

Приложение 2.6
к ОПОП-П по специальности СПО
15.02.14 Оснащение средствами автоматизации
технологических процессов и производств (по отраслям)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.06 «Промышленная автоматика»

2022 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.06 «Промышленная автоматика»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности «ВД 6. Обслуживание автоматизированных систем промышленного назначения» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

<i>Код</i>	<i>Наименование общих компетенций</i>
ОК 02.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
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	Профессиональные компетенции
ВД 6	Выполнение работ по монтажу, ремонту, наладке средств и систем автоматизированного управления
ПК 6.1	Выполнять работы по монтажу САУ
ПК 6.2	Проводить ремонт технических САУ
ПК 6.3	Выполнять работы по наладке САУ

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен

Владеть навыками	Н 6.1.01	Проектирование
	Н 6.2.01	Электромонтажные работы,
	Н 6.3.01	Пусконаладочные мероприятия и программирование
Уметь	У 6.1.01	Осуществлять выбор оборудования и элементной базы
	У 6.2.01	Осуществлять монтаж и наладку
	У 6.3.01	Осуществление пусконаладочных работ
Знать	З 1.1.01	Программное обеспечение и техническое задание.
	З 1.2.01	Элементы автоматики и релейные элементы
	З 1.3.01	Контроллеры и программирование

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 70

в том числе в форме практической подготовки 50

Из них на освоение МДК 70

практики, в том числе учебная 144

Промежуточная аттестация Квалификационный экзамен

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды формируемых компетенций	Наименования разделов	Всего	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка			Самостоятельная работа	Учебная,	Производственная
			Всего,	в т.ч. лекции	в т.ч. практические занятия	Всего, часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОК 02. ОК 04. ОК 07 ОК 09. ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3	МДК 6.1 «Промышленная автоматика»	70	70				72	-
	УП 6.1. «Промышленная автоматика»	72						-
		72						72-
		144						-
Промежуточная аттестация по профессиональному модулю проводится в форме квалификационного экзамена								

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины по ПМ.06

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
Тема 1.1. Теоретические основы организации установки и монтажа щитов и пультов систем автоматического управления	1. Элементы промышленной автоматики: Общие сведения. Характеристики элементов управления. Основные параметры элементов с непрерывной и релейной характеристиками управления.	2	ОК 02.ОК 04. ОК 07 ОК 09. ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3	Н 6.1.01 Н 6.2.01 Н 6.3.01 У 6.1.01 У 6.2.01 У 6.3.01 З 1.1.01 З 1.2.01 З 1.3.01
	2. Динамические свойства элементов, виды стандартных входных сигналов. Виды типовых элементов автоматики.			
	3. Техническая документация при производстве монтажных работ. Общие технические требования, предъявляемые к монтажу, подготовка к производству монтажных работ.			
	4. Функциональные и принципиальные схемы проекта автоматизации. Монтажные схемы.			
	5. Теоретические основы сборки металлических конструкций щита. Назначение монтируемого оборудования и способы выполнения монтажных работ. Устройство и правила пользования ручным и механизированным инструментом.			
	6. Условные обозначения элементов автоматизации в технологических системах.			
	7. Правила техники безопасности при выполнении монтажных работ.			

		Ошиновка. Требования к монтажу технических средств контроля и управления. Основные работы при монтаже приборов и автоматов. Монтаж проводов на панелях. Монтаж контрольных кабелей.			
	8.	Требования к монтажу аппаратуры дистанционного управления, сигнализации, защиты и блокировки. Основные сведения по разводке и подключению проводов и жил контрольных кабелей.			
	9.	Пуско-наладочные работы.			
	Тематика практических работ №1-5				
	1.	Технология сборки резьбовых и фланцевых соединений;	2		
	2.	Технология установки проводов на панелях. Метод установки в коробах.	2		
	3.	Технология крепления трубных и электрических проводок;	2		
	4.	Технология выполнения монтажа цепей заземления щитов, пультов и приборов.	2		
	5.	Монтаж блока питания.	2		
Тема 1.2. Пуско-наладочные работы релейно-контактных схем.	Тематика теоретических занятий		2		
	1.	Правила чтения релейно-контактных схем. Основные виды релейной защиты электрических машин, щитов и пультов.		ОК 02. ОК 04. ОК 07 ОК 09.	Н 6.1.01 Н 6.2.01 Н 6.3.01 У 6.1.01 У 6.2.01 У 6.3.01 З 1.1.01 З 1.2.01 З 1.3.01
	2.	Микропроцессорные устройства релейной защиты. Структура, классификация, принцип функционирования. Техническая документация пуско-наладочных работ.		ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3	
	3.	Основные сведения по измерению и испытанию изоляции силовых цепей и цепей вторичной коммутации. Основные сведения по проверке элементов заземляющих устройств.			
	4.	Первая стадия пуско-наладочных работ. Виды работ. Содержание работ. Вторая стадия пуско-наладочных работ. Виды работ. Содержание работ.			

	Тематика практических работ № 6-8						
	1.	Технология проверки изоляции электрической цепи.					
	2.	Технология проверки заземления релейно-контактных схем.					
	3.	Технология проверки и регулирования отдельных элементов релейно-контактных схем.					
Тема 1.3 Монтаж и подключение контроллеров PLC	1.	Программируемые логические контроллеры «ОВЕН ПЛК». Назначение, устройство, технические характеристики.	2		ОК 02. ОК 04. ОК 07 ОК 09. ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3	Н 6.1.01 Н 6.2.01 Н 6.3.01 У 6.1.01 У 6.2.01 У 6.3.01 З 1.1.01 З 1.2.01 З 1.3.01	
	2.	Программируемые логические контроллеры Siemens серии SIMATIC. Назначение, устройство, технические характеристики.					
	3.	Аппаратные интерфейсы. Структура систем управления с использованием ПЛК. Монтаж и подготовка к работе.					
	4.	Монтаж внешних связей. Подключение питания. Пробный пуск. Подключение интерфейсов RS-485, RS-232 и CAN. Подключение к интерфейсу Ethernet.					
		Тематика практических работ № 9-10					
		1.	Монтаж промышленных контроллеров «ОВЕН ПЛК».	2			
		2.	Монтаж промышленных контроллеров Siemens серии SIMATIC.	2			
		3.	Монтаж систем управления на базе ПЛК.	2			
Тема 1.4 Программирование контроллеров PLC	Тематика теоретических занятий						
	1	Устройство и принципы программирования промышленных контроллеров. Структура ПЛК. Встроенные устройства ПЛК. Классификационные признаки.	2		ОК 02. ОК 04. ОК 07 ОК 09. ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3	Н 6.1.01 Н 6.2.01 Н 6.3.01 У 6.1.01 У 6.2.01 У 6.3.01 З 1.1.01 З 1.2.01 З 1.3.01	
	2	Параметрическая таблица моделей. Периферийные устройства типовые схемы подключения ПЛК. Среды, используемые для программирования и отладки программ ПЛК					

	3	Последовательность разработки проектов с использованием ПЛК. Программирование контроллеров PLC на языке LD. Общая организация схемы языка релейной логики.				
	4	Объекты языка программирования LD. Использование блоков FFB в языке LD. Фактические параметры. Интерактивные функции. Дополнительные приемы при разработке LD программ. Задание в программе выходных дискретных сигналов. Загрузка программы в ПЛК.				
	5	Программирование контроллеров PLC на языке FBD. Графическое представление функциональных блоков. Логические сигналы. Переходы и возвраты. Создание проекта. Отладка программы промышленного логического контроллера.				
	Тематика практических занятий № 11-14		2			
	1.	Разработка принципиальной электрической схемы автоматического управления технологической установки.	2			
	2.	Разработка прикладной программы для ПЛК на языке LD.	2			
	3.	Разработка прикладной программы для ПЛК на языке FBD.	2			
	4.	Составление прикладных программ для ПЛК на языке ST пакета CoDeSys.	2			
Тема 1.5 Поиск и устранение неисправностей	Тематика теоретических занятий					
	1.	Критерии дефектов в релейно-контакторных схемах. Контроль изоляции в цепях управления постоянного и переменного тока. Схемы поиска неисправностей. Диаграммы взаимодействия элементов.	2		ОК 02. ОК 04. ОК 07 ОК 09. ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3	Н 6.1.01 Н 6.2.01 Н 6.3.01 У 6.1.01 У 6.2.01 У 6.3.01 З 1.1.01 З 1.2.01 З 1.3.01
	2.	Определение дефекта методом средней точки. Выявление дефектов в виде обрывов и перегрузок. Технологические переходы при определении дефектов. Дефекты систем питания. Дефекты				

	изоляции. Дефекты заземления.				
3.	Особенности использование средств измерений в релейно-контакторных схемах. Проверка целостности цепи вольтметром.				
Тематика практических работ № 15-21					
1.	Определение дефекта в системе управления электроприводом по внешним проявлениям.	2			
2.	Построение диаграммы взаимодействия элементов для схемы управления асинхронным двигателем.	2			
3.	Определение дефекта в схемах релейно-контакторной логики способом средней точки.	4			
4.	Построение модели объекта с использованием причинно-следственных связей.	4			
5.	Графическое представление методов поиска дефектов.	4			
6.	Определение дефекта в релейно-контакторной схеме с помощью технологического перехода «Визуальный контроль».	4			
	Самостоятельное изучение видов стандартов и состава обязательных требований государственных и межгосударственных стандартов, применяемых в Российской Федерации				
	Самостоятельное изучение требований Государственной системы приборов и средств автоматизации (ГСП).				
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).				
	Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.				

Учебная практика					
	1.	Сверление отверстий механизированным инструментом;	6		
	2.	Выполнение сборки резьбовых и фланцевых соединений	6		
	3.	Крепление стыков металлоконструкций монтажными болтами;	6		
	4.	Выполнение монтажа приборов на щитах и на установленных конструкциях	6		
	5.	Крепление трубных и электрических проводок;	6		
	6.	Выполнение монтажа заземления щитов, пультов и приборов.	6		
	7.	Выполнение предмонтажной проверки аппаратуры автоматического контроля;	6		
	8.	Выполнение регулирования отдельных элементов релейно-контактных схем.	6		
	9.	Выполнение распаковки, расконсервации и монтажа промышленных контроллеров;	4		
	10.	Разделение питания, аналоговых и цифровых входов и выходов;	4		
	11.	Коммутация PLC с ПК;	4		
	12.	Работа в графической среде LD и FBD;	4		
	13.	Разработка программ промышленного логического контроллера (ПЛК);	4		
	14.	Отладка программ промышленного логического контроллера	4		
Максимальная учебная нагрузка (всего) МДК 06.01					
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)					
лекции					

практические работы				
Максимальная учебная нагрузка (всего) без учета практики				
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)				
лекции				
практические работы				
Максимальная учебная нагрузка (всего) с учетом практики				
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)				
лекции				
практические работы				
Учебная практика	72			
Производственная практика Виды работ: Осуществление монтажа, наладки и технического обслуживанию автоматизированного сборочного оборудования и соблюдение норм охраны труда и бережливого производства, в том числе с использованием SCADA систем; Коммутация элементов и узлов автоматизированных систем управления технологическими процессами Программирование логических контроллеров;	72			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

лаборатории

Программирования ПЛК Лабораторный стенд для проведения практических работ по изучению мехатроники, систем автоматизации; программированию ПЛК;

- Панель для ввода управляющих сигналов и имитации сигналов с датчиков систем управления на базе ПЛК;

- Имитатор простейших объектов с дискретным и аналоговым управлением;

- Панель с программируемым реле "LOGO!";

- Панель на базе ПЛК Simatic S7-1200 ;

- Учебная панель с панелью оператора HMI KTP 600;

- Панель на базе ПЛК Simatic S7-1200;

- Учебная модель "3D-Манипулятор" аналоговых сигналов;

- Учебная модель "Автоматическая линия" Мехатронный модуль М1 (сборка обратных клапанов);

- Мехатронный модуль М2 (складирование и сортировка деталей);

- Мехатронный модуль М3 (сортировка деталей по двум ручьям);

- Мехатронный модуль М4 (ориентация деталей);

- Мехатронный модуль М5 (циклическая сортировка шариков);

- Интерактивная обучающая 3D система.

- Программное обеспечение:

- Step 7 Basic V13;

- LOGO! Soft Comfort.

- персональный компьютер преподавателя;

- интерактивная доска;

- проектор;

- лицензионное программное обеспечение

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Афонин, А.М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: учебник для вузов /А.М Афонин. – 1-е изд., стер. – М.: Старый Оскол, 2020. – 200 с.

2. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: учебник / А.А. Иванов, – 2-е изд., стер. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2020. – 224 с.

3. Лифиц, Н.М. Метрология, стандартизация и сертификация / Н.М. Лифиц,– 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрай- Издат, 2020. – 350 с.

4. Пантелеев, В. Н. Основы автоматизации производства. Лабораторные работы: учебник для НПО / В. Н. Пантелеев, В. М. Прошин. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2020. - 208 с.

5. Пантелеев, В. Н. Основы автоматизации производства: учебник для СПО / В. Н. Пантелеев, В. М. Прошин. - 6-е изд., стер. – М.: Академия, 2020. - 208 с.
6. Попков В.А. Методы и средства измерений / В.А. Попков, А.В. Ранев- М.: Академия, 2020. - 264 с.
7. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов: учебник / С.Н. Фурсенко, Е.С. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2020. – 377 с.

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Гальперин, М.В. Автоматизация управления: учебник /М.В Гальперин. – М: ИНФРА-М, 2018. – 224 с.
2. Рульников, А.А. Автоматическое регулирование: учебник / А.А Рульников, И.И Горюнов – М: ИНФРА-М, 2017. – 219 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 6.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов	Демонстрация проведения анализа работоспособности предложенных измерительных приборов и средств автоматизации.	Выполнение курсовой работы, защита отчета по практическим занятиям
ПК 6.2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов	Демонстрация проведения выбора приборов и средств автоматизации с учетом специфики технологических процессов.	Выполнение курсовой работы, защита отчета по практическим занятиям
ПК 6.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления	Демонстрация проведения диагностирования предложенных измерительных и средств автоматического управления.	Выполнение курсовой работы, защита отчета по практическим занятиям