

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

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

**МДК.01.01. «Технология монтажа и пусконаладки мехатронных
систем»**
по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника
(по отраслям)

2018 г.

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.1 Область применения

Комплект **оценочных средств** (КОС) предназначен для проверки результатов освоения МДК 01.01. «Технология монтажа и пусконаладки 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 – 106 ч., на самостоятельную работу - 6 ч.

1.2 Объекты оценивания – результаты освоения 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;

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;

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.01.01. являются контрольная работа и экзамен.

1.4. Оценивание результатов обучения на промежуточной аттестации

Объекты оценивания	Показатели	Критерии
<p>В результате освоения ОП.12. обучающийся должен уметь: У1- применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем</p>	<p>Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией</p>	<p>Правильное определение технических параметров</p>
<p>У2- читать техническую документацию на производство монтажа; читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений</p>	<p>Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией</p>	<p>Правильный подбор компонентов технологического оборудования</p>
<p>У3- готовить инструмент и оборудование к монтажу; осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем</p>	<p>Правильно подобранный монтажный инструмент и оборудование</p>	<p>Безаварийная эксплуатация оборудования</p>
<p>У4-осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;</p>	<p>Выполнять монтаж гидравлических, пневматических, электрических систем в соответствии с технической документацией</p>	<p>Грамотное выполнение наладки, регулировки и проверки</p>
<p>В результате освоения ОП.12 обучающийся должен знать: 31- правила техники безопасности при проведении монтажных и пусконаладочных работ и испытаний мехатронных систем</p>	<p>. Объяснение следующих вопросов: - мехатроника и мобильная робототехника, понятия о предмете – Виды мехатронных систем, устройства мобильных роботов</p>	<p>Тема раскрыта полностью</p>
<p>32- перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем, нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем, порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем</p>	<p>. Объяснение следующих вопросов: – Общие принципы выполнения технической документации – Принцип работы мехатронных систем</p>	<p>Тема раскрыта полностью</p>
<p>33-технологию монтажа оборудования мехатронных систем, принцип работы и назначение устройств мехатронных систем</p>	<p>Объяснение следующих вопросов: – Правила выполнения монтажа мехатронных систем – Правила выполнения пусконаладочных работ</p>	<p>Тема раскрыта полностью</p>
<p>34- технологию проведения пусконаладочных работ мехатронных систем, нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту мехатронных систем, технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;</p>	<p>Объяснение следующих вопросов: -Алгоритм и последовательность пусконаладочных работ мехатронных систем -Устройство и назначение датчиков физических величин</p>	<p>Тема раскрыта полностью</p>

2. Комплект контрольно-оценочных средств

Включает в себя оценочные средства, предназначенные для проведения итоговой аттестации: экзамена.

2.1 Экзамен

Экзамен проводится в форме ответов на вопросы заданий. Каждое задание содержит два теоретических вопроса и один практический вопрос.

2.1.1. Теоретические вопросы к экзамену:

1. Организация работ по монтажу мехатронных систем.
2. Составление технической документации для проведения работ по монтажу на основании стандартов ЕСКД и ISO.
3. Общие сведения о порядке организации и проведения монтажных работ на предприятии отрасли.
4. Применение технологий бережливого производства за счет расчетного уменьшения потерь источников энергии.
5. Виды подготовки к проведению монтажных работ.
6. Осуществление работ по подготовке к проведению монтажа.
7. Мероприятия по технике безопасности.
8. Проверка элементной базы мехатронных систем, подготовка инструмента и оборудования.
9. Виды инструмента, приспособлений и средств механизации при проведении монтажных работ.
10. Особенности монтажа микропроцессорных устройств.
11. Виды технической документации при производстве монтажных работ.
12. Особенности монтажа микропроцессоров.
13. Нормативные требования ЕСКД и Международных стандартов при разработке технической документации для проведения монтажных работ.
14. Средства измерений в мехатронных системах.
15. Особенности разработки принципиальных монтажных схем различных устройств автоматизации и управления.
16. Монтаж устройств сбора информации.
17. Особенности разработки принципиальных монтажных схем различных устройств автоматизации и управления.
18. Монтаж устройств сбора информации.
19. Особенности эксплуатации мехатронного комплекса по обеспечению основного производства технологической оснасткой.
20. Монтаж линий связи. Особенности монтажа мехатронных систем.
21. Материально-техническое обеспечение автоматизированных измерительных подсистем.
22. Особенности выполнения различных видов подключений при монтаже систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем.
23. Материально-техническое обеспечение автоматизированных измерительных подсистем.
24. Особенности выполнения различных видов подключений при монтаже систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем.
25. Особенности монтажа приборов и систем автоматизации.
26. Особенности монтажа электрических, пневматических и гидравлических исполнительных механизмов.
27. Монтаж и подключение вторичных измерительных приборов на щитах и пультах.

28. Монтаж и подключение регуляторов прямого действия.
29. Особенности монтажа аппаратуры дистанционного управления на щитах и пультах.
30. Особенности наладки микропроцессорных устройств и ЭВМ.
31. Монтаж и подключение релейных блоков, релейных панелей, релейных шкафов.
32. Монтаж оборудования беспроводной связи и класса Ethernet.
33. Подключение блоков приёма-передачи и модуляции сигналов ультразвуковых, световых, радио-датчиков.
34. Особенности монтажа, эксплуатации и обеспечение безопасности и надёжности работы.
35. Разработка технологии наладки САУ с использованием технологических стендов.
36. Изучение технического проекта, планирование наладочных работ.
37. Мероприятия по технике безопасности. Виды инструмента и приспособлений при проведении испытательных и пусконаладочных работ.
38. Роль и виды технической документации применяемых при выполнении наладочных работ.
39. Подготовка инструмента и оборудования к проведению пусконаладочных работ. Изучение технической документации.
40. Проведение пусконаладочных работ мехатронных систем согласно технической документации.

2.1.3. Практические задания

1. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «Мигающий светодиод».
2. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «2 мигающих светодиода».
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «3 мигающих светодиода - светофор».
4. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «2 мигающих светодиода с разным периодом свечения».
5. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «3 мигающих светодиода с разным периодом свечения».
6. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «Включение светодиода от датчика освещения».
7. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «Включение светодиода от датчика звука».
8. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «Включение эл. Двигателя от датчика движения ».
9. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «3 мигающих светодиода с равным периодом свечения».
10. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «2 мигающих светодиода с периодом свечения 1/2».
11. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «4 мигающих светодиода с разным периодом свечения».
12. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «4 мигающих светодиода - бегущий огонь».
13. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «4 мигающих светодиода – бегущая тень».
14. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «3 мигающих светодиода - светофор с датчиком освещения».
15. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «3 мигающих светодиода с разным периодом свечения».

16. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «Включение светодиода от датчика освещенности».
17. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «Выключение светодиода от датчика освещенности»
18. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «3 мигающих светодиода с плавным свечением».
19. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «2 мигающих светодиода с плавным изменением периода свечения».
20. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «Плавный реверсивный пуск эл. двигателя».

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-технологии 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	10Б

	базе ЭВМ.	
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>
- 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. Организация работ по монтажу мехатронных систем.
2. Составление технической документации для проведения работ по монтажу на основании стандартов ЕСКД и ISO.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «Мигающий светодиод».

Задание 2

1. Общие сведения о порядке организации и проведения монтажных работ на предприятии отрасли.
2. Применение технологий бережливого производства за счет расчетного уменьшения потерь источников энергии.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «2 мигающих светодиода».

Задание 3

1. Виды подготовки к проведению монтажных работ.
2. Осуществление работ по подготовке к проведению монтажа.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «3 мигающих светодиода - светофор».

Задание 4

1. Мероприятия по технике безопасности.
2. Проверка элементной базы мехатронных систем, подготовка инструмента и оборудования.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «2 мигающих светодиода с разным периодом свечения».

Задание 5

1. Виды инструмента, приспособлений и средств механизации при проведении монтажных работ.
2. Особенности монтажа микропроцессорных устройств.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «3 мигающих светодиода с разным периодом свечения».

Задание 6

1. Виды технической документации при производстве монтажных работ.
2. Особенности монтажа микропроцессоров.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «Включение светодиода от датчика освещенности».

Задание 7

1. Нормативные требования ЕСКД и Международных стандартов при разработке технической документации для проведения монтажных работ.
2. Средства измерений в мехатронных системах.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «Включение светодиода от датчика звука».

Задание 8

1. Особенности разработки принципиальных монтажных схем различных устройств автоматизации и управления.
2. Монтаж устройств сбора информации.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «Включение эл. Двигателя от датчика движения ».

Задание 9

1. Нормативные требования к наладке обеспечивающих подсистем технологической подготовки производства.
2. Монтаж микропроцессорных устройств ЭВМ, требования к их эксплуатации.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «3 мигающих светодиода с равным периодом свечения».

Задание 10

1. Особенности эксплуатации мехатронного комплекса по обеспечению основного производства технологической оснасткой.
2. Монтаж линий связи. Особенности монтажа мехатронных систем.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «2 мигающих светодиода с периодом свечения 1/2».

Задание 11

1. Материально-техническое обеспечение автоматизированных измерительных подсистем.
2. Особенности выполнения различных видов подключений при монтаже систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «4 мигающих светодиода с разным периодом свечения».

Задание 12

1. Классификация видов подключений. Особенности монтажа электрических и трубных проводов.
2. Требования безопасности при проведении монтажных работ.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «4 мигающих светодиода - бегущий огонь».

Задание 13

1. Особенности монтажа приборов и систем автоматизации.
2. Особенности монтажа электрических, пневматических и гидравлических исполнительных механизмов.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «4 мигающих светодиода – бегущая тень».

Задание 14

1. Монтаж и подключение вторичных измерительных приборов на щитах и пультах.
2. Монтаж и подключение регуляторов прямого действия.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «3 мигающих светодиода - светофор с датчиком освещения».

Задание 15

1. Особенности монтажа аппаратуры дистанционного управления на щитах и пультах.
2. Особенности наладки микропроцессорных устройств и ЭВМ.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «3 мигающих светодиода с разным периодом свечения».

Задание 16

1. Монтаж и подключение релейных блоков, релейных панелей, релейных шкафов.
2. Монтаж оборудования беспроводной связи и класса Ethernet.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «Включение светодиода от датчика освещенности».

Задание 17

1. Подключение блоков приёма-передачи и модуляции сигналов ультразвуковых, световых, радио-датчиков.
2. Особенности монтажа, эксплуатации и обеспечение безопасности и надёжности работы.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «Выключение светодиода от датчика освещенности»

Задание 18

1. Разработка технологии наладки САУ с использованием технологических стендов.
2. Изучение технического проекта, планирование наладочных работ.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «3 мигающих светодиода с плавным свечением».

Задание 19

1. Мероприятия по технике безопасности. Виды инструмента и приспособлений при проведении испытательных и пусконаладочных работ.
2. Роль и виды технической документации применяемых при выполнении наладочных работ.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO»

UNO» для темы: «2 мигающих светодиода с плавным изменением периода свечения».

Задание 20

1. Подготовка инструмента и оборудования к проведению пусконаладочных работ. Изучение технической документации.
2. Проведение пусконаладочных работ мехатронных систем согласно технической документации.
3. Выполнить монтажные работы, разработать и отладить ПО контроллера «ARDUINO UNO» для темы: «Плавный реверсивный пуск эл. двигателя».