

Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Университет «Дубна» -  
Лыткаринский промышленно-гуманитарный колледж

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

*Савельева О.И.*

«13» 06 2024г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 Эксплуатация и обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования с автоматизированными системами  
управления**

*МДК.02.01 Автоматизированные системы управления электрического и  
электромеханического оборудования*

*МДК.02.02 Программирование логических контроллеров*

Специальности

**13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического  
оборудования (по отраслям)**

Квалификация выпускника - **техник**

Форма обучения - очная

Лыткарино, 2024

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования с автоматизированными системами управления разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Составитель программы: \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметно-цикловой комиссии электромеханических дисциплин.

Протокол заседания № 11 от «13» 06 2024г.

Председатель предметно-цикловой комиссии \_\_\_\_\_ Цыбаков С.Ю.

(подпись)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора филиала по учебно-методической работе \_\_\_\_\_ Аникеева О.Б.

(подпись)

«13» 06 2024г.

Представитель работодателя

Максимов Илья Юрьевич,  
заместитель начальника УТЗП, филиал ПАО "ОДК-УМПО"  
Лыткаринский машиностроительный завод

(М.П., подпись)

«13» 06 2024г.



## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля
2. Структура и содержание профессионального модуля
3. Условия реализации программы профессионального модуля
4. Контроль и оценка результатов профессионального модуля

# 1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля ПМ.02. Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования с автоматизированными системами управления

## 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения программы профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид профессиональной деятельности «**Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования с автоматизированными системами управления**» и соответствующие ему общие 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 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 гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 07	одействовать 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.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования с автоматизированными системами управления
ПК 2.1	Осуществлять ремонт, наладку и обслуживание электрического и электромеханического оборудования;
ПК 2.2	Программировать электрическое и электромеханическое оборудование с автоматизированными системами управления;

### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

<p><b>иметь практический опыт</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнения планирования работ по наладке и обслуживанию электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- выполнения программирования электрического и электромеханического оборудование с автоматизированными системами управления;</li> </ul>
<p><b>уметь</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать комплекс мероприятий, направленных на создание производственных планов (заданий), ППР, определять, какое оборудование будет введено в эксплуатацию, с помощью каких ресурсов, в какой последовательности и в какие сроки;</li> <li>- прогноз эксплуатации электрического и электромеханического оборудования с технической и экономической точки зрения, а также учет показателей и контроль за исполнением намеченных планов, амортизация оборудования;</li> <li>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- заполнять отчетную документацию;</li> <li>- работать с нормативной документацией отрасли;</li> <li>- диагностировать техническое состояние оборудования и средств защиты на соответствие его требованиям техники безопасности;</li> <li>- оформлять документацию по охране труда и технике безопасности, проводить инструктаж сотрудников;</li> <li>- проводить аттестацию и сертификацию рабочих мест и производственного оборудования на соответствие требованиям охраны труда и т.п.;</li> </ul>
<p><b>знать</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- конструктивные и электрические особенности электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- устройство и назначение электрического и электромеханического оборудования, алгоритм их функционирования и взаимосвязь с другим оборудованием и т.д.;</li> <li>- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;</li> <li>- порядок проведение стандартных и сертифицированных испытаний;</li> <li>- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;</li> <li>- законодательство, инструкции, правила и нормы по охране труда, технике безопасности и производственной санитарии;</li> <li>- основы организации труда и управления;</li> <li>- устройство и правила эксплуатации производственного оборудования и средств защиты;</li> <li>- правила внутреннего трудового распорядка предприятия и т.п.</li> </ul>

## **1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов: 405.

Из них на освоение МДК 02.01: 176 ч.;

на освоение МДК 02.02: 115 ч.;

на практики, в том числе учебную: 72 ч.;

в том числе производственную: 36 ч.

### **Формы контроля на промежуточной аттестации:**

по МДК.02.01 – экзамен в 8 семестре, защита курсового проекта в 8 семестре;

по МДК 02.02 – дифференцированный зачет в 8 семестре;

по учебной практике - дифференцированный зачет в 7 семестре;

по производственной практике - дифференцированный зачет в 8 семестре;

по профессиональному модулю ПМ.02 – экзамен в 8 семестре.

## 2. Структура и содержание профессионального модуля

### ПМ.02 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования с автоматизированными системами управления

#### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузок и, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.							
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем						Промежут. аттестация	Самостоятельная работа обучающегося
			Обучение по МДК				Практики			
			В том числе				Учебная	Производственная (по профилю)		
			Всего	лабораторных и практических занятий	курсовых работ (проектов)	Консультации				
ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2	МДК 02.01 Автоматизированные системы управления электрического и электромеханического оборудования	176	150	36	30	-			6	20
ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2	МДК 02.02 Программирование логических контроллеров	115	105	65	-	-				10
ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2	Учебная практика УП 02.01	72					72			
ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2	Производственная практика ПП 02.01	36						36		
Экзамен по модулю		6								
<b>Всего:</b>		<b>405</b>	<b>255</b>	<b>101</b>	<b>30</b>		<b>72</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>30</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>МДК.02.01. Автоматизированные системы управления электрического и электромеханического оборудования</b>			
<p style="text-align: center;"><b>Тема 1.1.</b> <b>Архитектура и основные параметры управляющих микро-ЭВМ</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	<b>10</b>	ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2
	<p>Функциональные узлы микро-ЭВМ, их основные характеристики. Виды и характеристики запоминающих устройств. Организация доступа к памяти и устройствам ввода-вывода. Гарвардская архитектура и архитектура Фон-Неймана. Устройства ввода-вывода: АЦП, ЦАП, таймеры-счетчики, интерфейсы обмена данными. Понятие системы команд. Конвейеризация. Многозадачность. Параллельное выполнение команд и выборки данных. Обзор архитектур современных микро-ЭВМ. Особенности архитектуры ARM. Особенности архитектуры RISC-V. Выбор архитектуры в соответствии с требованиями к управляющим устройствам. Программируемые логические контроллеры.</p>		
<p style="text-align: center;"><b>Тема 1.2.</b> <b>Цепи согласования сигналов для подключения датчиков и исполнительных устройств к микро-ЭВМ</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	<b>10</b>	ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2
	<p>Виды датчиков и параметры их выходных сигналов. Виды исполнительных устройств и требования к их входным сигналам. Согласование с помощью делителя напряжения. Защита линий передачи сигналов от помех. Усиление мощности сигналов. Согласование с помощью дифференциального усилителя. Смещение уровня сигнала. Выпрямление сигналов переменного тока. Фильтрация входных сигналов. Погрешности, возникающие в результате согласования сигналов. Примеры расчетов параметров схем согласования сигналов.</p>		
	<p><b>В том числе практических занятий</b></p>		
<p>Составление расчетной схемы и схемы замещения. Выбор оптимальной методики расчета.</p>	4	ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2	



	Примеры расчета с подбором стандартных значений элементов. Использование специализированного программного обеспечения.		
<b>Тема 1.3. Технологии программирования устройств управления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2
	Набор инструментов для разработки программ и программирования устройств управления. Среда разработки и отладки программ AVRStudio. Начальная настройка. Создание проекта. Ввод исходного текста программы. Компиляция программы. Отладка программы на встроенном симуляторе микро-ЭВМ. Среда разработки IAR Embedded Workbench. Текстовый редактор Visual Studio Code и плагины для разработки на платформах ARM, AVR, RISC-V, Extensa. Создание и настройка проекта. Навигация по тексту программного модуля, поиск по файлам проекта. Проверка синтаксиса. Автодополнение кода. Компиляция программы. Запись программы в микро-ЭВМ. Среда разработки с графическим интерфейсом для инициализации периферийных устройств MxCube. Создание проекта. Выбор микро-ЭВМ. Настройка тактовых частот внутренних модулей, настройка схемы тактирования. Настройка функций выводов, настройка режимов работы портов, интерфейсов ввода-вывода, таймеров. Настройка прерываний. Настройка прямого доступа к памяти. Автоматическая генерация текста программы инициализации. Программирование логических контроллеров в среде CoDeSys.		
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>18</b>	
	Составление логических уравнений и электрической схемы для реализации логических операций. Выбор методики расчета и оптимизации. Использование эквивалентных преобразований для упрощения программной реализации. Использование специализированного программного обеспечения для оптимизации логических выражений. Программирование арифметических операций Динамический диапазон числовых данных в целых числах (со знаком и без, с фиксированной запятой) и в формате с плавающей запятой. Масштабирование (переход к относительным единицам) для арифметических операций с фиксированной запятой. Выбор формата и разрядности для хранения данных и для выполнения	<b>8</b>	ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2

	операций. Операции умножения и деления на $2N$ . Контроль переполнения. Расчет времени выполнения операций.		
<b>Тема 1.4. Обработка аналоговых сигналов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2
	Определение частоты выборок и разрядности АЦП на основе характеристик обрабатываемых сигналов и требований к точности результатов. Использование таймеров-счетчиков для установки частоты выборок. Использование прямого доступа к памяти для записи отсчетов. Расчет объема и количества буферов в памяти для хранения данных. Повышение эффективной разрядности АЦП за счет передискретизации. Расчет среднего значения сигнала. Вычисление среднеквадратичного значения. Алгоритм дискретного преобразования Фурье. Сдвиг фазы сигнала. Определение частоты и фазы периодического сигнала. Фильтр скользящего среднего. Биквадратный фильтр. Фильтр Калмана. Расчет параметров фильтров с помощью специального программного обеспечения.		
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>18</b>	
	Инициализация аналого-цифрового преобразователя Выбор источника тактирования и настройка делителя частоты тактовых импульсов. Включение и калибровка АЦП. Настройка АЦП в режиме одиночных выборок, в режиме сканирования последовательности каналов. Настройка последовательности каналов для сканирования. Расчет и настройка времени выборки и запоминания. Выбор источника запуска преобразования. Установка количества каналов в одной выборке. Настройка режима синхронизации выборок группы параллельно работающих АЦП. Настройка параметров запроса к устройству прямого доступа к памяти. Программирование алгоритмов цифровой фильтрации Выбор оптимального алгоритма вычислений для цифрового фильтра. Предварительное масштабирование сигналов. Наложение оконных функций. Расчет коэффициентов цифровой передаточной функции фильтра. Представление передаточной функции в виде биквадратных полиномов. Оптимизация вычислений за счет использования специальных команд цифровой обработки сигналов. Расчет времени выполнения алгоритмов.	<b>8</b>	ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2

<b>Тема 1.5. Таймеры-счётчики</b>	<p>Назначение и принцип функционирования. Настройка тактирования. Счетный регистр. Режимы счета. Регистры сравнения и захвата. Виды событий при совпадении счетного регистра и регистра сравнения. Импульсные выходы, их настройка. Настройка режима и параметров импульсной модуляции. Настройка запросов прерываний</p> <p>Настройка запросов к устройству прямого доступа к памяти. Режим захвата, измерение временного интервала между событиями. Системный таймер. Формирование временных интервалов, периодический вызов подпрограмм.</p>			
	<b>В том числе практических занятий</b>			
	<p>Периодический вызов подпрограмм с помощью таймера-счетчика</p> <p>Расчет коэффициента деления тактовых импульсов. Настройка максимального значения счетного регистра. Примеры подпрограмм обработки прерывания, возникающего при переполнении таймера-счётчика.</p> <p>Настройка таймера-счетчика в режиме импульсной модуляции</p> <p>Расчет коэффициента деления тактовых импульсов. Настройка максимального значения счетного регистра. Алгоритм широтно-импульсной модуляции. Алгоритм сигма-дельта модуляции для повышения точности и расширения спектра сигнала модулятора. Запись значений модулирующего сигнала с помощью прерываний и с помощью прямого доступа к памяти.</p> <p>Синхронизация работы двух таймеров-счетчиков</p> <p>Расчет и установка коэффициента деления тактовых импульсов, обеспечивающего необходимую частоту счета. Настройка режима работы ведущего таймера. Настройка режима работы ведомого таймера. Запуск синхронного режима работы.</p>	4		
<b>Тема 1.6. Проводные интерфейсы и протоколы обмена данными</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		12	ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2
	<p>Асинхронный последовательный интерфейс UART. Физическая организация линии передачи данных. Рекомендуемые стандарты RS-232 и RS-485. Установка скорости обмена. Формат кадра данных. Синхронизация передатчика и приемника. Аппаратная буферизация. Обработка ошибок при приеме. Режим многопроцессорной коммуникации. Работа в режиме пониженного энергопотребления.</p> <p>Последовательный асимметричный интерфейс I2C. Электрическая организация шины связи. Допустимые нагрузки на выводы микросхем. Алгоритм обмена. Обработка</p>			

	<p>специальных полей кадра данных. Конкуренция на шине и алгоритм арбитража. Обработка ошибок. Работа по прерываниям.</p> <p>Последовательный синхронный интерфейс SPI. Физическая организация канала связи. Временные диаграммы сигналов. Форматы передаваемых данных. Использование прямого доступа к памяти для передачи блока данных. Полудуплексный и дуплексный режимы.</p> <p>Однопроводной интерфейс 1-Wire. Организация шины связи. Уровни сигналов. Защита от помех и перенапряжений. Алгоритм обмена. Примеры устройств и программ для связи с ними</p>		
	<p><b>В том числе практических занятий</b></p>		
	<p>Асинхронный последовательный интерфейс UART</p> <p>Настройка режима работы с помощью записи значений в управляющие регистры UART. Настройка режима работы с использованием программных библиотек, предоставляемых производителем микро-ЭВМ.</p> <p>Использование интерфейса для обмена данными с терминальной программой на персональном компьютере.</p> <p>Интерфейс I2C</p> <p>Настройка режима работы с помощью записи значений в управляющие регистры интерфейса. Настройка режима работы с использованием программных библиотек, предоставляемых производителем микро-ЭВМ.</p> <p>Использование интерфейса для обмена данными с модулями датчиков, модулями исполнительных устройств.</p> <p>Интерфейс SPI</p> <p>Настройка режима работы с помощью записи значений в управляющие регистры интерфейса. Настройка режима работы с использованием программных библиотек, предоставляемых производителем микро-ЭВМ.</p> <p>Использование интерфейса для обмена данными с модулями да Однопроводной интерфейс 1-Wire</p> <p>Настройка режима работы с помощью записи значений в управляющие регистры интерфейса. Настройка режима работы с использованием программных библиотек, предоставляемых производителем микро-ЭВМ.</p>	4	

	Использование интерфейса для обмена данными с модулями датчиков, модулями исполнительных устройств. тчиков, модулями исполнительных устройств.		
<b>Тема 8. Беспроводные интерфейсы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2
	Интерфейс беспроводной сети Wi-Fi. История стандартов IEEE 802.11. Использование в промышленности. Датчики, исполнительные и управляющие устройства с поддержкой беспроводной сети. Режимы работы. Алгоритм подключения к сети. Увеличение дальности связи. Нестандартные режимы. Однокристальные микро-ЭВМ со встроенной поддержкой Wi-Fi. Примеры применения. Программное обеспечение для разработки и отладки программ. Интерфейс беспроводной персональной сети Bluetooth. История стандартов Bluetooth. Использование в промышленности. Датчики, исполнительные и управляющие устройства с поддержкой Bluetooth. Режимы работы. Алгоритм подключения к сети. Версия с низким энергопотреблением Bluetooth Low Energy (BLE). Однокристальные микро-ЭВМ со встроенной поддержкой Bluetooth и BLE. Примеры применения. Программное обеспечение для разработки и отладки программ. Беспроводные интерфейсы с пониженным энергопотреблением LoRa, ZigBee, ShockBurst. Безопасность информационного обмена с применением беспроводных технологий.	12	
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	Настройка режимов работы интерфейса Wi-Fi Настройка режима работы с использованием программных библиотек, предоставляемых производителем микро-ЭВМ. Режим точки доступа. Режим рабочей станции. Использование интерфейса для обмена данными с модулями датчиков, модулями исполнительных устройств. Настройка режимов работы интерфейса Bluetooth Настройка режима работы с использованием программных библиотек, предоставляемых производителем микро-ЭВМ. Настройка в режиме ведущего и ведомого устройства. Режим низкого энергопотребления (BLE). Использование интерфейса для обмена данными с модулями датчиков, модулями исполнительных устройств.	4	
<b>Самостоятельная работа</b>	Выполнение заданий по пройденным темам	20	

<b>Курсовой проект</b>	Подготовка курсового проекта	30	
		<b>экзамен по МДК.02.01</b>	6
		<b>Всего по МДК.02.01:</b>	<b>176</b>
		<b>лекции</b>	<b>84</b>
		<b>практические занятия</b>	<b>36</b>
<b>МДК 02.02 Программирование логических контроллеров</b>			
<b>Тема 2.1. Основные характеристики программируемых логических контроллеров (ПЛК)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2
	Понятие ПЛК Обобщенная структурная схема ПЛК Рабочий цикл ПЛК Время реакции системы Время и контроль времени сканирования Режим реального времени	<b>4</b>	
<b>Тема 2.2. Введение в стандарт МЭК 61131-3</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2
	Общая информация Требования к оборудованию и тестам Языки программирования Руководства пользователя Спецификация сообщений Промышленные сети Программирование с нечеткой логикой Руководящие принципы применения и реализации языков ПЛК	<b>4</b>	
<b>Тема 2.3. Инструментальная среда разработки программ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2
	Автоматизированное рабочее место программиста ПЛК Система исполнения	<b>4</b>	
<b>Тема 2.4. Контроллеры семейства микро-ПЛК</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2
	Аппаратный комплекс модулей ПЛК ПЛК OWEN ПЛК ONI ПЛК EKF	<b>4</b>	

<b>Тема 2.5. Пользовательский интерфейс</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2
	Интерфейс программирования OWEN Панель меню Панели инструментов Панель инструментов эмуляции Описание строки состояния Интерфейс программирования EKF Панель меню Панели инструментов Панель инструментов эмуляции Описание строки состояния Интерфейс программирования ONI Панель меню Панели инструментов Панель инструментов эмуляции Описание строки состояния		
<b>Тема 2.6. Панели инструментов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2
	Стандартные панели инструментов Панели инструментов моделирования и окно состояния Дисплеи состояния Панели инструментов программирования		
<b>2.7. Строки меню</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2
	Программная среда OWEN Logic Программная среда PROdesign Программная среда ONI PLR Studio		
<b>Тема 2.8. Принципы разработки программ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2
	Пример разработки программы системы управления Алгоритм управления Аппаратное решение автоматической системы регулирования Блок-схема структуры управления		
	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2

<b>Тема 2.9. Методы формализованного подхода к разработке программ</b>	Методы формализации алгоритмов Синтез многотактных схем на основе таблиц переходов	<b>4</b>	
<b>Тема 2.10. Эмуляция функционирования программы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2
	Авария питания Выполнение оперативных тестов программ Документирование программы		
<b>Практические занятия</b>	Программирование в среде OWEN Logic Программирование в среде PLRstudio Программирование в среде PROdesign	<b>65</b>	ОК 01–ОК 09, ПК 2.1-2.2
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>10</b>	
<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>	
<b>Всего по МДК 02.02</b>		<b>115</b>	
<b>лекции</b>		<b>40</b>	
<b>практические занятия</b>		<b>65</b>	
<b>Учебная практика</b>		<b>72</b>	
<b>Виды работ:</b> Расчет параметров цепей согласования сигналов Программирование логических операций Программирование арифметических операций Инициализация аналого-цифрового преобразователя Программирование алгоритмов цифровой фильтрации Настройка таймера-счетчика в режиме импульсной модуляции Настройка режимов работы интерфейса Bluetooth Составление программ по заданному алгоритму		72	
<b>Производственная практика</b>			
<b>Виды работ:</b> проведение испытания, пробного пуска и наладки оборудования под наблюдением персонала; проведение испытания, пробного пуска и наладки пускорегулирующей аппаратуры (рубильники, пакетные выключатели, контроллеры, магнитные пускатели, реле) под наблюдением персонала;			



проведение испытания, пробного пуска и наладки электродвигателей (постоянного и переменного тока) под наблюдением персонала; выполнение работ по технической эксплуатации осветительных электроустановок; выполнение работ по технической эксплуатации двигателей; заполнение технической документации;		
<b>Экзамен по модулю</b>	<b>6</b>	
<b>Всего</b>	<b>405</b>	

При реализации профессионального модуля организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (101 час), а также учебной (72 часа) практики и производственной практики (36 часов).

При проведении производственной практики (по профилю специальности) организуется практическая подготовка путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка при изучении профессионального модуля реализуется:

- непосредственно в колледже (практические и лабораторные занятия, учебная практика);
- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (профильная организация), на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией (производственная практика).

### 3. Условия реализации программы профессионального модуля

**3.1.** Для реализации программы профессионального модуля предусмотрена лаборатория автоматизированных информационных систем, оснащенная

**оборудованием:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- сборник практических и лабораторных работ.

**техническими средствами обучения:**

- персональные компьютеры с программным обеспечением;
- LCD экран;
- принтер;
- стенд с программируемым логическим реле;
- интерфейсное устройство
- программируемые логические реле.

**программными средствами:**

- операционная система Windows XP;
- Microsoft Office 365;
- интегрированные приложения для работы в Интернете;
- OwenLogic – среда программирования для создания алгоритмов работы программируемых реле;
- ONI PLR Studio - программное обеспечение ONI для разработки и отладки прикладных программ для логических реле ONI PLR-S и программируемых логических контроллеров;
- PROdesign - программное обеспечение для разработки и отладки алгоритмов управления программируемых реле PRO-Relay EKF PROxima.

**3.2. Специальные условия реализации программы профессионального модуля:**

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

*для лиц с нарушениями зрения:*

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла;
- в печатной форме на языке Брайля;

*для лиц с нарушениями слуха:*

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

*для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:*

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла;

*для лиц с нервно-психическими нарушениями (расстройства аутистического спектра, нарушения психического развития) используется текст с иллюстрациями, мультимедийные материалы.*

### **3.3. Информационное обеспечение реализации программы**

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

#### **3.3.1. Печатные издания**

1. Аполлонский, С. М. Электрические аппараты управления и автоматики / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев, В. Я. Фролов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 256 с. — ISBN 978-5-507-48882-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/365852>
2. Иванов В.Н. Программирование логических контроллеров. Учебное пособие. — М. СОЛОН-Пресс, 2021. — 356 с. ISBN 978-5-91359-404-4

#### **3.3.3. Дополнительные источники**

1. Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению [Электронный ресурс]: для студентов учреждений среднего профессионального образования / В.П. Шеховцов; Рец. В.С. Кузиков, А.В. Рыдкий. - 3-е изд. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2017. - 136с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-923-3. Внешний ресурс: ЭБС ZNANIUM.COM. Электронная версия. Доступ по логину и паролю.

Реализация программы профессионального модуля обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню разделов модуля.

Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются доступом к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета «Дубна».

#### 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Осуществлять ремонт, наладку и обслуживание электрического и электромеханического оборудования;	- разрабатывать комплекс мероприятий, направленных на создание производственных планов (заданий), ППР, определять, какое оборудование будет введено в эксплуатацию, с помощью каких ресурсов, в какой последовательности и в какие сроки;	экспертное наблюдение за процессом выполнения практических работ;
ПК 2.2. Программировать электрическое и электромеханическое оборудование с автоматизированными системами управления;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прогноз эксплуатации электрического и электромеханического оборудования с технической и экономической точки зрения, а также учет показателей и контроль за исполнением намеченных планов, амортизация оборудования;</li> <li>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- заполнять отчетную документацию;</li> <li>- работать с нормативной документацией отрасли;</li> <li>- диагностировать техническое состояние оборудования и средств защиты на соответствие его требованиям техники безопасности;</li> <li>- оформлять документацию по охране труда и технике безопасности, проводить инструктаж сотрудников;</li> <li>- проводить аттестацию и сертификацию рабочих мест и производственного оборудования на соответствие требованиям охраны труда и т.п.;</li> </ul>	оценка выполненных работ; экзамен

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в фондах оценочных средств.