МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КОЛЛЕДЖ «ПОДМОСКОВЬЕ»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГБПОУ МО
«Колледж «Подмосковье»
_____ А.В. Юдина
«01» 09 2022 г.

Дополнительная общеобразовательная программа

«ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА»

Возраст обучающихся – 12-17

Срок обучения: 9 месяцев

Форма обучения: очная

2022 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Промышленная автоматика» (далее – Программа) имеет техническую направленность и реализуется на базовом уровне.

Актуальность Программы связана с необходимостью профориентации по рабочим профессиям, так как расширяется интерес к трудовому и профессиональному обучению в условиях структурных изменений на рынке труда, роста конкуренции, определяющих постоянную потребность экономики в профессиональной мобильности молодежи, необходимостью раннего развития профессиональных навыков. Кроме того, Программа позволяет внести вклад в формирование у подростков современной научной картины мира через знакомство с законами электричества как физического явления; содействует развитию у них технического мышления, умения рассуждать, делать выводы; подводит к раскрытию общих закономерностей построения технически объектов.

Новизна Программы заключается в компенсации отсутствия или недостаточного количества часов по программе «Технология»; в знакомстве на ранней стадии с теми темами общеобразовательных предметов, которые связаны с промышленной автоматикой. Обучение по Программе раскрывает возможности для творческого развития, самоопределения и самореализации обучающихся.

Педагогическая целесообразность Программы объясняется следующими особенностями содержания, используемыми формами организации занятий, а также методами и приемами, применяемыми в образовательной деятельности.

Содержание программы имеет практическую значимость:

- межпредметные связи значимых для обучающихся дисциплин: физика, химия, математика, технология, информатика;
- связь с повседневной жизнью, возможность свести к минимуму травмы при работе с компьютерной техникой и периферийным оборудованием;
- знакомство с профессиями, которые имеют отношение к работе с электричеством для дальнейшего самоопределения.

Нормативно-правовую основу дополнительной общеобразовательной программы составляют:

- Федеральный закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г.
- Приказ Минобрнауки России от 29 августа 2013 г. №1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».
- ФГОС СПО по профессиям/специальностям.
- Приказ Минобрнауки России от 14.06.2013 №464 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования».

– Примерная программы воспитания для общеобразовательных организаций, одобренная решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (утв. Протоколом заседания УМО по общему образованию Минпросвещения России № 2/20 от 02.06.2020 г.).

Условия реализации программы содержат организационно-педагогические, кадровые, информационно-методические и материально-технические требования. Учебно-методические материалы обеспечивают реализацию программы.

Цель Программы – развитие у учащихся интереса к деятельности, связанной с электричеством, программированием логических контроллеров, через освоение азов работы с оборудованием; ранняя профессиональная ориентация.

Реализация поставленной цели предусматривает решение ряда задач.

Задачи Программы:

Обучающие:

- обучать основам знаний в области электромонтажных работ и программирования программируемых логических контроллеров;
- обучать приёмам работы с электромонтажным инструментом и измерительными приборами;
- формировать навыки безопасного выполнения работ по электромонтажу и программированию программируемых логических контроллеров.

Развивающие:

- развивать познавательную деятельность;
- развивать конструктивное мышление;
- развивать логическое, образное, техническое мышление; способность творчески оперировать полученными знаниями.

Воспитательные:

- воспитывать умение выполнять работу коллективно, закреплять правила совместной деятельности;
- воспитывать трудолюбие, предприимчивость, самостоятельность, ответственность.

Категория обучающихся

Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из учащихся возрастом 12-17 лет.

Сроки реализации

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество часов в год составляет 34 часа.

Формы и режим занятий

Занятия проходят 1 раз в неделю по 2 часа с перерывом согласно нормативным документам. Программа включает в себя теоретические и практические занятия. Форма обучения – групповая. Количество обучающихся в группе не более 15 человек. На занятиях применяется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому обучающемуся.

Планируемые результаты освоения Программы

По итогам обучения учащиеся будут

знать:

- правила безопасной работы и требования, предъявляемые к организации рабочего места;

- устройство и принципы работы простейших электрических приборов;

- схемы подключения;

- правила пользования электрифицированными приборами, инструментами, приспособлениям.

- возможности использования программируемых логических контроллеров для управления технологическим оборудованием;

- принцип работы и конфигурацию программируемых логических контроллеров;

- правила техники электробезопасности при проведении всех видов работ с программируемыми контроллерами

- технические параметры и характеристики и условия эксплуатации программируемых логических контроллеров;

уметь:

- соблюдать правила безопасной работы;

- собирать электромонтажные схемы;

- правильно пользоваться инструментами и приспособлениями (отвертки, бокорезы, стрипперы, обжимки и т.д.);

- собирать простые электрические цепи, проводить измерения;

- конструировать электрифицированные приборы, модели и технические устройства.

- работать с программируемым контроллером при решении профессиональных задач;

- составлять простые программы управления промышленным логическим контроллером;

- осуществлять технический контроль при эксплуатации программируемых контроллеров;

- производить диагностику оборудования и выявлять характерные неисправности программируемых контроллеров

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области «Колледж «Подмосковье».

Курчий Оксана Владимировна – методист учебно-методического отдела ГБПОУ МО «Колледж «Подмосковье»;

Вензовская Наталья Юрьевна – преподаватель специальных дисциплин ГБПОУ МО «Колледж «Подмосковье».

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
Учебный (тематический) план обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Всего, час.	Формы аттестации и контроля
Раздел 1. Электромонтажные работы			
1.	***Введение. Организация рабочего места электромонтера***	**1**	урок
2	***Устройство кабелей, проводов: типы и марки, их конструктивные особенности.***	**1**	урок
3	***Технология соединения проводов***	**4**	урок
4	***Технология монтажа электропроводки***	**5**	урок
5	***Конструирование электрифицированных моделей и технических устройств***	**1**	урок
Раздел 2. Программирование логических контроллеров			
1	***Основные сведения о программируемых логических контроллерах. Введение в программирование ПЛК.***	**2**	урок
2	***Среда разработки CoDeSys. Изучение интерфейса среды «CoDeSys»***	**4**	урок
3	***Программирование на основных МЭК-языках***	**10**	урок
4	***Система визуализации CoDeSys.***	**4**	урок
5	***Компиляция и запуск программы***	**2**	урок

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

Тема 1. Введение. Организация рабочего места электромонтера

Техника безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока. Средства индивидуальной защиты электромонтера. Правила личной гигиены. Оказание первой медицинской помощи при травмах и электротравмах.

Новые технологии в современной электрике. Инструменты и оборудование для современного электромонтажа. Организация рабочего места. Назначение и область применения инструмента.

Практическая работа:

1. Организация рабочего места электромонтера

Тема 2. Устройство кабелей, проводов: типы и марки, их конструктивные особенности.

Электропроводки. Кабели и провода. Расходные и монтажные материалы (виды припоев и флюсов; проводниковые и электроизоляционные материалы и их основные характеристики, классификация). Область применения. Выбор вида электропроводки. Марки проводов и кабелей. Маркировка, изоляция, приме-

нение. Виды токоведущих жил. Буквенные и цифровые обозначения на кабеле и проводе. Расшифровка.

Практические работы.

2. Подготовка провода к монтажу

Тема 3. Технология соединения проводов.

Подбор инструмента для разделения проводов в зависимости от конструкции проводника и соединительного или концевого устройства.

Разделение жил и кабелей методом опрессования.

Пайка. Виды пайки. Марки припоев. Расшифровка марок припоев. Использование флюсов. Технология соединения пайкой.

Оконцевание проводов и установка наконечников. Соединение жил опрессованием.

Практические работы.

3. Соединения проводов однопроволочных и многожильных жил.
4. Установка наконечников на провода.
5. Технология лужения токопроводящих жил.
6. Технология пайки проводов. Порядок выполнения работ.

Тема 4. Технология монтажа электропроводки

Классификация кабельной продукции. Выбор проводов и кабелей и способы их прокладки (способы замены, сращивания и пайки проводов высокого напряжения). Безопасные приемы работ. Способы выполнения электропроводки. Конструкции для прокладки кабелей. Монтаж декоративных коробов. Сравнение типов коробов. Устройство и назначение простого и средней сложности контрольно-измерительного инструмента и приспособлений; способы замера электрических величин; способы нахождения и устранения неисправностей в соединениях проводов; правила прокладки проводов в коробах, трубах; схемы соединения и разветвления проводов. Методы разделывания, сращивания, изолирования, пайки проводов и кабелей напряжением 220В. Проводка провода в короб, трубу. Монтаж и демонтаж распределительной коробки, сетевых фильтров. Проверка и измерение сопротивления изоляции.

Практические работы

7. Монтаж кабель-каналов
8. Технология монтажа открытой электропроводки
9 Монтаж коммутационной и защитной аппаратуры, монтаж электрического щита

Тема 5. Конструирование электрифицированных моделей и технических устройств

Монтаж схемы с элементами питания. Контроль качества сборки. Принцип работы электроаппаратуры и электроприборов; правила установки электроприборов на щиты и стенды.

Разборка и сборка несложных узлов и деталей электроаппаратов и электроприборов; установка электроприборов на щиты и стенды; проверка состояния контактных соединений и изоляции проводов.

Практические работы

10. Поиск и устранение неисправностей в электропроводке

Раздел 2. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ

Тема 1. Основные сведения о программируемых логических контроллерах. Введение в программирование ПЛК.

Общие сведения об автоматизации технологических процессов. Средства автоматизации ТП. Виды и классификация промышленных контроллеров (ПЛК). Конструктивные особенности, области применения ПЛК. Структура и состав ПЛК: дискретные и аналоговые модули ввода и вывода, блоки питания, интерфейсные и коммуникационные модули.

Обзор сред программирования ПЛК: набор инструментов для подготовки и отладки программ, компиляторы, конфигураторы, редакторы визуализации. Основные сведения о среде программирования CoDeSys. Назначение и области применения CoDeSys.

Практические работы:

1. Введение в программирование ПЛК. Знакомство с CoDeSys.

Тема 2. Среда разработки CoDeSys. Изучение интерфейса среды «CoDeSys»

CoDeSys - современный инструмент для программирования контроллеров. Работа в CoDeSys. Дополнительные возможности и CoDeSys.

Основные этапы подготовки и составления программ для программируемых контроллеров. Структура проекта в CoDeSys. Компоненты организации программ (POU). Типы данных. Переменные. Структура программного обеспечения ПЛК.

Практические работы:

2. Изучение интерфейса среды «CoDeSys», создание нового проекта.

3. Создание первой программы на ПЛК. Таблицы истинности логических операций.

Тема 3. Программирование на основных МЭК-языках

Программирование ПЛК осуществляется с использованием специализированных языков, удовлетворяющих требованиям международных стандартов МЭК 61131-3 (IEC 1131-3) и DIN EN 6.1131-3. Введение в стандарт МЭК 61131–3. Знакомство с основными языками программирования МЭК 61131–3: диаграммы SFC, список инструкций IL, структурированный текст ST, релейные диаграммы LD, функциональные диаграммы FBD. Создание простых программ на языке релейных диаграмм и функциональных блоковых диаграмм.

Практические работы:

4. Освоение приемов программирования на основных МЭК-языках. Возможности языков LD, IL, ST, CFC и FBD.

5. Освоение основных принципов программирования на языке LD. Использование типовых функциональных блоков.

6. Создание программы на языке LD.

7. Изучение принципов составления прикладных программ для логических контроллеров на языке FBD пакета CoDeSys.

8. Создание программы на языке FBD

Тема 4. Система визуализации CoDeSys.

Создание экранов визуализации для контроллеров, настройка типов и размеров экранов визуализации. Работа с менеджером визуализации. Типы визуализации. Редактор визуализации. Использование экрана визуализации в качестве диалога. Использование графических примитивов и определение характеристик графических примитивов проекта.

Практические работы:

9. Изучение системы визуализаций в CoDeSys. Настройки менеджера визуализации.

10. Создание простых пользовательских интерфейсов. Добавление элемента на экран визуализации. Взаимодействие с элементами.

Тема 5. Компиляция и запуск программы

Компиляция программы. Изучение меню. Команды вкладки Компиляция – Очистить все и Перекомпиляция. Запуск программы на виртуальном котроллере. Загрузка и запуск программы в ПЛК.

Практические работы:

11. Компиляция и запуск программы на виртуальном контроллере.

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

При подведении итогов реализации Программы действует безоценочная система.

Формами проверки знаний, умений и навыков учащихся являются выполненные практические работы, тестирование, устный опрос.

Виды контроля

Входной контроль: проверка знаний учащихся на начальном этапе освоения Программы. Проводится в начале реализации Программы в форме опроса.

Текущий контроль: отслеживание активности учащихся в ходе выполнения практических работ.

Критерии оценки достижения планируемых результатов освоения Программы

Освоение Программы оценивается по трем уровням: высокому, среднему и низкому.

Высокий уровень освоения Программы – учащиеся демонстрируют высокую ответственность и заинтересованность в учебно-творческой деятельности, отлично знают теоретические основы и могут применять их на практике самостоятельно.

Средний уровень освоения Программы – учащиеся демонстрируют ответственность и заинтересованность в учебно-творческой деятельности, частично знают теорию и могут применять её на практике с помощью педагога.

Низкий уровень освоения Программы – учащиеся демонстрируют низкий уровень овладения материалом, не заинтересованы в учебно-творческой деятельности.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Основной формой проведения занятий являются аудиторные занятия: урок (выполнение практической работы).

Принцип реализации Программы: «от простого к сложному».

На первых занятиях используется метод репродуктивного обучения (объяснение, демонстрация наглядных пособий). На этом этапе обучающиеся выполняют задания точно по образцу. В течение дальнейшего обучения постепенно усложняя технический материал, подключаются методы продуктивного обучения, такие как метод проблемного изложения, частично-поисковый метод, метод проектов.

Материально-технические условия реализации Программы

При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы по электромонтажу, материалы на электронных носителях.

Оборудование рабочего места преподавателя:

- компьютер преподавателя;
- проектор;
- интерактивная доска;
- принтер;

- сканер.

Оборудование рабочих мест обучающихся:

- компьютеры (по количеству учащихся)
- разметочные инструменты;
- комплект инструментов для выполнения электромонтажных работ;
- расходные материалы для электромонтажа (провода, кабели и т.д.);
- набор электроустановочных изделий;
- набор электротехнических устройств;
- паяльная станция.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст]. / Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. : 6-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 304 с.
2. Белоруссов, Н.И. Электрические кабели, провода и шнуры / Н.И. Белоруссов. - М. : Книга по требованию, 2019. - 704 с.
3. Бергер Г. Автоматизация с помощью программ STEP7 LAD и FBD. Программируемые контроллеры SIMATIC S7-300/400. Издание 2-е переработанное, 2020. – 605 с.
4. Браун Марк. Электрические цепи и электротехнические устройства. Диагностика неисправностей. – М.: Додэка – XXI, 2018.
5. Ванюшин М. Занимательная электроника и электротехника для начинающих и не только... . – Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб.: Наука и Техника, 2017. - 352 с.
6. Грибанов Д.Д. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник для нач. проф. образования / Зайцев С.А., Меркулов Р.В., Толстов А.Н. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. - 464 с.
7. Дубинский Г.Н., Левин Л.Г. Наладка устройств электроснабжения напряжением до 1000 В. – М.: СОЛОН – ПРЕСС. 2011.
8. Журавлев Л.В. Электроматериаловедение. / Журавлев Л.В. – М. : ПрофОбрИздат, 2019.
9. Иванов Б.С. Электронные самоделки. – М. : Просвещение, 2019.
10. Иванов И. И. Электротехника и основы электроники: Учебник. 7-е изд., перераб. и доп. / Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. – СПб: Лань, 2020.
11. Карпов, Ф.Ф. Как выбирать сечение проводов и кабелей / Ф.Ф. Карпов. - М.: Энергия; Издание 3-е, перераб., 2019. – 110 с.
12. Коломиец А.П. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации. / Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Юран С.И., Владыкин И.Р. – М.: КолоС, 2019. - 351с.
13. Крехова О.В. Кабели, провода, материалы для кабельной индустрии. / О.В. Крехова. – М. - 2019:
14. 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.
15. Нестеренко В.М. Технология электромонтажных работ: учеб. пособие для нач. проф. образования / В.М. Нестеренко, А.М. Мысьянов. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 592 с.
16. Общая технология электромонтажных работ: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / С.В. Гриорьева. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 192 с.
17. Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И. В. Петров ; под редакцией В. П. Дьяконова. – М. : СОЛОН-Пресс, 2020. - 254 с.

18. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - СПб.: Издательство «ДЕАН», 2019. - 304с

Дополнительная

1. Даль Э.Н Электроника для детей. Собираем простые схемы, экспериментируем с электричеством. – М., 2018.
2. Перельман Сибикин Ю.Д. Справочник электромонтажника. / Сибикин Ю.Д.– М. : Академия, 2019. Я.И. Занимательная физика. / Перельман Я.И. – М.: Наука, 2020.
3. Технический справочник / ред. В.Ю. Кузенев, О.В. Крехова. - М.: Нефть и Газ; Издание 3-е, перераб. и доп., 2020. - 360 с
4. Энциклопедический словарь юного техника. – М.: Педагогика, 2018.

Интернет-ресурсы

1. http://owen.ru/product/codesys_v3
2. http://www.step7-pro.ru/
3. http://www.is-com.ru/catalog.html?id=625
4. http://www.ste.ru/siemens/contr.html
5. http://www.elsnab.ru/siemens/catalogs/4_sistemy_avtomatizacii/kontrollery_s7-300_part2.pdf