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 ЭКЗАМЕНА

по профессиональному модулю ПМ.02 «Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем»

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

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:31:53 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи экзамена по профессиональному модулю

Целями экзамена по профессиональному модулю являются:

– установление уровня готовности обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности и составляющих его профессиональных компетенций, а также общих компетенций, формирующихся в процессе освоения профессионального модуля.

Задачами 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 экзамену по профессиональному модулю допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме освоивший все элементы профессионального модуля ПМ.02 «Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем».

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 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.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем.

В результате освоения профессионального модуля 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 07. ОК 09. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем; осуществлять выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании оборудования; производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов; применять технологические процессы восстановления	правила техники безопасности при проведении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем; алгоритмы поиска неисправностей; технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем; порядок проведения стандартных и сертифицированных	выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем электрического и электромеханического оборудования; выполнении работы по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации оборудования.

	деталей; производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем.	испытаний.	

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

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

Экзамен проводится письменно в течение 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 выдаваемыми 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

Критерии оценки каждого вопроса части 1	Баллы
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
ИТОГО	40

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

Количество баллов	Оценка
не менее 46	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 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.)				

5 Содержание экзамена по профессиональному модулю

Раздел 1 Основы диагностики и обнаружения отказов и дефектов мехатронных систем;

Тема 1.1 Оценка работоспособности мехатронных систем. Методы диагностирования и поиска неисправностей мехатронных систем (Оценка работы мехатронных систем и их элементов. Признаки исправной работы мехатронных систем и способы их оценки. Особенности определения работоспособности элементов мехатронных систем. Традиционные методы диагностирования мехатронных систем. Выбор метода использования информации о техническом состоянии диагностируемой мехатронной системы. Классификация методов обнаружения неисправностей. Сравнительный анализ методов. Метод справочников неисправностей. Способ последовательного функционального анализа. Последовательность диагностики функциональных элементов мехатронных систем при поэлементном диагностировании.);

Тема 1.2 Методы организации ремонта мехатронных систем (Основы организации ремонта мехатронных систем. Оборудование и оснащение контрольно-измерительной аппаратурой рабочих мест. Технология ремонта мехатронных систем.);

Раздел 2 Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества мехатронных систем;

Тема 2.1 Общие принципы организации и проведения технического обслуживании, эксплуатации и ремонта (Правила, порядок и методы проведения технического обслуживания и ремонта мехатронных систем. Виды технического обслуживания. Проведение ремонта в соответствии с требованиями технической документации и технических условий на мехатронную систему. Показатели систем технического обслуживания и ремонта. Соблюдение норм охраны труда и техники безопасности при проведении ремонтных и регулировочных работ.);

Тема 2.2 Методы контроля качества ремонта (Технология ремонта мехатронных систем. Понятие восстанови-тельного ремонта. Руководящие принципы при ремонте. Особенности ремонта различных типов мехатронных систем. Оформление технической документации по ремонту мехатронных систем.).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение экзамена по профессиональному модулю

а) основная 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 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);

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);

6 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).

б) дополнительная литература:

1 Агеев, О. А. Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин : учебное пособие для спо / О.А. Агеев, В.М. Мамиконова, В.Н. Котов, О.Н. Негоденко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 158 с. – ISBN 978-5-534-07856-5. – URL: https://urait.ru/bcode/516855 (дата обращения: 31.05.2023);

2 Бабокин, Г. И. Электротехника и электроника: бытовая техника. В 2 ч. Часть 1 : учебник для спо / Г. И. Бабокин, А. А. Подколзин, Е. Б. Колесников. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 423 с. – ISBN 978-5-534-10399-1. – URL: https://urait.ru/bcode/495298 (дата обращения: 31.05.2023);

3 Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для спо / А. М. Сажнев. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 139 с. – ISBN 978-5-534-12092-9. – URL: https://urait.ru/bcode/518734 (дата обращения: 31.05.2023);

4 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);

5 Новожилов, О. П. Схемотехника радиоприемных устройств : учебное пособие для спо / О. П. Новожилов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 256 с. – ISBN 978-5-534-09925-6. – URL: https://urait.ru/bcode/515883 (дата обращения: 31.05.2023);

6 Бабокин, Г. И. Электротехника и электроника: бытовая техника. В 2 ч. Часть 2 : учебник для спо / Г. И. Бабокин, А. А. Подколзин, Е. Б. Колесников. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 407 с. – ISBN 978-5-534-10398-4. – URL: https://urait.ru/bcode/517759 (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;
– Kaspersky Endpoint Security;
– 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 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 «Программируемых логических контроллеров» оснащена 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.
Мастерская «Электромонтажная» оборудована рабочими местами, с приточно-вытяжной вентиляцией, аппаратными и программ-но-аппаратными контрольно-измерительными приборами, паяльными станциями с феном, комплектом монтажных и демонтажных инструментов, наборами электрорадиокомпонентов, стереоувеличителями с увеличением от 10 до 30 крат, средствами индивидуальной и анти-статической защиты, осветительными приборами и набором расходных материалов на каждое рабочее место.

Программа 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 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 экзамена по профессиональному модулю

Вопросы со свободно конструируемым ответом
(часть 1 экзаменационного билета)

<u>Вопросы по разделу 1.</u>

1. Основные определения мехатроники и робототехники.
2. Общие тенденции развития мехатроники и робототехники.
3. Технологическое обеспечение мехатронных и робототехнических систем.
4. Современные требования к мехатронным и робототехническим модулям и системам.
5. Концепция построения интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем.
6. Исполнительные модули мехатронных и робототехнических систем.
7. Измерительно-информационные модули мехатронных и робототехнических систем.
8. Модули управления мехатронными и робототехническими системами.
9. Технологические мехатронные системы.
10. Роботы и робототехнические системы.

<u>Вопросы по разделу 2.</u>

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.

Ситуационные задачи
(часть 2 экзаменационного билета)

Для мехатронной 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

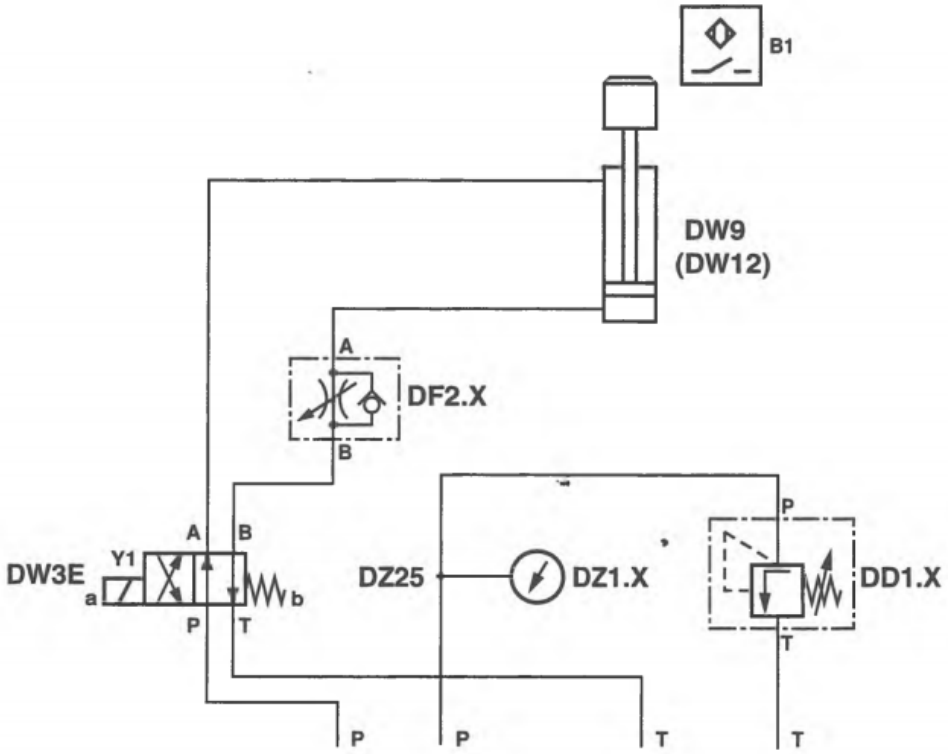


Рисунок 1 — Гидравлическая схема проверяемой мехатронной системы

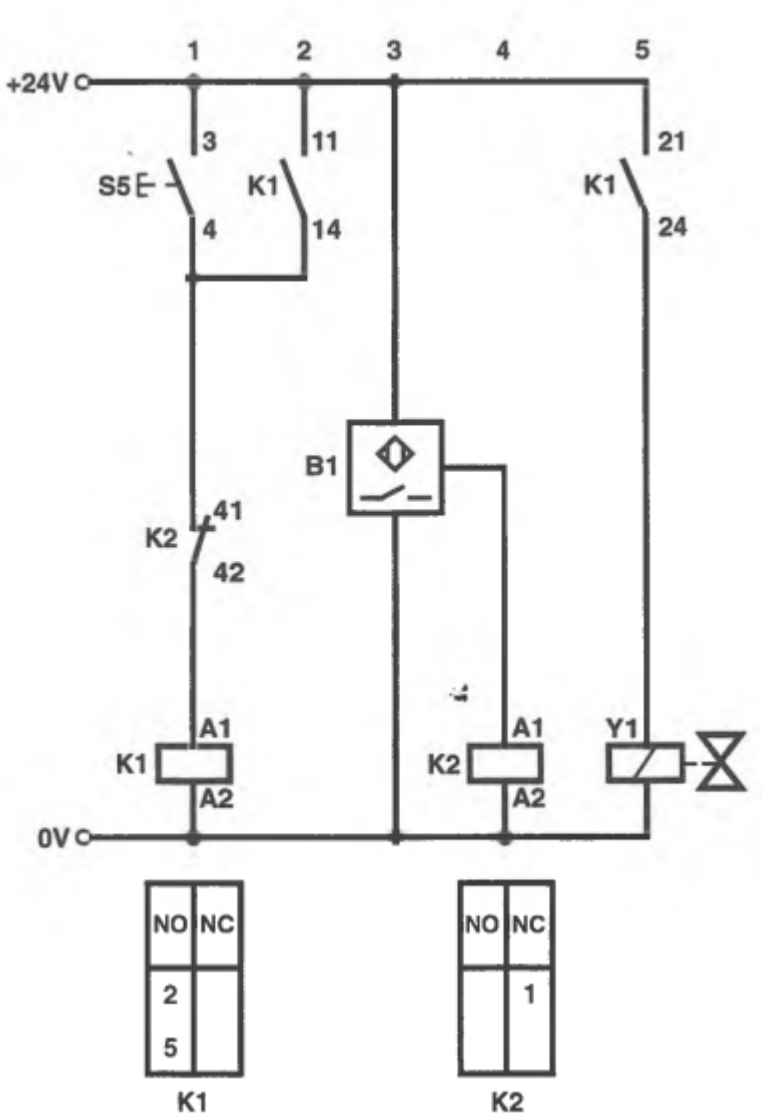


Рисунок 2 — Схема электрическая принципиальная управления мехатронной системы