

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ПОВОЛЖСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕНЕДЖМЕНТА»
(ГАПОУ СО «ПКТиМ»)**

**Комплект контрольно-оценочных средств
для оценки результатов освоения**

МДК.01.02. Технология программирования мехатронных систем
по специальности 15.02.10. Мехатроника и мобильная робототехника
(по отраслям)

2018 г.

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1 Область применения

Комплект **оценочных средств** (КОС) предназначен для проверки результатов освоения МДК 01.02. **Технология программирования мехатронных систем**, входящего в состав ПМ 01. «Монтаж, программирование и пусконаладка мехатронных систем» программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

. Объем часов на аудиторную нагрузку по МДК – 108 ч., на самостоятельную работу - 6 ч.

1.2 Объекты оценивания – результаты освоения УД/МДК

В результате оценки осуществляется проверка следующих объектов:

уметь:

У1- применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем;

У2- читать техническую документацию на производство монтажа; читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;

У3- готовить инструмент и оборудование к монтажу; осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;

У4-осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;

У5- контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем. настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения;

У6- проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть. : производить пуско-наладочные работы мехатронных систем;

знать/понимать:

З1- правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем;

З2- перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем, нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем, порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;

З3-технологии монтажа оборудования мехатронных систем, принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;

З4- технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем, нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту мехатронных систем, технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;

Вышеперечисленные умения и знания направлены на формирование у студентов следующих **профессиональных и общих компетенций:**

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 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

- ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
- ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
- ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
- ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
- ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
- ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
- ОК 8. средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.
- ОК 9. средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.
- ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля МДК

Формой аттестации по МДК. 01.02 является экзамен.

1.4. Оценивание результатов обучения на промежуточной аттестации

Объекты оценивания ¹	Показатели	Критерии	Тип задания; № задания ²	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
В результате освоения ОП.12 обучающийся должен уметь : У1- применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем;	Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	Правильное определение технических параметров	Пз	экзамен
У2. - читать техническую документацию на производство монтажа; читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;	Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	Правильный подбор компонентов технологического оборудования	Пз	экзамен
У3.- готовить инструмент и оборудование к монтажу;осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;	Правильно подобранный монтажный инструмент и оборудование	Безаварийная эксплуатация оборудования	Пз	экзамен
У4. - осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;	Выполнять монтаж гидравлических, пневматических , электрических систем в соответствии с технической документацией	Грамотное выполнение наладки, регулировки и проверки	Пз	экзамен
У5- контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем. настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами;	Выполнение работ по конфигурированию ПЛК без ошибок, с последующей отладкой	Грамотное выполнение настройки, конфигурирования ПЛК	Пз	экзамен

¹ Указываются коды и наименования результатов обучения в соответствии с программой учебной дисциплины (знания, умения) или профессионального модуля (общие, профессиональные компетенции, умения, знания, практический опыт). Подробнее см. рекомендации по разработке КОС

² № задания указывается, если предусмотрен.

У6- проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.	Правильно производить пуско-наладочные работы мехатронных систем	Отсутствие ошибок в управляющей программе	Пз	Экзамен
В результате освоения ОП.12 обучающийся должен знать: 31- правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем;	. Объяснение следующих вопросов: – правила испытаний мехатронных систем – основные понятия о правилах проведения монтажных и пусконаладочных работ	Тема раскрыта полностью	У, Г	экзамен
32- перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем, нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем, порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;	. Объяснение следующих вопросов: – Требования к выполнению монтажных работ – Правила работы с оборудованием для выполнения монтажа	Тема раскрыта полностью	У, Г	экзамен
33-технологии монтажа оборудования мехатронных систем, принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;	Объяснение следующих вопросов: – Алгоритм и последовательность монтажа мехатронных систем – Блоки и узлы мехатронных систем	Тема раскрыта полностью	У, Г	Экзамен
34- технологии проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем, нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту мехатронных систем, технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;	Объяснение следующих вопросов: – Алгоритм и последовательность пусконаладочных работ мехатронных систем – Устройство и назначение датчиков физических величин	Тема раскрыта полностью	У, Г	Экзамен

2. Комплект контрольно-оценочных средств, включает оценочные средства, предназначенные для проведения промежуточной аттестации: экзамена.

2.1. Экзамен проводится в форме:

Ответов на вопросы заданий, каждое содержит два теоретических вопроса и один практический вопрос.

Всего предусмотрено - 20 заданий.

2.1.1 Теоретические вопросы для экзамена

- 1 Что такое ПЛК. Какие модификации ПЛК 150 вы знаете?
- 2 Главное различие между программой и функциональным блоком
- 3 Компоненты проекта. Проект программы.
- 4 Программирование ПЛК в CoDeSys 2.3
- 5 Устройство контроллера ОВЕН ПЛК 150
- 6 Для каких целей предназначен программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК150?
- 7 Технические характеристики ОВЕН ПЛК 150
- 8 Дискретные Входы. Дискретные Выходы. Аналоговые Входы. Аналоговые Выходы ОВЕН ПЛК 150
- 9 Условия эксплуатации ОВЕН ПЛК 150
- 10 Контроллер ПЛК 150 встроенные часы реального времени описать их работу и назначение.
- 11 Ресурсы проекта , за что они отвечают.
- 12 Библиотеки проекта их состав.
- 13 Языки программирования CoDeSys.
- 14 Список инструкций (IL).
- 15 Вычисление выражений.
- 16 Операция- перечислить какие используются.
- 17 Язык функциональных блокковых диаграмм (FBD).
- 18 Отладка. Специальная опция отладки CoDeSys.
- 19 Изобразите схему подключения к ОВЕН ПЛК 150.
- 20 Что называют «безопасным состоянием» ПЛК?
- 21 С помощью какой системы осуществляют программирование ПЛК 150?
- 22 Из каких частей состоит базовая пользовательская документация по CoDeSys?
- 23 Какие текстовые языки программирования поддерживает CoDeSys?
- 24 Какие графические языки программирования поддерживает CoDeSys?
- 25 Для чего необходима «точка останова»?
- 26 LabVIEW позволяет моделировать системы управления пневмогидросистем каким образом?
- 27 Графическая среда разработки LabVIEW
- 28 С какими операционными системами может работать?
- 29 Что такое протокол обмена данными?
- 30 LabVIEW , работа с виртуальными приборами.
- 31 Язык функциональных блокковых диаграмм (FBD)
- 32 Непрерывные функциональные схемы (CFC)
- 33 Язык релейных диаграмм (LD)
- 34 Отладка и online функции
- 35 Изобразите схему подключения к ОВЕН ПЛК 150.
- 36 Что называют «безопасным состоянием» ПЛК?
- 37 С помощью какой системы осуществляют программирование ПЛК 150?
- 38 Из каких частей состоит базовая пользовательская документация по CoDeSys?
- 39 Какие текстовые языки программирования поддерживает CoDeSys?
- 40 Какие графические языки программирования поддерживает CoDeSys?
- 41 40 Для чего необходима «точка останова»?
- 42 Расскажите подробнее об «online функции».

2.1.2 Практические задания:

- 1 Составить алгоритм написания управляющей программы для управления движением роботом (тележка) совершающим движения «вперед-назад».
- 2 Составить алгоритм написания управляющей программы для управления движением роботом (тележка) совершающим движение поворот «влево-вправо».
- 3 Составить алгоритм написания управляющей программы для управления движением роботом (тележка) совершающим движение поворот «влево-вправо-прямо».
- 4 Составить алгоритм написания управляющей программы для управления движением роботом (тележка) совершающим движения «вперед-стоп».
- 5 Выполнить подключение и составить схему подключения ПЛК 150 и датчика температуры (термопара).
- 6 Выполнить подключение и составить схему подключения ПЛК 150 и датчика температуры (термосопротивление).
- 7 Выполнить подключение и составить схему подключения ПЛК 150 к аналоговому выходу (0-10 В).
- 8 Выполнить подключение и составить схему подключения ПЛК 150 к сети 220 В и составить перечень необходимого оборудования.
- 9 Выполнить подключение и составить схему подключения ПЛК 150 к сети 24В и составить перечень необходимого оборудования.
- 10 Выполнить подключение и составить схему подключения ПЛК 150 к устройству программирования, перечень необходимого оборудования.
- 11 Выполнить процедуру конфигурирования ПЛК 150, составить схему подключения и перечень необходимого оборудования.
- 12 Включить в схему таймер реального времени в ПЛК 150, опишите его функции и назначение.
- 13 Составить схему подключения и описать процедуру программирования ПЛК 150.

2.2. Время на подготовку и выполнение каждого задания:

подготовка _____ 5 _____ мин.;
выполнение _1_ часа _5_ мин.;
оформление и сдача _20_ мин.;
всего _1_ час _30_ мин.

2.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
31- правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем;	ОПОР 5. Объяснение следующих вопросов: – правила испытаний мехатронных систем – основные понятия о правилах проведения монтажных и пусконаладочных работ	5Б
32- перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем, нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем, порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;	ОПОР 6. Объяснение следующих вопросов: – Требования к выполнению монтажных работ – Правила работы с оборудованием для выполнения монтажа	5Б

33-технологию монтажа оборудования мехатронных систем, принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;	ОПОР7. Объяснение следующих вопросов: – Алгоритм и последовательность монтажа мехатронных систем – Блоки и узлы мехатронных систем	5Б
34- технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем, нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту мехатронных систем, технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;	ОПОР8. Объяснение следующих вопросов: – Алгоритм и последовательность пусконаладочных работ мехатронных систем – Устройство и назначение датчиков физических величин	5Б
У1- применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем;	ОПОР 1. Использование в профессиональной деятельности умения организовать технологический процесс изготовления электрического и электромеханического оборудования с использованием рабочего места на базе ЭВМ.	10Б
У2- читать техническую документацию на производство монтажа; читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;	ОПОР2. Определение оптимальных вариантов использования электрооборудования , читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации	10Б
У3- готовить инструмент и оборудование к монтажу;осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;	ОПОР 3. Подбор и конструирование технологической оснастки для изготовления, монтажа, ремонта электрического и электромеханического оборудования	10Б
У4-осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;	ОПОР 4. Применение требований нормативных документов к оформлению документации: технических заданий, технологических процессов, технологических карт	10Б

За правильный ответ на 1 вопрос выставляется положительная оценка – 5Б.

За правильный ответ на 2 вопрос выставляется положительная оценка – 5Б.

За верное решение задачи выставляется положительная оценка 10Б.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 Б.

Максимальное количество составляет для экзамена 20Б

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов), Б	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
18 ÷ 20	5	отлично
16 ÷ 17	4	хорошо
14 ÷ 15	3	удовлетворительно
менее 14	2	неудовлетворительно

2.4. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации

2.4.1. Печатные издания

Основная

1. Автоматическое управление : учеб. пособие / А. М. Петрова. — М. : ФОРУМ, 2017. — 240 с.
2. Федотов А.В. Основы теории автоматического управления: Учебное пособие. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2016. - 279 с.
3. Автоматическое управление. Курс лекций с решением задач и лабораторных работ : учеб. пособие / Н.П. Молоканова. – 2016. – 224 с.

Дополнительная

4. Ротач В.Я. Теория автоматического управления. — М.: МЭИ, 2012.
5. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2015. — 264 с.
6. Электротехника с основами электроники: Учебное пособие / Славинский А.К., Туревский И.С. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 448 с.

2.4.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Прибор: научно-производственное объединение: каталог продукции [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.npopribor.ru/>
2. Приборы универсальные // Челябинский завод измерительных приборов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://pribor-premium.ru/07.html#info>
3. Схемы сертификации продукции в России [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.stroyinf.ru/sr7.html>
4. ФС Энергия: сертификация и лицензирование [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.energiatest.ru/certification-production.htm>
5. Южно-Уральский опытно-механический завод [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.instrumentalist.ru/-StartID=3&ID=60&CategoryID=75.htm>

Приложение А
Задания к экзамену

ЗАДАНИЕ 1

- 1 Что такое ПЛК. Какие модификации ПЛК 150 вы знаете?
- 2 Ресурсы проекта , за что они отвечают.
- 3 Практическая часть: Составить алгоритм написания управляющей программы для управления движением роботом (тележка) совершающим движения « вперед-стоп».

ЗАДАНИЕ 2

- 1 LabVIEW , работа с виртуальными приборами.
- 2 Для чего необходима «точка останова»?
- 3 Практическая часть: Составить алгоритм написания управляющей программы для управления движением роботом (тележка) совершающим движения « вперед-назад».

ЗАДАНИЕ 3

- 1 Из каких частей состоит базовая пользовательская документация по CoDeSys?
- 2 Язык релейных диаграмм (LD)
- 3 Практическая часть: Составить алгоритм написания управляющей программы для управления движением роботом (тележка) совершающим движение поворот «влево-вправо».

ЗАДАНИЕ 4

- 1 С помощью какой системы осуществляют программирование ПЛК 150?
- 2 Что такое протокол обмена данными?
- 3 Практическая часть: Составить алгоритм написания управляющей программы для управления движением роботом (тележка) совершающим движение поворот «влево-вправо-прямо».

ЗАДАНИЕ 5

- 1 Язык функциональных блоковых диаграмм (FBD)
- 2 Что называют «безопасным состоянием» ПЛК?
- 3 Практическая часть: Выполнить подключение и составить схему подключения ПЛК 150 и датчика температуры (термосопротивление).

ЗАДАНИЕ 6

- 1 Какие текстовые языки программирования поддерживает CoDeSys?
- 2 Что такое протокол обмена данными?
- 3 Практическая часть: Выполнить подключение и составить схему подключения ПЛК 150 к аналоговому выходу (0-10 В).

ЗАДАНИЕ 7

- 1 Какие графические языки программирования поддерживает CoDeSys?
- 2 LabVIEW позволяет моделировать системы управления пневмогидросистем каким образом?
- 3 Практическая часть: Выполнить подключение и составить схему подключения ПЛК 150 к дискретному выходу (реле).

ЗАДАНИЕ 8

- 1 Графическая среда разработки LabVIEW с какими операционными системами может работать?
- 2 Что называют «безопасным состоянием» ПЛК?
- 3 Практическая часть: Выполнить подключение и составить схему подключения ПЛК 150 и датчика температуры (термопара).

ЗАДАНИЕ 9

- 1 Языки программирования CoDeSys.
- 2 Устройство контроллера ОВЕН ПЛК 150
- 3 Практическая часть: Составить алгоритм написания управляющей программы для управления движением роботом (тележка) совершающим движение поворот «влево-вправо-прямо».

ЗАДАНИЕ 10

- 1-Программирование ПЛК в CoDeSys 2.3
- 2 Библиотеки проекта их состав.
- 3 Практическая часть: Выполнить подключение и составить схему подключения ПЛК 150 к сети 220 В и составить перечень необходимого оборудования.

ЗАДАНИЕ 11

- 1 Главное различие между программой и функциональным блоком
- 2 Что называют «безопасным состоянием» ПЛК?
- 3 Практическая часть: Выполнить подключение и составить схему подключения ПЛК 150 к устройству программирования, перечень необходимого оборудования.

ЗАДАНИЕ 12

- 1 LabVIEW позволяет моделировать системы управления пневмогидросистем каким образом?
- 2 Отладка. Специальная опция отладки CoDeSys.
- 3-Практическая часть: Выполнить подключение и составить схему подключения ПЛК 150 к сети 24В и составить перечень необходимого оборудования.

ЗАДАНИЕ 13

- 1 Контроллер ПЛК 150 встроенные часы реального времени описать их работу и назначение.
- 2 Какие текстовые языки программирования поддерживает CoDeSys?
- 3-Практическая часть: Как выполнить процедуру конфигурирования ПЛК 150, составить схему подключения и перечень необходимого оборудования.

ЗАДАНИЕ 14

- 1 Для каких целей предназначен программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК150?
- 2 С помощью какой системы осуществляют программирование ПЛК 150?
- 3 Практическая часть: Как выполнить процедуру конфигурирования ПЛК 150, составить схему подключения и перечень необходимого оборудования.

ЗАДАНИЕ 15

- 1 Для чего необходима «точка останова»?
- 2 С помощью какой системы осуществляют программирование ПЛК 150?
- 3 Практическая часть: Что такое таймер реального времени в ПЛК 150, опишите его функции и назначение.

ЗАДАНИЕ 16

- 1 Компоненты проекта. Проект программы.
- 2 Технические характеристики ОВЕН ПЛК 150
- 3 Практическая часть: Выполнить подключение и составить схему подключения ПЛК 150 и датчика температуры (термопара).

ЗАДАНИЕ 17

- 1 Изобразите схему подключения к ОВЕН ПЛК 150.
- 2 Дискретные Входы. Дискретные Выходы. Аналоговые Входы. Аналоговые Выходы ОВЕН ПЛК 150
- 3 Практическая часть: Выполнить подключение и составить схему подключения ПЛК 150 к дискретному выходу (реле).

ЗАДАНИЕ 18

- 1 Отладка и online функции
- 2 Условия эксплуатации ОВЕН ПЛК 150
- 3 Практическая часть: Составить алгоритм написания управляющей программы для управления движением роботом (тележка) совершающим движения « вперед-назад».

ЗАДАНИЕ 19

- 1 Изобразите схему подключения к ОВЕН ПЛК 150.
- 2 С помощью какой системы осуществляют программирование ПЛК 150?
- 3 Практическая часть: Выполнить подключение и составить схему подключения ПЛК 150 к устройству программирования, перечень необходимого оборудования.

ЗАДАНИЕ 20

- 1 Язык функциональных блокковых диаграмм (FBD)
- 2 Дискретные Входы. Дискретные Выходы. Аналоговые Входы. Аналоговые Выходы ОВЕН ПЛК 150
- 3 Практическая часть: Выполнить подключение и составить схему подключения ПЛК 150 и датчика температуры (термосопротивление).