

Приложение III. ПМ. 03
к программе СПО по специальности
15.02.10 Мехатроника
и мобильная робототехника (по отраслям)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 03
РАЗРАБОТКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ
МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

2023 год

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г. N1550 укрупненной группы подготовки 15.00.00 Машиностроение

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчики: Барабанова Елена Александровна, преподаватель высшей категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии Техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики и управления от 12.04.23 протокол № 3

Председатель ЦК



А.В. Елисеев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании и Методического Совета НТМТ

Протокол № 1

Председатель Методического Совета

«13» 04 2023 г.

В.В. Потанин



СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	20

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности: Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции.

1.2.1. 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 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации международных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
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

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем
ПК 3.1.	Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием
ПК 3.2.	Моделировать работу простых мехатронных систем.
ПК 3.3.	Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

1.2.3. Перечень личностных результатов

Код	Наименование личностных результатов
ЛР 6	Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и

	<p>профессионального маршрута, выбранной квалификации</p> <p>Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения.</p> <p>Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей</p> <p>Сознающий ценность жизни, здоровья и безопасности. Соблюдающий и пропагандирующий здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), демонстрирующий стремление к физическому совершенствованию. Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек и опасных наклонностей (курение, употребление алкоголя, наркотиков, психоактивных веществ, азартных игр, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе, в том числе в цифровой среде</p> <p>Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распадающийся опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них</p> <p>Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.</p> <p>Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм</p> <p>Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p>
ЛР 7	
ЛР 9	
ЛР 10	
ЛР 13	
ЛР 14	
ЛР 15	

1.2.4. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

иметь практический опыт	<p>в разработке и моделировании работы простых устройств и функциональных блоков мехатронных систем</p> <p>в оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем</p>
уметь	<p>проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы</p> <p>применять специализированное программное обеспечение при разработке и моделировании мехатронных систем</p> <p>составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем</p> <p>оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам</p>

знать	<p>правила техники безопасности при проведении работ по оптимизации мехатронных систем</p> <p>методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем</p> <p> типовые модели мехатронных систем</p> <p>методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем</p>
-------	---

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:
максимальной учебной нагрузки обучающегося – 464 часов, включая:

учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем – 446 часов;

в том числе курсовая работа 40 часов;

производственная практика – 180 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 18 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля	Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем профессионального модуля, часов	Объем профессионального модуля, часов										Самостоятельная работа		
				Занятия во взаимодействии с преподавателем, часов		в том числе						Практики				
				Аудиторная нагрузка обучающихся, часов	Лекции	Лабораторных и практических	Курсовых работ (проектов)	Консультации	Промежутов и	учебная, часов	Проевод, стенная, часов	Практики	Самостоятельная работа			
1	ОК 01-07, ОК 09 ПК 3.1, 3.2 ЛР 6-7, ЛР 9-10, ЛР 13-15	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ОК 01-07, ОК 09 ПК 3.1, 3.2 ЛР 6-7, ЛР 9-10, ЛР 13-15	МДК 03.01 Разработка и моделирование мехатронных систем	182	172	90	34	40	8	-	-	-	180	8	9	10	11	12
ОК 01-07, ОК 09 ПК 3.3 ЛР 6-7, ЛР 9-10, ЛР 13-15	МДК 03.02 Оптимизация работы мехатронных систем	96	86	52	26	4	6	-	-	-	180	8	9	10	11	12
ОК 09 ПК 3.1, 3.2, 3.3 ЛР 6-7, ЛР 9-10, ЛР 13-15	Производственным практикам	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Экзамен квалификационный ВСЕГО	6	260	142	60	40	12	6	6	0	180	-	16			

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), межспециальных курсов (МДК) и тем	1	2	3
МДК 03.01 Разработка и моделирование мехатронных систем	Введение	Содержание	Объем часов
Тема 1.1. Проектирование автоматизированных систем	Цели и задачи профессионального модуля. Структура профессионального модуля. Последовательность освоения профессиональных компетенций по модулю.	Содержание Обзор и области применения электропневматических систем. Сравнение различных систем управления (электрика, пневматика). Структура электропневматической системы и направление потока сигналов. Различия в направлении потоков сигналов. Электропневматический и пневмоэлектрический преобразователи – конструкция и принцип работы. Принцип работы электромагнитной катушки. Достоинства и недостатки электромагнитов постоянного и переменного тока. Условные графические обозначения электропневматических и электрических элементов и их обозначение в принципиальных схемах. Контакты (отличие НЗ и НО контактов в пневматике и электрике). Способы управления контактами, лужущая контактная, проектная документация Источники питания постоянного и переменного тока. Конструкции распределителей с электромагнитным управлением. Условные обозначения, пилотное управление, ручное дублирование. Практические занятия: № 1 Методы проектирования Практические занятия № 2 Прямое и не прямое управление	20
Тема 1.2. Логические операции в пневмоавтоматике	Цели и задачи профессионального модуля. Структура профессионального модуля. Последовательность освоения профессиональных компетенций по модулю.	Содержание 1. Прямое управление пневматическим цилиндром с помощью электроклапана. Цепочки управления и их нумерация в схеме 2. Реализация логических функций «И», «ИЛИ», «ДА», «НЕГ» на контактах реле. 3. Схема с памятью (самозахватом реле), доминирующее включение и выключение.	12

<p>4. Схемы с памятью на бистабильных распределителях (отличие от схем с самоподхватом по потреблению энергии)</p> <p>5. Подтверждение положения штока пневмоцилиндра. Различные виды датчиков: электромеханические концевые выключатели, герконы, индуктивные, емкостные, оптические датчики положения.</p> <p>Практические занятия №3 Пневматическое реле</p> <p>Практическое занятие №4 Бистабильное управление с моностабильным распределителем</p> <p>Содержание Условные обозначения, конструкции и принцип действия. Двух- и трехпроводные датчики, способы их подключения. Области применения в различных отраслях промышленности: как концевые выключатели и датчики наличия объекта.</p> <p>Управление по давлению. Датчики (реле) давления, вакуума и перепада давления. Условные обозначения, конструкция и принцип действия. Управление по времени. Реле времени (таймеры). Условные обозначения, конструкция и принцип действия. Схема управления исполнительным механизмом с экономией сжатого воздуха (реле давления, управляемый обратный клапан, концевые выключатели, отсекающий клапан)</p> <p>Практические занятия: Практическое занятие № 5 Концевые датчики</p> <p>Практическое занятие № 6 Счетчик</p> <p>Практическое занятие № 7 Клапан быстрого выхлопа</p> <p>Практическое занятие № 8 Схемы с памятью и регулируемой скоростью штифтра</p> <p>Практическое занятие № 9 Управление по давлению</p> <p>Практическое занятие № 10 Клапан выдержки времени</p> <p>Практическое занятие № 11 Координированное перемещение</p>	<p>4</p> <p>16</p> <p>18</p>
--	------------------------------

<p>Тема 1.4. Проектирование электропневматической системы управления</p>	<p>Практическое занятие № 12 Совпадение сигналов</p> <p>Практическое занятие № 13 Перекрывающийся распределитель</p> <p>Содержание Электрический счетчик циклов, суммирующий и вычитающий. Системы управления двумя исполнительными механизмами Принцип построения самоблокирующихся (для управления моностабильными распределителями) и самовыключающихся (управление бистабильными распределителями) тактовых цепей с пиддекным обратным переключением</p> <p>Проектирование электропневматической системы управления</p> <p>Знакомство с полной версией программы FluidSIM-F. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.</p> <p>Устройство для заполнения банок: система управления 3 цилиндрами с пропуском шагов и таймером. Реализация дополнительных сервисных функций: старт, стоп, аварийный стоп, сброс (исходное положение), ручной/автомат, одиночный цикл/продолжительный, надичные детали.</p> <p>Практические занятия: Практическое занятие № 14 Проектирование и расчет электропневматических схем по заданной диаграмме перемещение-шаг (без совпадающих шагов) (4 часа)</p> <p>Практическое занятие № 15 Проектирование и расчет электропневматических схем по заданной диаграмме перемещение-шаг (с совпадающими шагами) (4 часа)</p>	<p>20</p> <p>8</p>
<p>Тема 1.5. Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления</p>	<p>Содержание Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления несколькими исполнительными механизмами и несколькими сервисными функциями Проектирование системы управления с повторяющимися шагами Порядок ввода электропневматической системы в эксплуатацию. Регулярные процедуры по обслуживанию. Документация. Поиск неисправностей в электропневматических системах управления. Типовые неисправности и их причины (недостаточное питание сжатых воздуха, качество сжатого воздуха, конденсат, чрезмерные нагрузки). Процедуры поиска неисправностей (табличный и алгоритмический методы) Пропорциональная пневматика. Аналоговый датчик давления (SDE), пропорциональные регуляторы давления (MPPE, MPPE), пропорциональный распределитель (MPPE). Устройство, принцип действия, условия обозначения, области применения.</p>	<p>18</p>

<p>Самостоятельная работа по МДК 03.01</p> <ol style="list-style-type: none"> Ознакомление с нормативными документами, использование компьютерной техники и Интернет, чтение учебника и дополнительной литературы; Подготовка к практическим занятиям; оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите; Подготовка сообщений, рефератов, докладов, презентаций, составление сравнительных таблиц. <p>Консультация по МДК 03.01</p> <p>Промежуточная аттестация по МДК 03.01 Дифференцированный зачет</p> <p>Выполнение курсовой работы</p> <p>Примерная тематика курсовых работ</p> <ol style="list-style-type: none"> Расчет и проектирование схемы управления двумя пневматическими цилиндрами с совпадающими шагами на базе пневмоавтоматики электроавтоматики. Расчет и проектирование схемы управления двумя пневматическими цилиндрами с совпадающими шагами на базе электроавтоматики. Расчет и проектирование схемы управления тремя пневматическими цилиндрами с совпадающими шагами на базе пневмоавтоматики. Расчет и проектирование схемы управления тремя пневматическими цилиндрами с совпадающими шагами на базе электроавтоматики. Расчет и проектирование схемы управления устройством подачи деталей. Расчет и проектирование схемы управления устройством сортировки металлических штамповок. Расчет и проектирование схемы управления устройством контроля логотипов посылок. Расчет и проектирование схемы управления устройством распределения брикетов. Расчет и проектирование схемы управления устройством распределения. Расчет и проектирование схемы управления маркировочной машины. Расчет и проектирование схемы управления устройством подачи штитфов. Расчет и проектирование схемы управления барабана для сварки листов пленки. Расчет и проектирование схемы управления станции распределения заготовок. Расчет и проектирование схемы управления вибратора для блоков с краской. Расчет и проектирование схемы управления устройством подачи материалов. Расчет и проектирование схемы управления сварочной машины для сортировки камней. Расчет и проектирование схемы управления устройством для прессования мусора. Расчет и проектирование схемы управления крепежа для корпуса фотокамеры. Расчет и проектирование схемы управления станции лазерной резки. Частичная автоматизация установки для обработки внутренней цилиндрической поверхности. Расчет и проектирование схемы управления сверильного станка с четырьмя шпинделями. Расчет и проектирование схемы управления сверильного станка с гравитационным магазином. Расчет и проектирование схемы управления определяющего устройства. 	10
8	2
40	

<p>Аудиторные учебные занятия по курсовому проекту:</p> <ol style="list-style-type: none"> Распределение тем. Составление цели, задач и структуры курсового проекта. Тематологические и конструкторские особенности агрегата. Постановка задачи управления тематологическим процессом. Составление плана раскрытия теоретической части курсового проекта. Проработка и подбор материала по информационным источникам Написание теоретической части курсового проекта Написание теоретической части курсового проекта Написание теоретической части курсового проекта Составление плана раскрытия практической части курсового проекта. Выполнение схем Выполнение схем Выполнение схем Выполнение схем Написание практической части курсового проекта Написание практической части курсового проекта Написание практической части курсового проекта Разработка алгоритма функционирования Разработка управляющей программы Оформление заключения и приложений Составление презентационного материала Составление и оформление презентационного материала Составление доклада для защиты курсового проекта Защита курсового проекта <p>МДК 03.02 Оптимизация работы мехатронных систем</p> <p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> Оценка качества процесса управления. Виды переходных процессов. Оценка качества по переходным функциям. Частотные критерии качества. Колебательность переходного процесса. Оценка устойчивости системы управления. Оценка устойчивости системы по критерию Найквиста. Запас устойчивости по модулю и по фазе. Автоколебательный процесс. <p>Практические занятия:</p> <p>Практическое занятие № 1</p> <p>Определение прямих показателей качества процесса регулирования по переходному процессу</p> <p>Практическое занятие № 2</p> <p>Анализ факторов, оказывающих влияние на качество процесса регулирования</p> <p>Содержание</p>	
<p>Тема 2.1. Оценка качества процесса управления</p>	4
<p>Тема 2.2. Методы</p>	4
	18

оптимизации систем управления	Структурная оптимизация. Условия эффективного функционирования САУ. Сочетание различных законов регулирования в процессе формирования контура регулирования. Компенсация инерционных свойств объекта управления. Динамическая оптимизация контура управления объектом с самовыравниванием. Оптимизация настроек регулятора методом «пригонки» модуля передаточной функции замкнутой системы к единице (ОМ). Рекомендации по выбору ПД-регулятора для управления инерционным процессом. Рекомендации по выбору интегрального (И) регулятора для управления инерционным объектом. Сумма малых постоянных времени и возникновение явления динамического (переходного) запаздывания. Типовой переходный процесс в контуре, настроенном по методу пригонки модуля передаточной функции к единице. Сопоставление показателей качества переходных процессов при использовании различных типов регуляторов в контурах оптимизированных по методу ОМ при управлении инерционными объектами Динамическая оптимизация контура управления объектом без самовыравнивания. Оптимизация настроек регулятора методом «симметричного оптимума» (СО). Определение параметров настройки ПИ- и ПИД-регуляторов методом СО. Типовой переходный процесс в контуре, настроенном по методу «симметричного оптимума». Управление объектом, структурная схема которого содержит интегрирующую составляющую. Сглаживание задающего сигнала. Условия улучшения показателей контура оптимизированного по методу «СО».	
	Практические занятия: Применение структурной оптимизации для компенсации инерционных свойств объекта управления Практическое занятие №3 Практическая реализация метода пригонки модуля к единице при управлении инерционными объектами (4 часа) Практическое занятие №4 Практическая реализация метода пригонки модуля к единице при управлении инерционными объектами (4 часа) Содержание 1. Сглаживание задающего сигнала. Условия улучшения показателей контура оптимизированного по методу «СО» 2. Структурная схема контура управления с дифференцированием и демпфированием сигнала задания	6
Тема 2.3. Методы повышения качества процесса управления	Практические занятия: 1. Сглаживание задающего сигнала. Условия улучшения показателей контура оптимизированного по методу «СО» 2. Структурная схема контура управления с дифференцированием и демпфированием сигнала задания	6
Тема 2.4. Системы автоматической оптимизации	Практические занятия: Практическое занятие № 5 Реализация сглаживания и демпфирования задающего сигнала с применением программы	4
	Содержание 1. САУ с запоминанием максимума выходного параметра 2. Системы автоматической оптимизации дискретного принципа действия 3. Математическое описание траекторий дрейфа статических характеристик оптимизируемого процесса под действием технологических возмущений	10

Тема 2.5. Оптимизация функционирования мехатронных систем	Практические занятия: Практическое занятие № 6 Разработка структурной схемы САУ с запоминанием максимума скорости изменения выходного параметра Практическое занятие № 7 Исследование влияния параметров настройки САУ на показатели качества переходного процесса Содержание Оптимизация по времени выполнения алгоритма функционирования. Методы оптимизации работы механических и пневматических элементов мехатронной системы. Программная оптимизация «по времени». Оптимизация по расходу электрической энергии. Методы оптимизации работы механических, пневматических и электрических элементов мехатронной системы. Программная оптимизация «по электричеству». Оптимизация по расходу воздуха. Методы оптимизации работы механических, пневматических и электрических элементов мехатронной системы. Программная оптимизация «по воздуху».	10
	Практические занятия: Практическое занятие № 8 Оптимизация по расходу электрической энергии на функционирование мехатронной станции Практическое занятие № 9 Оптимизация по расходу воздуха на функционирование производственной линии Содержание Экономическая эффективность внедрения системы управления. Сметная стоимость оборудования. Себестоимость продукции. Основные технико-экономические показатели технологических процессов. Экономическая эффективность внедрения автоматизированных систем	4
Тема 2.6. Оптимизация технологических процессов	Практические занятия № 10 Расчет затрат оперативно-ремонтного персонала по обслуживанию мехатронной системы Самостоятельная работа по МДК 03.02 1. Ознакомление с нормативными документами, использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы; 2. Подготовка к практическим занятиям; оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите; 3. Подготовка сообщений, рефератов, докладов, презентаций; составление сравнительных таблиц. Консультирование перед экзаменом	6
Промежуточная аттестация по МДК 03.02 Экзамен		2
		6

<p>Производственная практика</p> <p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Монтаж элементов мехатронных систем с использованием логических элементов 2. Монтаж пневматических схем 3. Задача о наилучшем равномерном приближении. Пример Рунге 4. Интерполяция сплайнами. МНК 5. Численное дифференцирование 6. Введение в методы численного интегрирования: простейшие квадратурные формулы, квадратурные формулы Гаусса 7. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Одношаговые методы. Метод Эйлера, методы Рунге-Кутты 8. Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Многошаговые методы 9. Методы одномерной минимизации. Задача одномерной минимизации. Метод дихотомии, метод золотого сечения 10. Методы многомерной оптимизации. Безусловная минимизация функции нескольких переменных. Методы спуска 11. Участие в организации работ по производственной эксплуатации систем автоматического управления 12. Участие в организации работ по наладке систем автоматического управления 13. Проведение настройки и регулировки средств автоматизации контроля 14. Определенные причины отказов и неисправностей в работе средств автоматизации контроля 15. Поиск и устранение неисправностей и отказов в работе средств автоматизации контроля 16. Оформление отчета по практике 	180
Экзамен квалификационный	6
Всего	464

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет, оснащенный оборудованием: 15 столов, 30 стульев, доска, наглядные пособия, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет.

Лаборатория «Пневматики и гидравлики», оборудованная рабочим местом преподавателя и рабочими местами по количеству обучающихся, лабораторными стендами для изучения основ пневматики, электропневмоавтоматики, пропорциональной и серво-гидравлики; оснащенная комплектом учебно-методической документации.

Реализация программы производственной практики предполагает наличие у организации или предприятия оборудования и материально технической базы: пневматические, гидравлические или электрические приводы; программируемые логические контроллеры (ПЛК), конвейерные линии, промышленные роботы (манипуляторы), контрольно-измерительные приборы.

Производственная практика проводится на базовом предприятии АО НПКС «Уральавтозавод». Цеха и отделы, куда направляются обучающиеся, укомплектованы соответствующими документами, оборудованием, материалами и инструментами.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для СПО/В.В. Ермолаев. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2017

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

Готлиб Б.М. Проектирование мехатронных систем [Электронный ресурс]. – Екатеринбург: УрГУПС, 2007. – Режим доступа: http://gelpdocs.ru/docs/6/5481/conv_1/1file1.pdf

3.2.3. Дополнительные источники

1. Аверьянов О.И., Аверьянова И.О., Клепиков В.В. Технологическое оборудование: учебное пособие / - М.: Форум: ИНФРА-М, 2016.
2. Акимов Н.А., Котеленец Н.Ф., Сенторихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования - М.: Академия, 2015г.
3. Зозин А.Ф. и др. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок: Учебник для техникумов. – М.: Высшая школа, 1980г; Келлим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Форум-М, 2007г.
4. Сибкин М.Ю. Технологическое оборудование. Металлорежущие станки : учебник. — М.: ФОРУМ, 2017.

Периодические издания:

1. Газета «Российская газета»
2. Газета «Областная газета»

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием	<p>Практический опыт в: разработке и моделировании работы простых устройств и функциональных блоков мехатронных систем</p> <p>Умения: проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы; применять специализированное программное обеспечение при разработке и моделировании мехатронных систем; составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем</p> <p>Знания: методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем; типовые модели мехатронных систем</p>	Экспертная оценка оформления и презентации портфолио работ и результатов по результатам производственной практики.
	<p>Практический опыт в: разработке и моделировании работы простых устройств и функциональных блоков мехатронных систем</p> <p>Умения: применять специализированное программное обеспечение при разработке и моделировании мехатронных систем; составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем</p> <p>Знания: типовые модели мехатронных систем</p> <p>Практический опыт в: оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем</p>	
ПК 3.2. Моделировать работу простых мехатронных систем.	<p>Практический опыт в: разработке и моделировании работы простых устройств и функциональных блоков мехатронных систем</p> <p>Умения: применять специализированное программное обеспечение при разработке и моделировании мехатронных систем; составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем</p> <p>Знания: типовые модели мехатронных систем</p> <p>Практический опыт в: оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем</p>	
ПК 3.3. Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии	<p>Практический опыт в: оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем</p>	

с технической документацией.

Умения:
оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам

Знания:
правила техники безопасности при проведении работ по оптимизации мехатронных систем; методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем

работу

мехатронных систем по различным параметрам

правила техники безопасности при проведении работ по оптимизации мехатронных систем; методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем