

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.01 «Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных
систем»

15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»

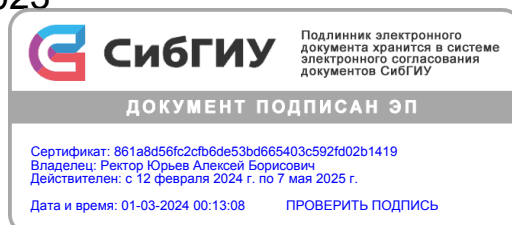
Квалификация выпускника
Техник-мехатроник - специалист по мобильной робототехнике

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023



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.01 «Монтаж, программирование и пуско-наладка 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 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 1.3.: Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

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

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– Монтаж, программирование и пуско-наладка 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 05. ОК 07. ОК 09. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4.	читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; готовить инструмент и оборудование к монтажу; осуществлять монтажные и пуско-наладочные работы мехатронных систем; разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; программировать	правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ мехатронных систем; концепцию бережливого производства; технологию проведения монтажных и пуско-наладочных работ мехатронных систем; принципы работы и назначение устройств мехатронных систем; языки программирования и интерфейсов	выполнении сборки узлов и систем, монтаже и наладке оборудования мехатронных систем; программировании мехатронных систем с учетом специфики технологических процессов; выполнении пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем.

	<p>плк; визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем.</p>	<p>программируемых логических контроллеров (далее - ПЛК); правила эксплуатации компонентов мехатронных систем; методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования; методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.</p>	
--	---------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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

Экзамен по профессиональному модулю проводится в форме ответов на вопросы со свободно конструируемым ответом 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 выдаваемыми комиссией наглядными 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
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 42	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 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 1.3. (Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.)				
ПК 1.4. (Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.)				

5 Содержание экзамена по профессиональному модулю

Раздел 1 Технология монтажа и пуско-наладки мехатронных систем;

Тема 1.1 Методы монтажа компонентов и модулей (Методы монтажа компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с правилами техники безопасности и технической документацией);

Тема 1.2 Настройка и конфигурирование программируемых логических контроллеров (Настройка и конфигурирование программируемых логических контроллеров в соответствии с принципиальными схемами подключения; технологию монтажа оборудования мехатронных систем; принципы работы и назначение устройств мехатронных систем.);

Раздел 2 Технология программирования мехатронных систем;

Тема 2.1 Языки программирования и интерфейсы ПЛК (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.);

Тема 2.2 Алгоритмы управления мехатронными системами (Разработка алгоритмов управления мехатронными системами. Основные алгоритмы управления блоками мехатронных систем.).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение экзамена по профессиональному модулю

а) основная литература:

1 Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. А. Агеев [и др.] ; под общей редакцией О. А. Агеева, В. В. Петрова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — ISBN 978-5-534-07856-5. — URL: <https://urait.ru/bcode/516855> (дата обращения: 08.06.2023);

2 Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — ISBN 978-5-534-04676-2. — URL: <https://urait.ru/bcode/511738> (дата обращения: 08.06.2023);

3 Рачков, М. Ю. Пневматические системы автоматки : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — ISBN 978-5-534-09114-4. — URL: <https://urait.ru/bcode/514741> (дата обращения: 08.06.2023);

4 Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — ISBN 978-5-534-12092-9. — URL: <https://urait.ru/bcode/518734> (дата обращения: 08.06.2023);

5 Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — ISBN 978-5-534-10368-7. — URL: <https://urait.ru/bcode/517773> (дата обращения: 08.06.2023);

6 Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — ISBN 978-5-534-10366-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/517772> (дата обращения: 08.06.2023);

7 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, 2023. — ISBN 978-5-534-13082-9. — URL: <https://urait.ru/bcode/518628> (дата обращения: 08.06.2023).

б) дополнительная литература:

1 Бабокин, Г. И. Электротехника и электроника: бытовая техника. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Бабокин, А. А. Подколзин, Е. Б. Колесников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — ISBN 978-5-534-10399-1. — URL: <https://urait.ru/bcode/495298> (дата обращения: 08.06.2023);

2 Новожилов, О. П. Схемотехника радиоприемных устройств : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — ISBN 978-5-534-09925-6. — URL: <https://urait.ru/bcode/515883> (дата обращения: 08.06.2023);

3 Бабокин, Г. И. Электротехника и электроника: бытовая техника. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Бабокин, А. А. Подколзин, Е. Б. Колесников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — ISBN 978-5-534-10398-4. — URL: <https://urait.ru/bcode/517759> (дата обращения: 08.06.2023);

4 Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — ISBN 978-5-534-06256-4. — URL: <https://urait.ru/bcode/515401> (дата обращения: 08.06.2023);

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.

Мастерская «Электромонтажная» оборудована рабочими местами, с приточно-вытяжной вентиляцией, аппаратными и программно-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)

Вопросы по разделу 1.

1. Понятия технического обслуживания: техническое обслуживание, операция, система, виды и методы технического обслуживания системы.
2. Правила эксплуатации электронных приборов и устройств.
3. Правила, порядок и методы проведения технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств.
4. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта электронных устройств.
5. Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию.
6. Основы организации ремонта электронных устройств.
7. Нормативные акты и документы.
8. Методы контроля качества продукции и их классификация.
9. Контроль качества на стадиях производства.
10. Система управления качеством продукции.
11. Управление качеством продукции при проектировании, производстве, эксплуатации.
12. Технологические показатели качества продукции.
13. Показатели качества продукции и услуг.
14. Организационно - правовые и экологические показатели качества продукции.
15. Функциональные модели оценки качества и модели состояния объектов при диагностике продукции
16. Модель системы контроля и основные структуры системы контроля.
17. Место и объем контроля при управлении качеством.
18. Типовые методы и средства контроля качества.
19. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта встраиваемых микропроцессорных систем.
20. Патентно-правовые показатели качества.

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. Назначение и область применения.
10. Создание и редактирование программы в Codesys. Программы отладки в режиме онлайн. Последовательность выполнения.
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 POU.
21. Синтаксически-управляемый редактор описания Codesys.
22. Описание в синтаксически-управляемом режиме.
23. Ввод программы на языках IL, LD, FBD, ST.
24. Сохранение программы. Проверка синтаксиса. Исправление ошибок.
25. Менеджер системы Codesys. Стили и символы. Структура редактора Codesys.

Ситуационные задачи
(часть 2 экзаменационного билета)

1 Разработать программу генератора случайных чисел. На экране задаётся максимальное число. Это число меняется от 0 до 255. Оно отображается в верхней строке дисплея. По нажатию на кнопку генерируется случайное значение от 0 до заданного максимального числа и выводится в нижнюю часть экрана.

2. Разработать программу кодового замка. После каждого набора у которого меняется последовательность кнопок. Должны быть реализованы кнопки открыть и сброс.