комиссии наряду с проверкой результатов работы проводит экспертное наблюдение за выполнением первой и второй части для оценки степени сформированности компетенций в соответствии с оценочным листом:

Перечень компетенций, оцениваемых по итогам сдачи экзамена по профессиональному модулю	Уровень освоения компетенций			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
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 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 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.)				
ПК 1.1. (Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.)				
ПК 1.2. (Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.)				
ПК 1.4. (Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.)				
ПК 2.1. (Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.)				
ПК 2.2. (Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.)				
ПК 2.3. (Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.)				
ПК 4.1. (Осуществлять настройку и конфигурирование управляющих контроллеров мобильных робототехнических комплексов в соответствии с принципиальными схемами подключения.)				



ПК 4.3. (Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием.)				
---	--	--	--	--

## **5 Содержание квалификационного экзамена по профессиональному модулю**

Раздел 1 Обслуживание, ремонт и эксплуатация контрольно-измерительных приборов и автоматики (Эксплуатация приборов контроля. Условия допуска персонала к работе, порядок проведения работ. Организация проведения контроля и проведения инструктажа. Порядок допуска персонала к самостоятельным работам. Эксплуатация измерительных приборов. Поверка измерительных приборов. Методы выполнения регулировочных и настроечных операций. Виды и перечень документации. Сущность регулировочных работ. Критерии оценки качества регулировочных и настроечных работ.);

Раздел 2 Программирование мехатронной системы (Разработка алгоритмов управления мехатронными системами. Основные алгоритмы управления блоками мехатронных систем.).

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение квалификационного экзамена по профессиональному модулю**

### **а) основная литература:**

1 Рачков, М. Ю. Пневматические системы автоматики : учебное пособие для спо / М. Ю. Рачков. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 264 с. – ISBN 978-5-534-09114-4. – URL: <https://urait.ru/bcode/514741> (дата обращения: 31.05.2023);

2 Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 218 с. — ISBN 978-5-534-07761-2. – URL: <https://urait.ru/bcode/511584> (дата обращения: 31.05.2023);

3 Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для спо / О. П. Новожилов. – Москва : Юрайт, 2023. – 421 с. – ISBN 978-5-534-10368-7. – URL: <https://urait.ru/bcode/517773> (дата обращения: 31.05.2023);

4 Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для спо / О. П. Новожилов. – Москва : Юрайт, 2023. – 382 с. – ISBN 978-5-534-10366-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/517772> (дата обращения: 31.05.2023);

5 Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для спо / М. В. Архипов,

М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 170 с. – ISBN 978-5-534-13082-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/518628> (дата обращения: 31.05.2023).

**б) дополнительная литература:**

1 Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для спо / С. А. Миленина, Н. К. Миленин. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 406 с. – ISBN 978-5-534-04676-2. – URL: <https://urait.ru/bcode/511738> (дата обращения: 31.05.2023);

2 Берикашвили, В. Ш. Основы радиоэлектроники: системы передачи информации : учебное пособие для спо / В. Ш. Берикашвили. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 105 с. – ISBN 978-5-534-10493-6. – URL: <https://urait.ru/bcode/517711> (дата обращения: 31.05.2023);

3 Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учебное пособие для спо / В. Ш. Берикашвили. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 242 с. – ISBN 978-5-534-06256-4. – URL: <https://urait.ru/bcode/515401> (дата обращения: 31.05.2023);

**в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

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

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 – ]. – URL: <http://rusneb.ru>. – Режим доступа: по подписке;

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

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

7 Электронная библиотека // 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>;

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

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

**г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- AutoCAD;
- LibreOffice;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows.

**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.

## **7 Материально-техническое обеспечение квалификационного экзамена по профессиональному модулю**

Материально-техническое обеспечение экзамена по профессиональному модулю включает специально оборудованные лаборатории, мастерские, аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ, бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности. Учебные аудитории оснащены рабочим местом преподавателя / мастера производственного обучения с персональным компьютером и рабочими местами обучающихся.

Лаборатория мехатроники (автоматизации производства) оснащена учебной мебелью, лабораторными стендами для изучения основ автоматизации производства на базе электрических, пневматических и гидравлических приводов включающие: учебные мехатронные станции, в собранном виде; не менее 8 типов, с возможностью объединения в линию; мобильные основания для мехатронных станций; соединители для мехатронных станций; распределенная система управления станциями на основе ПЛК промышленного образца в учебном исполнении; малощумный лабораторный компрессор; - система сбора данных с интерфейсом подключения к ПК; программное обеспечение для программирования ПЛК и HMI панелей оператора. Учебное программное обеспечение для 3D моделирования и симуляции работы мехатронных станций. Интерактивные электронные средства обучения. Персональный компьютер или ноутбук. Набор инструмента (отвертки, шестигранные ключи, мультиметр, резак для пневматических шлангов).

Программа квалификационного экзамена по профессиональному модулю составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

Составитель(и):

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Программа квалификационного экзамена рассмотрена и утверждена на заседании кафедры электротехники, электропривода и промышленной электроники.

Согласован:

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



Д. Г. Чудинов  
инициалы, фамилия

## Приложение

### Задания для проведения квалификационного экзамена по профессиональному модулю

#### *Вопросы со свободно конструируемым ответом (часть 1 экзаменационного билета)*

##### Вопросы по разделу 1.

1. Транспортные мехатронные и робототехнические системы.
2. Концепция построения интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем
3. Мехатронные модули движения и их характеристики.
4. Интеллектуальные мехатронные модули и их характеристики.
5. Разновидности и назначение мобильных роботов.
6. Мехатронные системы и их архитектура.
7. Робототехнические комплексы и их архитектура.
8. В чем отличие мехатронных систем и робототехнических комплексов. Привести примеры.
9. Системы автоматизированного проектирования мехатронных систем.
10. Чем отличается мехатронная установка от мехатронной системы. Привести примеры.
11. Какими характеристиками отличаются интеллектуальные роботы?
12. Чем отличаются роботы второго поколения?
13. Что понимается под гибкостью роботов?
14. Как классифицируются кинематические пары?
15. Как определить степень подвижности манипулятора?
16. Каковы базовые системы координат манипулятора?
17. В чем сущность прямой задачи кинематики манипуляторов?
18. В чем сущность обратной задачи кинематики манипуляторов?
19. Какие звенья входят в конструкцию манипулятора
20. Что собой представляет структура манипулятора?
21. В какой системе координат работает манипулятор, выполненный по схеме ВПП?
22. В какой системе координат работает манипулятор, выполненный по схеме ППП?
23. В какой системе координат работает манипулятор, выполненный по схеме ВВВ?
24. По каким признакам классифицируются промышленные роботы?
25. По каким параметрам выбираются модели промышленных роботов?

## **Вопросы по разделу 2.**

1. Семейства ПЛК, применяемые в мехатронных системах. Промышленные контроллеры, представленные на российском рынке.
2. Конструкция, монтаж, типы модулей ПЛК.
3. Организация памяти. Установка программного обеспечения.
4. Утилиты. Запуск ПО.
5. Меню и панели инструментов. Панель инструментов.
6. Конфигурация ПЛК.
7. Структура проекта. Настройки проекта. Создание проекта.
8. Система помощи. Стандартные библиотеки.
9. Определения микроконтроллеров и промышленных контроллеров.
10. Назначение и область применения.
11. Обобщённая структурная схема. Назначение отдельных устройств.
12. Абстрактная модель OSI для сетевых коммуникаций и разработки сетевых протоколов.
13. Различные уровни сетевой модели OSI, взаимодействие уровней.
14. Доступ к сетевым службам, представление и кодирование данных, управление сеансом связи, транспортный уровень, логическая адресация, физическая адресация, бинарная передача.
15. Изменение интерфейса блока. Составные блоки. Языковые расширения
16. Выбор средств коммуникации. Топология линий связи промышленной сети. Среды передачи информации.
17. Структурная схема взаимосвязи программного обеспечения устройств полевого уровня – ПЛК- SCADA.
18. Языки программирования МЭК.
19. Конфигурирование модулей ввода/ вывода ПЛК.
20. Редактор ROU. Синтаксически-управляемый редактор описания Codesys.
21. Описание в синтаксически-управляемом режиме.
22. Ввод программы на языках IL, LD, FBD, ST.
23. Сохранение программы. Проверка синтаксиса. Исправление ошибок.
24. Менеджер системы Codesys. Стили и символы. Структура редактора Codesys.
25. Создание и редактирование программы в Codesys. Программы отладки в режиме онлайн. Последовательность выполнения.

## **Ситуационные задачи (часть 2 экзаменационного билета)**

Для заданной схемы мехатронной системы разработать систему автоматизации по следующей схеме:

- 1) решить задачу аналитически;
- 2) выбрать алгоритм решения задачи;
- 3) составить блок-схему алгоритма решения задачи;
- 4) произвести выбор контроллерного оборудования и подбор его модулей;
- 5) реализовать алгоритм регулирования программно;
- 6) произвести отладку, оптимизацию и тестирование программы.

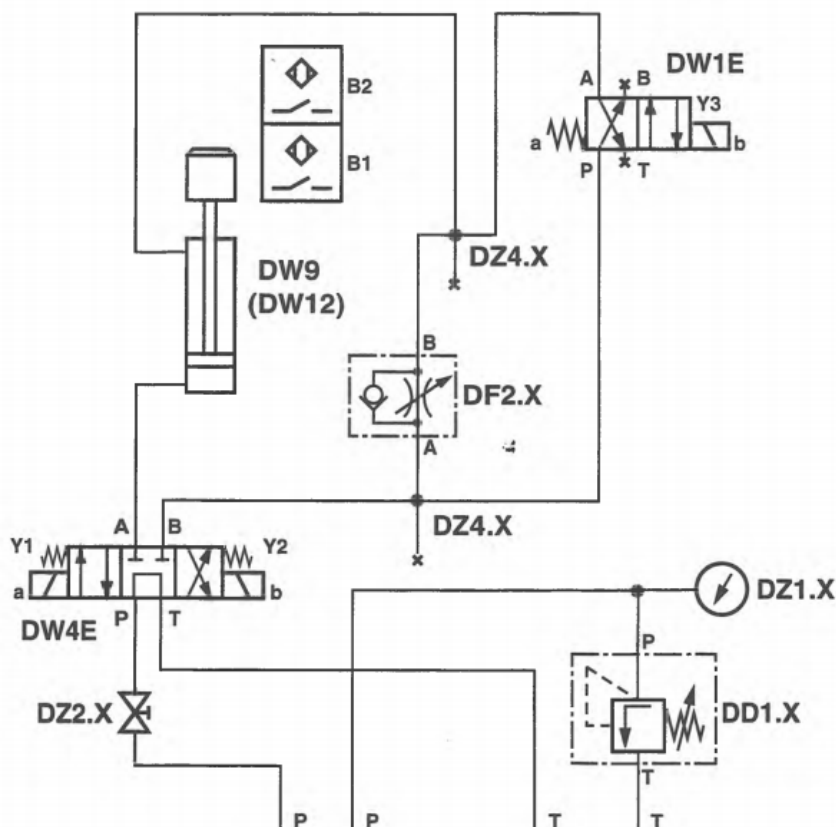


Рисунок 1 — Схема автоматизируемой мехатронной системы