

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

Савельева О.Г.

« 15 » _____ 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.12 Программирование логических контроллеров

Специальности

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Квалификация выпускника - техник

Форма обучения - очная

Лыткарино, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.11 Техническая 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 «15» 06 2023г.

Председатель предметно-цикловой комиссии _____ Цыбаков С.Ю.
(подпись)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора филиала
по учебно-методической работе _____ Аникеева О.Б.
(подпись)

«15» 06 2023г.

Представитель работодателя

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

«15» 06 2023г.



СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины
2. Структура и содержание учебной дисциплины
3. Условия реализации программы учебной дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины ОП.12 Программирование логических контроллеров

1.1. Место дисциплины в структуре адаптированной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.12 Программирование логических контроллеров входит в обязательную часть общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям); квалификация специалиста среднего звена - техник.

Учебная дисциплина ОП.12 Программирование логических контроллеров обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям). Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии компетенций:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.3 Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.4 Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;

ПК 2.1. Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники;

ПК 2.2. Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники;

ПК 2.3. Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники;

Учебная дисциплина ОП.12 Программирование логических контроллеров может быть реализована с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, при возникновении такой необходимости.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.3 ЛР 1-7, 13-15, 23, 29-32	<ul style="list-style-type: none"> - Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; - Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности; - Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие; - Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами; - Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; - Использовать информационные технологии в 	<ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы построения систем автоматизации на базе программируемых логических контроллеров; - основы программирования на стандартизированных языках; - аппаратные и программные принципы реализации управляющих и контролирующих

	профессиональной деятельности; - Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках; - Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования; - Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования; - Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; - Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.	устройств.
--	--	------------

2. Структура и содержание учебной дисциплины

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	Из них с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий
Объем образовательной программы учебной дисциплины	116	55
в т.ч. в форме практической подготовки	55	
Во взаимодействии с преподавателем, в том числе:	116	-
теоретическое обучение	55	55
практические занятия	35	-
лабораторные занятия	20	
самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета в 3 семестре.		

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.12. Программирование логических контроллеров

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
Глава 1. ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ			
1.1. Основные характеристики программируемых логических контроллеров (ПЛК)	Понятие ПЛК Обобщенная структурная схема ПЛК Рабочий цикл ПЛК Время реакции системы Время и контроль времени сканирования Режим реального времени	4	ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.3 ЛР 1-7, 13-15, 23, 29-32
1.2. Введение в стандарт МЭК 61131-3	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	4	ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.3 ЛР 1-7, 13-15, 23, 29-32
1.3. Инструментальная среда разработки программ	Автоматизированное рабочее место программиста ПЛК Система исполнения	1	ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.3 ЛР 1-7, 13-15, 23, 29-32
1.4. Контроллеры семейства микро ПЛК	Аппаратный комплекс модулей ПЛК ПЛК OWEN ПЛК ONI ПЛК EKF	2	ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.3 ЛР 1-7, 13-15, 23, 29-32
Глава 2. ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СРЕДА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММ			

2.1. Пользовательский интерфейс	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	6	ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.3 ЛР 1-7, 13-15, 23, 29-32
2.2. Панели инструментов	Стандартные панели инструментов Панели инструментов моделирования и окно состояния Дисплеи состояния Панели инструментов программирования	2	ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.3 ЛР 1-7, 13-15, 23, 29-32
2.3. Строки меню	Программная среда OWEN Logic Программная среда PROdesign Программная среда ONI PLR Studio	2	ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.3 ЛР 1-7, 13-15, 23, 29-32
Глава 3. РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ПЛК			
3.1. Принципы разработки программ	Пример разработки программы системы управления Алгоритм управления Аппаратное решение автоматической системы регулирования Блок-схема структуры управления	4	ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.3 ЛР 1-7, 13-15, 23, 29-32
3.2. Методы формализованного подхода к разработке программ	Методы формализации алгоритмов Синтез многотактных схем на основе таблиц переходов	2	ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.3 ЛР 1-7, 13-15, 23, 29-32

3.3. Эмуляция функционирования программы	Авария питания Выполнение оперативных тестов программ Документирование программы	2	ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.3 ЛР 1-7, 13-15, 23, 29-32
Глава 4. ЯЗЫК ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВЫХ ДИАГРАММ			
4.1. Постоянные и соединители	Входы Выходы Постоянные логические уровни Биты регистра сдвига Флаги Аналоговые входы Аналоговые выходы	4	ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.3 ЛР 1-7, 13-15, 23, 29-32
4.2. Базовые функции языка ФБД (FBD)	Базовые логические функции Инверсия входов	2	ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.3 ЛР 1-7, 13-15, 23, 29-32

<p>4.3. Специальные функции языка ФБД (FBD)</p>	<p>Конфигурация блока Опорные функции Защита Функция сохранения Специальные функции Задержка включения. Задержка отключения. Задержка включения и отключения. Задержка включения с сохранением. Интервальное реле (импульсный выход). Интервальное реле с запуском по фронту. Генератор симметричных импульсов. Асинхронный генератор импульсов. Генератор случайных импульсов. Выключатель освещения. Многофункциональный выключатель. Счетчики. Реверсивный счетчик. Счетчик рабочего времени. Пороговый выключатель. Аналоговые функции. Аналоговый пороговый выключатель. Аналоговый дифференциальный выключатель. Аналоговый компаратор. Контроль аналоговых значений. Аналоговый усилитель. Аналоговый мультиплексор. Блок широтно-импульсного модулятора (ШИМ). Блок аналоговых вычислений. Обработка аналоговых сигналов. Алгоритм функционирования ПЛК с аналоговыми сигналами. Возможные настройки. Примеры. Управление и регулирование. Основы управления и регулирования. Основы работы регулятора. ПИ-регулятор. Регулирование линейно нарастающего сигнала. Специальные функции. Реле с блокировкой (RS триггер). Импульсное реле (Т-триггер). Вывод текстовых сообщений. Регистр сдвига. Обнаружение ошибок аналоговых вычислений. Язык релейно-контактных схем (PKC).</p>	<p>18</p>	<p>ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.3 ЛР 1-7, 13-15, 23, 29-32</p>
<p>Практические работы</p>	<p>Программирование в среде OWEN Logic</p>	<p>15</p>	<p>ПК 1.1-1.4</p>
	<p>Программирование в среде PLRstudio</p>	<p>10</p>	<p>ПК 2.1-2.3</p>
<p>Лабораторные работы</p>	<p>Программирование в среде PROdesign</p>	<p>10</p>	<p>ЛР 1-7, 13-15, 23, 29-32</p>
	<p>Составление программ по заданному алгоритму</p>	<p>20</p>	
		<p>Консультации</p>	<p>6</p>
		<p>Дифференцированный зачет</p>	<p>2</p>
		<p>Всего:</p>	<p>116</p>

При реализации дисциплины организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (55 часов).

Практическая подготовка при изучении дисциплины реализуется непосредственно в колледже.

3. Условия реализации программы учебной дисциплины

В рамках смешанного обучения при изучении дисциплины используется электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

Используются электронные образовательные ресурсы платформ:

Moodle - адрес в сети «Интернет»: <https://lpgk-online.ru/>;

Discord - адрес в сети «Интернет»: <https://discord.com/>.

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрен учебный кабинет «121», оснащенный

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;
- 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.

Лаборатория «121а»:

- стенд с программируемым логическим реле;
- интерфейсное устройство.

3.2. Специальные условия реализации программы учебной дисциплины

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 следующие печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы.

3.3.1. Печатные издания

1. Иванов В.Н. Программирование логических контроллеров. Учебное пособие. — М. СОЛОН-Пресс, 2021. — 356 с. ISBN 978-5-91359-404-4

3.3.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Сергеев, А. И. Программирование контроллеров систем автоматизации: учебное пособие / А. И. Сергеев, А. М. Черноусова, А. С. Русаев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 125 с. ISBN 978-5-7410-1649-7; [Электронный ресурс] http://elib.osu.ru/bitstream/123456789/13153/1/32822_20170111.pdf?ysclid=laatctcnfr959802831

Электронно-библиотечные системы:

- BOOK.RU
- ЭБС Лань
- ЭБС Университетская библиотека онлайн - www.bibloclub.ru
- ЭБС ЮРАЙТ
- ЭБС Znanium.com

Дополнительные источники:

1. https://owen.ru/product/programmnoe_obespechenie_owen_logic
2. <https://oni-system.com/upload/medialibrary/94b/94b14e8479a77f6974c43224b561db14.pdf>
3. <https://ekfgroup.com/support/software>
4. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка : учебно-практическое пособие / Ю. Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. — 928 с. — ISBN 978-5-9729-0019-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/5060.html>
5. Хиврин, М. В. Программирование ПЛК и промышленные сети. Программное обеспечение управления технологическими процессами : лаб. практикум / М. В. Хиврин, С. В. Данильченко. - Москва : МИСиС, 2020. – 139 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_488.html
6. Минаев, И. Г. Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управления : учебное пособие / И. Г. Минаев, В. В. Самойленко, Д. Г. Ушкур, И. В. Федоренко - Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2016. - 168 с. - ISBN 978-5-9596-1222-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785959612221.html>
7. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами : учебное пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. — 144 с. — ISBN 978-5-00032-054-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47437.html>

8. Сергеев, А. И. Программирование контроллеров систем автоматизации : учебное пособие / А. И. Сергеев, А. М. Черноусова, А. С. Русяев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 126 с. — ISBN 978-5-7410-1649-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71315.html>
9. Третьяков, А. А. Средства автоматизации управления. Системы программирования контроллеров : учебное пособие / А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. Н. Назаров. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1731-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85973.html>

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания:		
- теоретические основы построения систем автоматизации на базе программируемых логических контроллеров;	По 5-ти бальной шкале	- Отчеты по лабораторным и практическим работам в виде выполненных алгоритмов; - контрольные работы; - экзамен.
- основы программирования на стандартизированных языках МЭК (IEC) стандарта IEC61131-13.	По 5-ти бальной шкале	- Отчеты по лабораторным и практическим работам в виде выполненных алгоритмов; - контрольные работы; - экзамен.
Умения:		
- составлять программы на языке FBD для современных типов программируемых логических контроллеров, применяемых в системах автоматизации;	По 5-ти бальной шкале	- Отчеты по лабораторным и практическим работам в виде выполненных алгоритмов; - контрольные работы; - экзамен.
- формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде защиты выполненной работы.	По 5-ти бальной шкале	- Отчеты по лабораторным и практическим работам в виде выполненных алгоритмов; - контрольные работы; - экзамен.

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