

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Пермский нефтяной колледж»

ОДОБРЕНО
цикловой методической комиссией
Протокол № 8 от «09»
апреля 2024 г.
Председатель Д.С. Постнов

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ГБПОУ «ПНК»
Т.Е. Фефилова
«10» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.04 ПОДГОТОВКА И ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА (ПО
ВИДАМ) НА РОБОТОТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ**

Для специальности:

15.02.18 Техническое эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по
отраслям)

Разработчики: Седов Егор Викторович, преподаватель, ГБПОУ «Пермский нефтяной
колледж»

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	22

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 ПОДГОТОВКА И ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА (ПО ВИДАМ) НА РОБОТОТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.18 Техническое обслуживание и обслуживание роботизированного производства (по отраслям) и является частью программы подготовки специалистов среднего звена в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): подготовка и ведение технологического процесса (по видам) на робототехнологическом комплексе (ПК):

4.1. Составлять маршрут технологического процесса из разработанных технологических операций и переходов.

4.2. Контролировать ведение технологического процесса в соответствии с производственно-технологической документацией.

4.3. Определять степень пригодности технологического процесса, опираясь на оценку качества по совокупности различных свойств.

4.4. Разрабатывать сопутствующую техническую и методическую документацию, связанную с использованием робототехнологического комплекса.

1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

знать:

назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления;

- назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций;

- технические характеристики, принципиальные электрические схемы;

- физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ;

- основы организации деятельности промышленных организаций;

- основы автоматизированного проектирования технических систем.

В части практической подготовки:

уметь:

- определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;

- составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления;

- применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированными и мехатронными системами;

- составлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с использованием информационных технологий;

- рассчитывать основные технико-экономические показатели, проектировать мехатронные системы и системы автоматизации с использованием информационных технологий;

владеть навыками:

разработки и моделирования несложных систем автоматизации и несложных функциональных блоков мехатронных устройств и систем.

1.1.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля является овладение обучающимся вида профессиональной деятельности техническое обеспечение эксплуатации робототехнических комплексов, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1.	Составлять маршрут технологического процесса из разработанных технологических операций и переходов
ПК 4.2.	Контролировать ведение технологического процесса в соответствии с производственно-технологической документацией
ПК 4.3.	Определять степень пригодности технологического процесса, опираясь на оценку качества по совокупности различных свойств
ПК 4.4.	Разрабатывать сопутствующую техническую и методическую документацию, связанную с использованием робототехнологического комплекса
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Учебная нагрузка обучающегося, часов						Практическая подготовка, часов	
			лекции, уроки,	практическая подготовка - практические занятия	курсовая работа (проект)	самостоятельная работа	консультации	экзамены	учебная практика	производственная практика
ПК 4.1-4.4	МДК 04.01. Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации в т.ч. вариативная часть	164 72	86	42	-	28	2	6		
	МДК 04.02 Организация работ по устранению неполадок и отказов автоматизированного оборудования в т.ч. вариативная часть	148 148	88	36	-	16	2	6		
	- УП.04 Учебная практика в т.ч. вариативная часть	72							72	
	- ПП.04 Производственная практика в т.ч. вариативная часть	144								144
	Демонстрационный экзамен	6						6		

	Bcero:	534	174	78	-	44	4	18	72	144
--	---------------	------------	------------	-----------	----------	-----------	----------	-----------	-----------	------------

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объём часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК 04.01. Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации		164	
Тема 1. Чертежи и схемы по специальности		18	
Тема 1.1 Схемы автоматизации	Содержание учебного материала	2	
	1 Основные сведения о графических программах и возможности выполнения схем и чертежей на персональном компьютере. Графический пакет Visio	2/2	1
	Практические занятия	6	
	2 ПЗ №1 Принципы построения схем автоматизации. Изображение технологического оборудования и коммуникаций, приборов и средств автоматизации, линий связи. Позиционное обозначение приборов и СА. Адресный способ выполнения линий связи.	2/4	2
	3-5 ПЗ № 2. Графическое выполнение фрагментов схем автоматизации: контроля параметров, управления и регулирования, сигнализации параметров	2/6	2
6-7 ПЗ № 3. Составление и выполнение спецификации на СТК и СА.	2/8	2	
Тема 1.2. Схемы принципиальные электрические	Практические занятия	4	
	1 ПЗ №4. Принципы построения схем. Условные графические и буквенные обозначения. Позиционное обозначение. Маркировка цепей. Диаграммы, таблица перечня аппаратуры.	2/10	2
	2-3 ПЗ № 5. Выполнение схем принципиальных электрических: питания, управления электроприводами, контроля параметров, световой и звуковой сигнализации.	2/12	2
Тема 1.3.	Практические занятия	4	

Чертежи общих видов щитов и пультов	1	ПЗ № 6. Классификация шкафов, щитов. Компоновка СТК и СА щитов и шкафов. Перечень аппаратуры. Надписи в рамках и табло. Построение чертежа общего вида щита, шкафа.	2/14	2
	2	ПЗ № 7. Составление таблиц соединения и подключения электрических проводок	2/16	2
Тема 1.4. Схемы соединений внешних проводок	Практические занятия		2	
	1	ПЗ №8. Обозначение отборных устройств, чувствительных элементов, регулирующих органов, СТК, СА. Выбор проводок. Монтажные материалы и изделия. Выполнение фрагментов схем внешних соединений и трубных проводок	2/18	2
Тема 2. Основы АТП			22	
Тема 2.1 Основы моделирования	Содержание учебного материала		2	
	1	Основные понятия моделирования. Понятия системы и модели. Типы моделей. Методы математического описания элементов и систем управления. Предмет, область приложения и особенности экономического моделирования.	2/20	1
Тема 2.2. Основные понятия, структура и принципы построения систем управления технологическими процессами, производством	Содержание учебного материала		6	
	1	Основные понятия. Обобщенная структура системы управления. Понятия объекта управления, технологического процесса, системы управления. Этапы управления, структура современных систем управления объектами, технологическими процессами, производством. Устройства получения и передачи информации. Виды систем управления.	2/22	1
	2-3	Основные функции, цели функционирования и принципы построения современных систем управления производством. Функции систем управления. Принципы построения современных систем управления. Комплекс технических средств Системы. Состав. Требования. SCADA-системы.	4/26	1
Тема 2.3. Разработка и моделирование систем автоматизации технологических процессов	Содержание учебного материала		8	
	1	АСУТП нефтяных скважин. Способы добычи нефти, их характеристика. Фонтанный способ добычи нефти: Добыча нефти при помощи штанговых насосов. Основные параметры контроля работы глубинно-насосной установки. Периодическая эксплуатация скважин. Добыча нефти при помощи погружных электроцентробежных насосов (ЭЦН). Методы и средства контроля за работой скважин. Газлифтный способ добычи нефти. Схема поддержания постоянного расхода рабочего агента, подаваемого в скважину, с коррекцией по давлению.	8/34	1
	Практические занятия		6	

	2	ПЗ №9. Составление и изучение схемы автоматизации погружных электроцентробежных насосов (ЭЦН)	2/36	2
	3	ПЗ №10. Составление и изучение схемы автоматизации глубинно-насосной установки	2/38	2
	4	ПЗ №12. Составление и изучение схемы автоматизации периодической и непрерывной работы газлифтной скважины	2/40	2
АСУТП ГЗУ «СПУТНИК АМ-40»	Содержание учебного материала		4	
	1	Общая схема герметизированного сбора нефти и газа. Назначение и типы групповых замерных установок. Основные элементы установок.	4/44	1
	Практические занятия		2	
	2-3	ПЗ № 13 Составление и изучение схемы автоматизации АГЗУ типа «СПУТНИК АМ-40-14» СТК и СА	2/46	2
АСУТП сепарационных установок	Содержание учебного материала		4	
	1-2	Устройство и работа сепаратора. Факторы, характеризующие качество работы сепарационных установок. АСУТП сепарационных установок с насосной откачкой. Согласование работы насосов с производительностью сепаратора. АСУТП установки с предварительным сбросом пластовой воды. Параметры и КТС.	4/50	1
	Практические занятия		2	
	3	ПЗ № 14. Изучение схемы автоматизации сепараторов с насосной откачкой (ДНС) с применением микропроцессорных средств	2/52	2
АСУТП установок первичной подготовки нефти	Содержание учебного материала		8	
	1-4	АСУТП УППН, схемы автоматизации. Задачи автоматизации. Состав. Блок сепарации. Буферные емкости. Нефтенасосная. Блок химреагента. Блок обезвоживания и обессоливания.	8/60	1
	Практические занятия		6	
	5-6	ПЗ № 15. Изучение блока нагрева. Нагревательная печь ПТБ-10. Изучение схемы автоматизации. Комплекс технических средств	2/62	2
	7-8	ПЗ № 16. Составление и изучение принципиальной электрической схемы контроля параметров (уровня, давления, температуры, расхода) УППН	2/64	2
9-10	ПЗ № 17. Составление и изучение принципиальной электрической схемы регулирования параметров (уровня, давления) УУН	2/66	2	
	Содержание учебного материала		4	

АСУТП резервуарного парка и узла учета	1-2	Назначение резервуарного парка. Параметры, характеризующие работу резервуарных парков. Средства технического контроля. Узлы коммерческого учета товарной нефти. Состав средств и оборудования. Сравнительный анализ различных типов узлов учёта нефти.	4/70	1
	Практические занятия			
	3-4	ПЗ № 18. Составление схемы автоматизации коммерческого узла учета нефти	2/72	2
Назначение системы поддержания пластового давления (ППД)	Содержание учебного материала		8	
	1-2	Технологическая схема системы ППД. Автоматизация водозаборных скважин и станций первого и второго водоподъёмов. Установки очистки пресных и сточных вод. Методы очистки воды. Назначение блочной насосной станции и её состав: насосный зал, блок напорной гребёнки, распределительное устройство, вспомогательное оборудование. Задачи автоматизации БКНС.	4/76	1
	3-4	АСУТП насосного агрегата ЦНС-180. Изучение схемы автоматизации. Параметры, влияющие на ход технологического процесса	4/80	1
	Практические занятия		2	
	5	ПЗ №19. Изучение принципиальной электрической схемы управления, защиты, блокировки, сигнализации насосным агрегатом ЦНС-180	2/82	2
АСУТП магистрального нефтепровода	Содержание учебного материала		10	
	1-2	Магистральный нефтепровод как объект автоматизации. Способы перекачки нефти. Состав насосных станций. Основное и вспомогательное оборудование насосной станции. Взаимосвязь работы основного и вспомогательного оборудования.	4/86	1
	3-4	Схема автоматизации НПС защиты и сигнализации Насосные агрегаты, применяемые на магистральных НПС. Средства контроля и защиты насосного агрегата.	4/88	1
	5	Регулирование давления на выходе станции. Система сглаживания ударной волны давления.	4/92	1
	Практические работы		2	
	6	ПЗ № 20. Изучение и составление схемы АСУТП магистрального насосного агрегата	2/96	2
АСУТП вспомогательного оборудования	Содержание учебного материала		22	
	1-2	АСУТП котельных установок. Назначение котельной установки. Классификация котельных установок. Водогрейные и паровые котлы, их устройство и режим работы. Основные принципы автоматизации котельных установок.	4/100	1

	3-4	Применение микропроцессорной техники при автоматизации котлов.	4/104	1
	5-6	Автоматизация систем воздухообеспечения и вентиляции. Назначение и общие сведения о воздушных компрессорах. Типы компрессоров. Автоматизация компрессоров. Принципиальная электрическая схема управления компрессорами.	4/108	1
	7-8	Устройство систем промышленной вентиляции. АСУТП приточно-вытяжной системы. Автоматизация системы маслоснабжения. Назначение и состав маслосистемы. Основные параметры контроля и автоматизации	4/112	1
	9-10	Розжиг, автоматическое регулирование и защита котлоагрегата	4/116	1
	11	Составление схемы автоматизации паровых котлов. Автоматика безопасности котлов	4/120	1
	Практические занятия		2	
	12	ПЗ № 21. Составление принципиальной электрической схемы управления компрессорами (маслонасосами). Схема включения резервного насоса	2/122	2
Тема 3.4 Автоматизированные системы управления	Содержание учебного материала		4	
	1-2	Принцип новых задач, принцип первого руководителя, принцип системного подхода принцип единой информационной базы, принцип одновременного ввода информации и подготовки первичного документа. Предприятие как объект управления. Автоматизация управления предприятием. Функциональная часть АСУП. Техническое обеспечение АСУП.	6/128	1
Самостоятельная работа: -подготовка к экзамену			28/156	
Консультация			2/158	
Экзамен			6/164	
Всего по МДК 04.01			164	
МДК.04.02. Организация работ по устранению неполадок и отказов автоматизированного оборудования			148	
Информационная безопасность			36	

Тема 1. Способы защиты информации		10		
Тема 1.1. Сущность и понятие информационной безопасности (ИБ)	Содержание учебного материала		6	
	1	Ценность информации. История развития защиты информации. Сущность и понятие информационной безопасности. Перспективы и тенденции развития информационной безопасности.	2/2	1
	2	Составляющие концептуальной модели информационной безопасности: целостность, конфиденциальность, доступность. Цели защиты информации. Носители защищаемой информации. Основные проблемы построения современной системы защиты информационной системы. Современная концепция ИБ РФ	2/4	1
	3	Понятие угроз ИБ. Классификация угроз.	2/6	1
Тема 1.2. Общие методы обеспечения информационной безопасности	Содержание учебного материала		4	
	1	Первоочередные интересы и цели обеспечения национальной информационной безопасности страны.	2/8	1
	2	Классификация конфиденциальной информации по видам тайны и степеням конфиденциальности. Характеристика видов тайн. Степени грифа секретности. Требования, предъявляемые к работе с конфиденциальной информацией. Особенности регулирования прав собственности на информацию.	2/10	1
Тема 2. Основные направления защиты информации		12		
Тема 2.1. Методы и механизмы защиты программного обеспечения (ПО)	Содержание учебного материала		8	
	1	Кадровое и ресурсное обеспечение ЗИ. Служба ИБ, её организационная структура. Выполняемые задачи.	2/12	1
	2	Виды инженерно-технической ЗИ. Классификация физических средств защиты и задачи, решаемые ими.	2/14	1
	3	Системы ограждения и физической изоляции. Системы опознавания. Аппаратные средства защиты, их классификация.	2/16	1
	4	Антивирусные программы	2/18	1
Тема 2.2.	Содержание учебного материала		4	
	1	Условия, способствующие разглашению информации. Принципы защиты от разглашения.	2/20	1

Угрозы безопасности программного обеспечения	2	Технические средства защиты. Недостатки технических средств защиты.	2/22	1
Тема 3. Способы защиты информации	Содержание учебного материала		14	
	1	Основные принципы защиты информации от преднамеренного доступа в вычислительных системах. Виды доступа к информации	2/24	1
	2	Методы защиты информации от преднамеренного доступа (при применении простых средств хранения и обработки информации)	2/26	1
	3	Разработка простых криптографических алгоритмов на основе метода замены.	2/28	1
	4	Использование программ для шифрования данных	2/30	1
	5	Разграничение доступа к компьютерным ресурсам. Идентификация и аутентификация пользователя.	2/32	1
	6	Экранирование электромагнитных волн	2/34	1
	7	Безопасность оптоволоконных кабельных систем	2/36	1
Основы проектирования			40	
Тема 4. Информационная поддержка проектирования мехатронных систем	Содержание учебного материала		6	
	1	CALS-технологии. Основные понятия. Стратегии и задачи CALS-технологии.	2/38	1
	2	Виды обеспечений и применений CALS-технологии.	2/40	1
	3	Проблемы практического использования CALS-технологии.	2/42	1
Тема 5. Концепция проектирования мехатронных модулей и систем	Содержание учебного материала		10	
	1	Методика концептуального проектирования. Инструментальные средства концептуального проектирования. Общие положения	2/44	1
	2	Алгоритмы проектирования. Особенности практического применения	2/46	1
	3	Структура моделей. Классификация моделей	2/48	1
	4	Эмпирические регрессионные модели. Проблемы точности моделей	2/50	1
	5	Модели с одной переменной	2/52	1
	Практические работы		24	
	6-11	ПР № 1. Проектирование модулей по индивидуальному заданию	12/64	2
	12-17	ПР № 2. Проектирование систем по индивидуальному заданию	12/76	2
Мехатроника и робототехника			84	

Тема 6. Общие понятия о мехатронике и робототехнике	Содержание учебного материала		12	
	1	Мехатроника. Общие сведения.	2/78	1
	2	Робототехника. Общие сведения.	2/80	1
	3	Основные направления развития мехатроники и робототехники	2/82	1
	4	Интеграция	2/84	1
	5	Интеллектуализация	2/86	1
	6	Миниатюризация	2/88	1
Тема 7. Технологическое обеспечение и проектирование мехатронных и робототехнических систем	Содержание учебного материала		14	
	1	Структурный и технологический базисы мехатроники. Современные требования к мехатронным и робототехническим системам	2/90	1
	2	Интегрированные приводы. Микроэлектромеханические машины и системы	2/92	1
	3	Кинематические структуры мехатронных систем. Интеллектуальные мехатронные системы	4/96	1
	4	Дистанционное управление мехатронными системами. Общие понятия о проектировании мехатронных систем	4/100	1
	5	Системный подход к проектированию: назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, требования к мехатронным устройствам. Предпроектная стадия разработки мехатронных устройств	4/104	1
	6	Основные принципы проектирования. Системы автоматизированного проектирования Структуры и разновидности САПР. Интеграция CAD и CAM – систем.	4/108	1
	7	Математическое моделирование. Имитационное моделирование. Физическое моделирование	4/112	1
	Практические занятия		12	
	13-22	ПЗ № 3. Разработка мехатронных модулей по индивидуальному заданию в программе AUTOCAD	12/124	2
Самостоятельная работа: -подготовка к экзамену			16/140	
Консультация			2/142	
Экзамен			6/148	
Всего по МДК 04.02			148	
Учебная практика УП.04.01			72	

<p>Производственная практика ПП.04</p> <p>Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сбор материала по заданию на курсовой проект (наблюдение и анализ за технологическим процессом на предприятии) - анализ АСУТП предприятия - анализ основных и вспомогательных систем автоматизации предприятия 	288	3
--	------------	----------

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Материально-техническое обеспечение обучения

Программа профессионального модуля реализуется в:

Лаборатория подготовки и ведения технологического процесса систем автоматизации

1. Рабочее место преподавателя: стол – 1, стул – 1
2. Стол ученический – 15 шт.
3. Стул ученический – 30 шт.
4. Проектор – 1 шт.
5. Экран – 1 шт.
6. Моноблок – 1 шт.
7. Помпа пневматическая ручная METROL 207 – 5 шт.
8. Угловая шлифовальная машина Bosch аккумуляторная GWS 180-LI+батарея+ЗУ – 2

шт.

9. Цифровой манометр METROL 100- (0...2,5) - МПа-М20*1,5-ДИ-0,2 – 5 шт.
10. Верстак – 5 шт.
11. Шкаф Кип- 5 шт.
12. Мультиметр – 5 шт.
13. Датчик давления – 5 шт.
14. Компрессор – 1 шт.
15. Комплект для слесарных работ – 5 шт.
16. Электроинструмент – 4 шт.
17. Комплект электроизмерительных приборов – 5 шт.
18. Доска классная – 1 шт.
19. Шкаф металлический – 2 шт.
20. Программное обеспечение:

Windows 10, MS Office 2016, Агент DrWeb, VipNet Client, Secret Net Studio, Acrobat Reader,
Яндекс Браузер

4.2 Информационное обеспечение обучения

Источники:

1. Андреев С.М. Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Андреев Сергей Михайлович, Парсункин Борис Николаевич. - М.: Академия, 2021. - 272 с. - (Профессиональное образование). - Рек. ФГАУ ФИРО Рег. № 390 от 23.07.2015.

2. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: учеб. пособие / Л.Г. Гагарина. — М.: ИД «ФОРУМ» ИНФРА-М, 2022. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование) - Режим доступа <http://www.znaniium.com>.-

3. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др.- М.: Форум, 2019. - 192 с.: - (Профессиональное образование) - Режим доступа <http://www.znaniium.com>.-

4. Овечкин Г. В. Компьютерное моделирование: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / Овечкин Геннадий Владимирович, Овечкин Павел Владимирович. - М.: Академия, 2015. - 224 с. - (Профессиональное образование). - Рек. ФГБОУ ФИРО Рег. №435 от 20.10.2014

5. Компьютерное моделирование: учебник / В.М. Градов, Г.В. Овечкин, П.В. Овечкин, И.В. Рудаков — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. — 264 с.- Режим доступа <http://www.znaniium.com>

6. Модернизация промышленных предприятий на базе современных систем автоматизации и управления: учебное пособие / А.А. Иванов. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 384 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/1014762>

Интернет-ресурсы:

7. window.edu.ru – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

8. www.informika.ru – Навигационная система по электронным ресурсам образования, науки и инноваций в России:

9. www.rsl.ru/ru/networkresources – каталог ссылок Российской государственной библиотеки на web-адреса основных зарубежных и отечественных образовательных порталов

4.3 Организация образовательного процесса

При реализации профессионального модуля ПМ.04 Подготовка и ведение технологического процесса (по видам) на робототехнологическом комплексе предусмотрены работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем по видам

учебных занятий (урок, практическое занятие, консультация, лекция), учебная и производственная практики, самостоятельная работа обучающихся. Практическая подготовка организована при реализации междисциплинарных курсов (в части выполнения практических работ), учебной и производственной практики. Практическая подготовка организуется путем выполнения обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

При подготовке к экзамену проводятся групповые консультации.

Формы самостоятельной работы определяются содержанием МДК и степенью подготовленности студентов. Выполняется в виде подготовки к курсовому проекту и экзамену.

Для оптимального усвоения обучающимися знаний и умений организован методически обоснованный процесс их формирования. Наряду с исполнительным и репродуктивным методами обучения активно применяются продуктивно-практические, частично-поисковые и поисковые методы, отражающие характер взаимосвязи деятельности преподавателя и деятельности обучающихся, за счет чего реализуется деятельностная основа обучения.

При изучении профессионального модуля применяются технологии проблемного обучения, предполагающей создание под руководством преподавателя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность студентов по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение профессиональными знаниями, умениями и развитие мыслительных способностей студентов.

Для приобретения практического опыта в рамках модуля организована учебная и производственная практики. Учебная практика реализуется в мастерских колледжа. производственная проводится в организациях города и края, соответствующих профилю, концентрированно. Контроль и оценка по учебной и производственной практике проводится руководителем практики. Форма промежуточной аттестации по учебной и производственной практике – дифференцированный зачет.

Для проверки знаний, умений студентов проводится текущий и рубежный контроль знаний в устной, письменной и тестовой форме, выполнения практических работ и компетентностно-ориентированных заданий.

Формой промежуточной аттестацией по МДК 04.01 и МДК.04.02 является экзамен. Предметом оценки освоения МДК являются умения и знания. Экзаменационные материалы составляются на основе рабочей программы профессионального модуля и охватывают наиболее актуальные разделы и темы.

Промежуточная аттестация по профессиональному модулю проводится в форме демонстрационного экзамена, в ходе которого в рамках комплексного практического задания обучающийся демонстрирует сформированные ПК в условиях, приближенных к дальнейшей профессиональной деятельности.

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности.

Квалификация педагогических работников отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации не реже одного раза в три года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности указанной в ФГОС СПО, а также в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия полученных компетенций требованиям к квалификации педагогического работника.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
Знания:	
назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления	Задания в тестовой форме, устный и письменный опрос
назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций	Задания в тестовой форме, устный и письменный опрос
технические характеристики, принципиальные электрические схемы	Задания в тестовой форме, устный и письменный опрос
физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ	Задания в тестовой форме, устный и письменный опрос
основы организации деятельности промышленных организаций	Задания в тестовой форме, устный и письменный опрос
основы автоматизированного проектирования технических систем	Задания в тестовой форме, устный и письменный опрос
Умения:	
определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления	Практические работы

составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления	Практические работы
применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированными и мехатронными системами	Практические работы
составлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с использованием информационных технологий	Практические работы
рассчитывать основные технико-экономические показатели, проектировать мехатронные системы и системы автоматизации с использованием информационных технологий	Практические работы
Навыки:	
разработки и моделирования несложных систем автоматизации и несложных функциональных блоков мехатронных устройств и систем	Практические работы

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
ПК 4.1. Составлять маршрут технологического процесса из разработанных технологических операций и переходов	Экзамен по модулю
ПК 4.2. Контролировать ведение технологического процесса в соответствии с производственно-технологической документацией	Экзамен по модулю
ПК 4.3. Определять степень пригодности технологического процесса, опираясь на оценку качества по совокупности различных свойств	Экзамен по модулю
ПК 4.4. Разрабатывать сопутствующую техническую и методическую документацию, связанную с использованием робототехнологического комплекса	Экзамен по модулю

Результаты (освоенные общие компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
---	---

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Наблюдение
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 правовой и 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 российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	