

Приложение 2. Программы профессиональных модулей

Приложение 2.1

к ООП-П по специальности

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ 01 Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем»**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен знать:

Зд 01 правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ мехатронных систем;

Зд 02 концепцию бережливого производства; технологию проведения монтажных и пуско-наладочных работ мехатронных систем;

Зд 03 принципы работы и назначение устройств мехатронных систем; языки программирования и интерфейсов программируемых логических контроллеров (далее - plc);

Зд 04 правила эксплуатации компонентов мехатронных систем;

Зд 05 методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования;

Зд 06 методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен уметь:

Уд 01 читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;

Уд 02 готовить инструмент и оборудование к монтажу;

Уд 03 осуществлять монтажные и пуско-наладочные работы мехатронных систем;

Уд 04 разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;

Уд 05 программировать plc;

Уд 06 визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен иметь практический опыт в:

ПО 01 выполнении сборки узлов и систем, монтаже и наладке оборудования мехатронных систем;

ПО 02 программировании мехатронных систем с учетом специфики технологических процессов;

ПО 03 выполнении пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности профессиональные уровни и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
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

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Монтаж, программирование и пуско - наладка мехатронных систем
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

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен

Владеть навыками	Н 1.1.01 выполнять сборку узлов и систем в соответствии с технической документацией, монтаж, наладку оборудования, средств измерения и автоматизации, информационных устройств мехатронных систем
	Н 1.1.02 составлять документацию для проведения работ по монтажу оборудования мехатронных систем
	Н 1.2.01 программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов.
	Н 1.3.01 программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов.
	Н 1.4.01 проводить контроль работ по монтажу оборудования мехатронных систем с использованием контрольно-измерительных приборов;
	Н 1.4.02 осуществлять пуско-наладочные работы и испытания мехатронных систем.
Уметь	У 1.1.01 применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем
	У 1.1.02 читать техническую документацию для проведения работ по монтажу мехатронных систем
	У 1.1.03 читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений
	У 1.1.04 готовить инструмент и оборудование для проведения работ по монтажу мехатронных систем;
	У 1.1.05 осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления
	У 1.1.06 осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем
	У 1.1.07 контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем
	У 1.2.01 настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения;
	У 1.2.02 читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений
	У 1.3.01 разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем;
	У 1.3.02 применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
	У 1.3.03 проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
	У 1.3.04 использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.
	У 1.3.05 визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;
	У 1.4.01 производить пуско-наладочные работы мехатронных систем;
	У 1.4.02 выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа.
Знать	З 1.1.01 правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем
	З 1.1.02 концепцию бережливого производства;
	З 1.1.03 порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем

3 1.1.04	технологиию монтажа оборудования мехатронных систем;
3 1.1.05	принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;
3 1.1.06	теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;
3 1.1.07	правила эксплуатации компонентов мехатронных систем
3 1.1.08	перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем
3 1.1.09	нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем
3 1.2.01	принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов;
3 1.2.02	методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования;
3 1.2.03	алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК;
3 1.2.04	промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть;
3 1.2.05	языки программирования и интерфейсы ПЛК;
3 1.2.06	технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК.
3 1.3.01	языки программирования и интерфейсы ПЛК;
3 1.3.02	технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;
3 1.3.03	методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; методы отладки программ управления ПЛК;
3 1.3.04	методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.
3 1.3.04	основы автоматического управления;
3 1.4.01	последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем;
3 1.4.02	технологиию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем;
3 1.4.03	нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту мехатронных систем
3 1.4.04	технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;
3 1.4.05	правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 490

в том числе в форме практической подготовки 374

Из них на освоение МДК 274

в том числе самостоятельная работа 14

практики, в том числе учебная 36

производственная 180

Промежуточная аттестация *ЭКЗАМЕН*.

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Всего	Обучение по МДК				Практики	
					В том числе					
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 1.1, ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09	МДК 01.01 Технология монтажа и пуско-наладки отдельных модулей и мехатронных систем	132	78	132	78		6			
ПК 1.2, ПК 1.3, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09	МДК 01.02 Технология программирования мехатронных систем	178	84	142	50	30	8		36	
	Производственная практика (по профилю специальности),	180								180
	Промежуточная аттестация									

	<i>Всего:</i>	<i>490</i>	162	274	128	30	14		36	180
--	----------------------	-------------------	-----	------------	-----	----	----	--	-----------	------------

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
МДК. 01.01 Технология монтажа и пуско-наладки отдельных модулей и мехатронных систем		132/78		
Тема 1.1. Мехатронные модули	Содержание	16/2	<i>ПК 1.1, ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>	Н 1.1.01 Н 1.1.02 Н 1.4.01 Н 1.4.02, У 1.1.01 У 1.1.02, У 1.1.03, У 1.1.04, У 1.1.05, У 1.1.06, У 1.1.07 У 1.4.01, У 1.4.02, 3 1.1.01- 3 1.1.02- 3 1.1.03 3 1.1.04 3 1.1.05 3 1.1.06 3 1.1.07 3 1.1.08 3 1.1.09 3 1.4.01 3 1.4.02 3 1.4.03 3 1.4.04;
	1. Основные термины и определения мехатроники. Мехатроника, мехатронный модуль, мехатронная система (МС), компоненты МС, синергетическая интеграция компонентов МС.	2		
	2. Классификация мехатронных модулей (ММ). Функция и структура ММ. ММ движения и его состав; интеллектуальные ММ.	2		
	3. Двигатели: углового движения, линейные электродвигатели: конструкция и принцип действия, основные характеристики.	2		
	4. Преобразователи движения: реечные, планетарные, волновые зубчатые, винт-гайка качения и скольжения, гибкие: конструкция и принцип действия, основные характеристики.	4		
	5. Принципы построения мехатронных систем. Структурная схема системы с компьютерным управлением движением. Функции устройства компьютерного управления. Устройства компьютерного управления на основе программируемых логических контроллеров (ПЛК). Тенденции развития МС	4		

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		3 1.4.05
	Практическая работа №1. Энергетический расчет и выбор универсального ММ с электродвигателем углового движения.	2		
Тема 1.2. Элементная база мехатронных систем	Содержание	24/20	<i>ПК 1.1, ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09</i>	Н 1.1.01
	Принцип работы и назначение устройств мехатронных станций: «Распределения заготовок», «Сортировки заготовок», «Станции буферизации».	4		Н 1.1.02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	20		Н 1.4.01
	2. Сборка, разборка элементов мехатронной станции «Распределения заготовок»: магазин, механизм перемещения заготовок.	2		Н 1.4.02, У 1.1.01
	3. Сборка, разборка элементов мехатронной станции «Сортировки заготовок»: конвейер, скат, пневматический поворотник.	4		У 1.1.02, У 1.1.03, У 1.1.04, У 1.1.05, У 1.1.06, У 1.1.07 У
	3. Сборка, разборка модуля транспортировки заготовок	4		1.4.01, У 1.4.02, 3 1.1.01-
	4. Сборка, разборка переверотного модуля	2		3 1.1.02-
	5. Сборка, разборка модуля перекладки заготовок	4		3 1.1.03
	6. Сборка, разборка модуля измерения	4		3 1.1.04
Тема 1.3. Нормативные требования по	Содержание	44/32	<i>ПК 1.1,</i>	3 1.1.05
	1. Организация работ по монтажу средств	2		3 1.1.06 3 1.1.07 3 1.1.08 3 1.1.09 3 1.4.01 3 1.4.02 3 1.4.03 3 1.4.04; 3 1.4.05

монтажу мехатронных устройств и систем	измерений, автоматизации и мехатронных систем. Организация монтажных и подготовительных работ. Структура и оборудование монтажного участка.		ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09	Н 1.4.01 Н 1.4.02, У 1.1.01 У 1.1.02, У 1.1.03, У 1.1.04, У 1.1.05, У 1.1.06, У 1.1.07 У 1.4.01, У 1.4.02, 3 1.1.01- 3 1.1.02- 3 1.1.03 3 1.1.04 3 1.1.05 3 1.1.06 3 1.1.07 3 1.1.08 3 1.1.09 3 1.4.01 3 1.4.02 3 1.4.03 3 1.4.04; 3 1.4.05
	2. Оборудование, инструмент и монтажные изделия для производства монтажных работ. Оборудование монтажно-заготовительных участков. Специальный инструмент, механизмы и приспособления	2		
	3. Правила безопасного проведения монтажных работ мехатронных систем	2		
	4. Монтаж трубных проводок. Классификация трубных проводок. Прокладка трубных проводок. Особенности монтажа трубных проводок.	2		
	5. Монтаж электропроводок. Требования, предъявляемые к электропроводкам мехатронных систем. Правила монтажа электрических проводок. Испытание и сдача электропроводок.	2		
	6. Монтаж элементов пневматических приводов. Работы, производимые во время монтажа элементов пневмоприводов. Назначение, принцип работы пневмоприводов в конкретном месте. Последовательность пуско-наладочных работ элементов пневмоприводов	2		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	32		
	7. Чтение принципиальных электрических схем	2		
	8. Чтение принципиальных гидравлических схем	2		
	9. Чтение принципиальных пневматических схем	2		

	10. Монтаж основных элементов мехатронной станции «Распределения заготовок» по сборочному чертежу	2		
	11. Монтаж основных элементов мехатронной станции «Сортировки заготовок» по сборочному чертежу	2		
	12. Монтаж основных элементов «Буферной станции» по сборочному чертежу	2		
	13. Подключение пневматических элементов мехатронной станции «Распределения заготовок» в соответствии со схемой	4		
	14. Подключение пневматических элементов мехатронной станции «Сортировки заготовок» в соответствии со схемой	4		
	15. Электрическое подключение элементов мехатронной станции «Распределения заготовок» в соответствии со схемой	4		
	16. Электрическое подключение элементов мехатронной станции «Сортировки заготовок» в соответствии со схемой	4		
	17. Электрическое подключение элементов «Буферной станции» в соответствии со схемой	4		
Тема 1.4. Нормативные требования по пуско-наладке мехатронных устройств и систем	Содержание	32/20	<i>ПК 1.1, ПК 1.4, ОК 01, ОК</i>	Н 1.1.01 Н 1.1.02 Н 1.4.01 Н 1.4.02, У 1.1.01 У 1.1.02, У 1.1.03, У 1.1.04, У
	1. Пуско-наладочные работы. Организация пуско-наладочных работ. Виды наладки. Техническая документация при выполнении наладочных работ.	4		
	2. Ступени пусконаладочных работ. Подготовительные работы. Автономная наладка систем. Комплексная наладка. Сдача систем в	4		

	эксплуатацию.		02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 07, OK 09	1.1.05, У
	3. Наладка систем автоматического регулирования. Балансировка и настройка регулирующих приборов. Наладка аналоговых и дискретных датчиков. Наладка пневматических элементов и модулей мехатронных систем.	4		1.1.06, У
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	20		1.1.07 У
	18. Сборка и пуско-наладка мехатронной станции «Распределения заготовок».	2		1.4.01, У
	19. Сборка и пуско-наладка мехатронной станции «Сортировки заготовок».	2		1.4.02, У
	20. Сборка и пуско-наладка «Буферной станции».	2		3 1.1.01
	21. Сборка и пуско-наладка мехатронной станции «Переноса заготовок».	2		3 1.1.02
	22. Сборка и пуско-наладка мехатронной станции «Перекладки заготовок». Настройка аналогового датчика.	4		3 1.1.03
	23. Сборка и пуско-наладка мехатронной станции «Измерения заготовок». Настройка аналогового датчика.	4		3 1.1.04
	24. Сборка и пуско-наладка мехатронной станции «Переворота заготовок». Настройка аналогового датчика.	4		3 1.1.05
Тема 1.5. Конфигурирование распределенной системы автоматического управления	Содержание	16/4	ПК 1.1, ПК 1.4, OK	3 1.1.06
	1. Система децентрализованной периферии ET200. Устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200. Основные модификации устройств. Программное обеспечение. Метрологические и	4		3 1.1.07
				3 1.1.08
				3 1.1.09
				3 1.4.01
				3 1.4.02
				3 1.4.03
				3 1.4.04
				3 1.4.05

	технические характеристики.		01, OK	1.1.03, 1.1.04, 1.1.05, 1.1.06, 1.1.07	У У У У У
	2. Коммуникационная сеть полевого уровня Profibus DP. Коммуникационные функции. Типы DP-устройств. Обмен данными. Подключение к PROFIBUS. Примеры конфигураций. Каналы связи и топологии сети	4	02, OK	1.4.01, У 1.4.02, 3 1.1.01	
	3. Виды интерфейсов передачи данных контроллеров (ПЛК) SIMATIC. Настройка конфигурации передачи данных по интерфейсу MPI	4	04, OK	3 1.1.02 3 1.1.03	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	05, OK	3 1.1.04 3 1.1.05	
	25. Конфигурация распределенной системы управления, с применением модулей децентрализованной периферии	4	07, OK 09	3 1.1.06 3 1.1.07 3 1.1.08 3 1.1.09 3 1.4.01 3 1.4.02 3 1.4.03 3 1.4.04 3 1.4.05	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1		6			
1. Сборка мехатронных модулей					
2. Выполнение электрических подключений элементов мехатронных систем					
3. Выполнение пневматических подключений элементов мехатронных систем					
МДК. 01.02 Технология программирования мехатронных систем		134/84	ПК	Н 1.2.01, Н 1.3.01, У 1.2.01 У 1.2.02	
Тема 2.1. Программируемые логические контроллеры S7	Содержание	34/20	1.2, ПК	У 1.3.01 У 1.3.02	
	1. Программируемые логические контроллеры ПЛК. Основные технические характеристики ПЛК. Сетевая архитектура АСУ ТП. Физические основы релейной логики ПЛК. Основы программирования ПЛК	2	1.3, OK	У 1.3.03 У 1.3.04	
	2 Физические основы релейной логики ПЛК. Основы	2	01, OK	У 1.3.05,	
			02,		

	программирования ПЛК		OK 03, OK 04, OK 05, OK 07, OK 09	3 1.2.01 3 1.2.02 3 1.2.03 3 1.2.04 3 1.2.05 3 1.2.06 3 1.3.01; 3 1.3.02 3 1.3.03 3 1.3.04 3.1.3.04
	3 Характеристики и компоненты ПЛК S7 300/400. Монтажные стойки UR/ CR/ ER. Блоки питания PS. Сигнальные модули SM. Интерфейсные модули IM. Функциональные модули FM. Коммуникационные процессоры CP	2		
	4 Диагностика состояния и неисправностей CPU. Элементы управления и индикации CPU. Встроенные диагностические средства системы.	2		
	5 Диагностика с помощью светодиодов. Обзор инструментов отладки. Обнаружение системных ошибок (системная диагностика). Диагностика в состоянии STOP	2		
	6 Функции контроля CPU. Функции контроля CPU. Категории ошибок. Индикаторы состояния и ошибок. Переключатель режимов работы	2		
	7 Адресация. Времена цикла и реакции. Адресация модулей, определяемая местом установки. Адресация модулей, определяемая пользователем. Адресация сигнальных модулей.	2		
	8 Адресация встроенных входов и выходов CPU. Согласованные данные. Время цикла. Расчет времени цикла и реакции. Время реакции на прерывание.	2		
	9 Воспроизводимость прерываний с задержкой и циклических прерываний. Проверка времен цикла сканирования во избежание временных ошибок	2		
	В том числе практических и лабораторных занятий	16		
	1. Создание проекта с использованием Simatic	2		

	Manager. Конфигурирование аппаратной части в Simatic Manager. Заполнение таблиц символов. Редактирование программной части проекта Simatic Manager. Загрузка и отладка проекта в Simatic Manager			
	2. Применение команд битовой логики языка Step7 на примере синтеза комбинаторной переключательной схемы	2		
	3. Использование битов маркерной памяти	2		
	4. Синтез релейной схемы с использованием катушек с памятью	2		
	5. Использование команд выделения фронта	2		
	6. Применение команд работы с аккумулятором процессора и адресации данных	2		
	7. Реализация счетчиков в Step7	2		
	8. Реализация таймеров в Step7	2		
Тема 2.2. Разработка и отладка управляющих программ мехатронных систем	Содержание	58/30	<i>ПК 1.2, ПК 1.3, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК</i>	Н 1.2.01, Н 1.3.01, У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.3.01 У 1.3.02 У 1.3.03 У 1.3.04 У 1.3.05, З 1.2.01 З 1.2.02 З 1.2.03 З 1.2.04 З 1.2.05 З 1.2.06
	1. Анализ блок-схем алгоритмов работы системы. Применение метода пошагового программирования	4		
	2. Разработка алгоритма функционирования мехатронной системы с применением языка программирования GRAPH	4		
	3. Разработка и отладка управляющих программ в среде программирования Step7 Simatic Manager (TIAPortal).	4		
	4. Специальные типы организационных блоков (блок рестарта OB100).	4		
	5. Создание и использование функций.	2		
	6. Блоки данных.	2		

	7. Создание и использование функциональных блоков.	4	05, OK 07, OK 09	3 1.3.01; 3 1.3.02 3 1.3.03 3 1.3.04 3.1.3.04
	8. Организация обмена информацией между CPU с использованием промышленных сетей Ethernet, ProfiBus.	4		
	В том числе практических и лабораторных занятий	30		
	9. Разработка и отладка релейной системы управления лампой с применением симулятора	2		
	10. Разработка и отладка релейной системы управления гидроцилиндром с применением симулятора	2		
	11. Разработка и отладка релейной системы управления процессом с помощью двух рук с применением симулятора	2		
	12. Разработка и отладка релейной системы управления бройлером с применением симулятора	2		
	13. Разработка и отладка релейной системы управления тремя гидроцилиндрами с применением симулятора	2		
	14. Разработка и отладка релейной системы управления переключкой багажа с применением симулятора	2		
	15. Разработка и отладка релейной системы управления сортировкой шаров с применением симулятора	2		
	16. Разработка и отладка релейной системы управления упаковкой кубиков с применением симулятора	2		

	17. Разработка и отладка релейной системы управления линией разлива вина с применением симулятора	2		
	18. Разработка и отладка программы управления мехатронной станцией «Распределения заготовок»	4		
	19. Разработка и отладка программы управления мехатронной станцией «Сортировки заготовок»	4		
	20. Объединение контроллеров в сеть. Разработка управляющей программы автоматизированной линией «Распределения и сортировки заготовок» с использованием передачи данных по сети ProfiBus DP	4		
Тема 2.3. Визуализация технологического процесса. HMI WinCC	Содержание	12/4	<i>ПК</i> <i>1.2,</i> <i>ПК</i> <i>1.3,</i> <i>OK</i> <i>01,</i> <i>OK</i> <i>02,</i> <i>OK</i> <i>03,</i> <i>OK</i> <i>04,</i> <i>OK</i> <i>05,</i> <i>OK</i> <i>07,</i> <i>OK 09</i>	Н 1.2.01, Н 1.3.01, У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.3.01 У 1.3.02 У 1.3.03 У 1.3.04 У 1.3.05, З 1.2.01 З 1.2.02 З 1.2.03 З 1.2.04 З 1.2.05 З 1.3.01; З 1.3.02 З 1.3.03 З 1.3.04 З 1.3.04
	1. Системы визуализации. Использование систем визуализации	4		
	2. Визуализация технологического процесса. HMI Simatic WinCC. Интегрированная среда разработки программного обеспечения систем промышленной автоматизации <u>TIA Portal</u>	4		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	21. Прорисовка элементов управления системой на HMI панели. Установка анимационных связей.	2		
	22. Визуализация системы управления с помощью панели HMI.	2		
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела		4		

1 Пуско-наладка мехатронной станции			
Учебная практика <i>раздела</i> Виды работ 1. Составление схем специализированных узлов, блоков мехатронных устройств и систем автоматического управления. 2. Сборка, пуско-наладка и программирование мехатронной станции «Распределения заготовок» 3. Сборка, пуско-наладка и программирование мехатронной станции «Сортировки заготовок» 4. Сборка, пуско-наладка и программирование «Станции буферизации» 5. Сборка, пуско-наладка и программирование мехатронной станции «Проверки заготовок» 6. Сборка, пуско-наладка и программирование мехатронной станции «Переноса заготовок» 7. Сборка, пуско-наладка и программирование мехатронной станции «Перекладки заготовок»			
Производственная практика <i>раздела</i> Виды работ 1. Сборка, пуско-наладка и программирование производственной линии «Распределения и сортировки»заготовок» 2. Сборка, пуско-наладка и программирование производственной линии «Переноса и буферизации заготовок» 3. Сборка, пуско-наладка и программирование производственной линии «Переноса и проверки заготовок» 4. Сборка, пуско-наладка и программирование производственной линии «Распределения и перекладки заготовок» 5. Визуализация процесса управления производственной линией «Переноса и перекладки заготовок» 6. Визуализация процесса управления производственной линией «Распределения и перекладки заготовок»			

Курсовой проект (работа) Тематика курсовых проектов (работ) 1. Монтаж электрических исполнительных механизмов 2. Монтаж гидравлических исполнительных механизмов 3. Монтаж пневматических исполнительных механизмов 4. Поиск неисправностей 5. Эксплуатация электрических сетей 6. Эксплуатация электрических машин 7. Эксплуатация конвейерных линий 8. Структура электроремонтного производства 9. Методика испытания силовых электрических сетей 10. Сборка электрических машин 11. Сборка узлов мехатронных систем 12. Особенности монтажа конвейерных линий 13. Особенности монтажа трансформаторов 14. Наладка электрических аппаратов 15. Наладка и контрольные испытания электрических машин			
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) 1. Распределение тем. Составление цели, задач и структуры курсового проекта. Технологические и конструктивные особенности агрегата. 2. Постановка задач управления технологическим процессом. 3. Составление плана раскрытия теоретической части курсового проекта. Проработка и подбор материала по информационным источникам 4. Написание теоретической части курсового проекта 5. Написание теоретической части курсового проекта 6. Написание теоретической части курсового проекта 7. Составление плана раскрытия практической части курсового проекта. 8. Написание практической части курсового проекта 9. Написание практической части курсового проекта 10. Написание практической части курсового проекта			

11. Оформление заключения и приложений 12. Составление презентационного материала 13. Составление и оформление презентационного материала 14. Составление доклада для защиты курсового проекта 15. Защита курсового проекта			
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой) (указать виды работ обучающегося, например: планирование выполнения курсового проекта (работы), определение задач работы, изучение литературных источников, проведение предпроектного исследования ...) 2 Разработка управляющих программ 3 Использование Touch панели для дистанционного управления системой	4		
Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика) Виды работ 1. Сборка, пуско-наладка и программирование производственной линии «Распределения и сортировки»заготовок» 2. Сборка, пуско-наладка и программирование производственной линии «Переноса и буферизации заготовок» 3. Сборка, пуско-наладка и программирование производственной линии «Переноса и проверки заготовок» 4. Сборка, пуско-наладка и программирование производственной линии «Распределения и перекладки заготовок» 5. Визуализация процесса управления производственной линией «Переноса и перекладки заготовок» 6. Визуализация процесса управления производственной линией «Распределения и перекладки заготовок»	180		
Всего	490		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинет
Мехатроника и мобильная робототехника

Лаборатории: Мехатроника (автоматизация производства); Мехатроника
(программирование контролёров)

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы
по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации
имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для
использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Селевцов Л.И. Автоматизация технологических процессов [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/Л.И. Селевцов, А.Л. Селевцов. -2-е изд., испр.– М.: «Академия», 2012. – 352с.
2. Шишмарев, В.Ю. Автоматизация технологических процессов [Текст]: учебное пособие для студ.учреждений сред. проф. образования / В.Ю. Шишмарев. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 352с.
3. Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа [Текст]: учебник/ А.А. Шейпак. – 6-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 272с.
4. Башта Т.М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст]: учебник для машиностроительных вузов/ Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов и др. – 2-е изд., перераб/ Репритное издание. – Москва: Альянс, 2013. – 423с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Электронный ресурс «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Форма доступа: <http://window.edu.ru>
2. Электронный ресурс «Российский общеобразовательный портал». Форма доступа: <http://www.school.edu.ru/>
3. Электронный ресурс «Федеральный портал «Российское образование». Форма доступа:<http://www.edu.ru/>
4. Электронный ресурс «Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов». Форма доступа: <http://fcior.edu.ru>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Егоров О.Д., Подураев Ю.В. Мехатронные модули. Расчет и проектирование: Учебное пособие [Текст] / О.Д. Егоров, Ю.В.Подураев. – М.: МГТУ «СТАНКИН», 2004. – 360с.
2. Подураев Ю.В., Кулешов В.С. Принципы построения и современные тенденции развития мехатронных систем [Текст] / Ю.В. Подураев, В.С. Кулешов// Мехатроника. – 2000. - №1.

3. ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов
4. ГОСТ 21480-76 Система "Человек-машина". Мнемосхемы. Общие эргономические требования
5. ГОСТ 22269-76 Система "Человек-машина". Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования
6. ГОСТ 22613-77 Система "Человек-машина". Выключатели и переключатели поворотные. Общие эргономические требования
7. ГОСТ 22615-77 Система "Человек-машина". Выключатели и переключатели типа "Тумблер". Общие эргономические требования

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<i>ОК 01</i> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Экспертное наблюдение выполнения практических работ
<i>ОК 02</i> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной дея	Экспертное наблюдение выполнения практических работ
<i>ОК 03</i> Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Планирует и реализовывает собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использует знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Экспертное наблюдение выполнения практических работ
<i>ОК 04</i> Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде	Экспертное наблюдение выполнения практических работ
<i>ОК 05</i> Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Экспертное наблюдение выполнения практических работ

контекста.		
<i>ОК 07</i> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Содействует сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применяет знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действует в чрезвычайных ситуациях	Экспертное наблюдение выполнения практических работ
<i>ОК 09</i> Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Экспертное наблюдение выполнения практических работ
<i>ПК 1.1</i> Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	Выполняет монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	Экспертное наблюдение выполнения практических работ
<i>ПК 1.2</i> Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров в соответствии с принципиальными схемами подключения.	Осуществляет настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров в соответствии с принципиальными схемами подключения.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ
<i>ПК 1.3</i> Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием	Разрабатывает управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием	Экспертное наблюдение выполнения практических работ
<i>ПК 1.4</i> Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	Выполняет работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	Экспертное наблюдение выполнения практических работ