

Министерство образования Пензенской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Пензенской области  
«Пензенский колледж информационных и промышленных технологий (ИТ-колледж)»  
(ГАПОУ ПО ПКИПТ (ИТ-колледж))

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГАПОУ ПО ПКИПТ (ИТ-  
колледж)

  
Н.В. Чистякова  
« 10 » 2022 г.



**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации  
«Программирование мехатронных линий»**

г. Пенза, 2022 год

Организация – разработчик: ГАПОУ ПО «Пензенский колледж информационных и промышленных технологий (ИТ-колледж)»

Разработчики: преподаватель ГАПОУ ПО ПКИПТ (ИТ-колледж) А Алферов А.О.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации одобрена  
Методическим советом ГАПОУ ПО ПКИПТ (ИТ-колледж)

Протокол № 2 от 4.10 2022 г.

Председатель Методического совета Е.А.Волобуева Е.А.Волобуева



# І. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 1.1. Пояснительная записка

**1.1. Пояснительная записка:** дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Программирование мехатронных линий» направлена на формирование знаний и практических компетенций во всем разнообразии современных устройств и приборов для программирования. Обучение по работе с данными устройствами строится на изучении механики и устройства приборов. При реализации программы используются ПЛК и ноутбуки с необходимым программным обеспечением.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации может реализовываться с использованием дистанционных образовательных технологий ДОТ.

## 1.2. Квалификационная характеристика:

1.2.1. В результате освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Программирование мехатронных линий» обучающийся должен **знать**:

- общие принципы и способы безопасного выполнения работ, а также в отношении к мехатронике;
- назначение, правила безопасного использования, ухода и технического обслуживания для оборудования;
- принципы безопасной работы и защиты окружающей среды и их применение в отношении содержания рабочего места в хорошем состоянии;
- принципы и методы организации работы, контроля и управления;
- принципы командной работы и их применения;
- личные навыки, сильные стороны и потребности, связанные с функциями, ответственностями и обязанностями других индивидуально и коллективно;
- параметры, в рамках которых планируется деятельность;
- функции, устройство и принципы действия ПЛК;
- принципы конфигурирования ПЛК;
- принципы работы промышленных сетей / шин;
- методы, по которым программное обеспечение взаимодействует с работой автоматизированного оборудования;
- принципы работы специальных интерфейсов, например быстрых счетчиков или связи с периферийными устройствами;
- как программировать, используя стандартное программное обеспечение для промышленной автоматизации;
- как создавать интерактивные графические системы человеко-машинного интерфейса;
- как программа взаимодействует с оборудованием;



- критерии и методы испытания оборудования и систем;
- аналитические методы обнаружения неисправностей;
- методы и варианты осуществления ремонта;
- стратегии решения проблем;
- принципы и способы генерации творческих и инновационных решений;
- принципы и способы применения методов комплексного профилактического обслуживания оборудования (ТРМ);
- сущность современных технологий проявления и организации профессиональной деятельности;
- функциональные состояния и работоспособность человека в процессе профессиональной деятельности;
- психологические факторы охраны труда и безопасной деятельности;
- нормативно-правовую базу охраны труда; порядок обеспечения и организацию охраны труда в сфере профессиональной деятельности;
- условия труда и воздействие негативных факторов производственной среды на организм человека;
- причины возникновения и профилактику производственного травматизма и профессиональных заболеваний;
- нормы и правила электробезопасности и пожарной безопасности;
- требования безопасности: к технологическим процессам, производственным помещениям и оборудованию;
- пути и способы повышения безопасности технологических процессов и технических систем.

1.2.2. В результате освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Программирование мехатронных линий» обучающийся должен **уметь**:

- подготавливать себя к поставленным задачам, уделяя должное внимание технике безопасности и нормам охраны здоровья и окружающей среды;
- планировать работу для максимизации эффективности и минимизации срывов графика;
- выбирать и безопасно использовать всё оборудование и материалы в соответствии с инструкциями изготовителя;
- применять или превышать требования стандартов техники безопасности и норм охраны здоровья в отношении окружающей среды, оборудования и материалов;
- восстанавливать зону проведения работ до соответствующего состояния;
- содействовать работе команды в общем и в конкретных случаях;
- осуществлять и получать обратную связь, оказывать и получать поддержку;



- подключать ПЛК к мехатронным системам;
- настраивать промышленную сеть / систему шин для связи между промышленными контроллерами и устройством человеко-машинного интерфейса;
- устанавливать необходимые конфигурации промышленных контроллеров;
- настраивать все возможные параметры ПЛК вместе с соответствующими схемами управления для обеспечения правильной работы оборудования;
- писать программы для управления оборудованием;
- визуализировать процесс и функционирование, используя программное обеспечение;
- программировать ПЛК, включая обработку аналоговых и дискретных сигналов, а так же данных поступающих через промышленные сети;
- программировать устройства человеко-машинного интерфейса.
- проводить испытания отдельных модулей и собранных систем;
- проверять каждую часть процесса сборки на соответствие установленным критериям;
- находить неисправности в мехатронной системе с помощью соответствующих аналитических методов;
- осуществлять эффективный ремонт компонентов;
- оптимизировать работу машинного оборудования посредством анализа и решения проблем;
- оптимизировать работу каждого модуля мехатронной системы;
- оптимизировать работу мехатронной системы в целом;
- представлять сборку клиенту и отвечать на вопросы;
- оценивать пригодность и готовность к профессиональной деятельности, успешность личности в профессии;
- организовывать свою профессиональную деятельность с учетом оптимизации функциональных состояний и работоспособности;
- анализировать состояние организационной культуры производства.

**1.3. Форма обучения:** очно-заочная.

**1.4. Режим занятий:** 32 часа.



Министерство образования Пензенской области  
 Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
 Пензенской области  
 «Пензенский колледж информационных и промышленных технологий (ИТ-колледж)»  
 (ГАПОУ ПО ПКИПТ (ИТ-колледж))



УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ГАПОУ ПО ПКИПТ  
 (ИТ-Колледж)  
 Н.В. Чистякова  
 «10» 10 2022 г.

**РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**дополнительной профессиональной программы повышения квалификации**

«Программирование мехатронных линий»

Категория слушателей: лица, имеющие или получающие среднее профессиональное образование и (или) высшее образование

Трудоемкость обучения: 32 часа

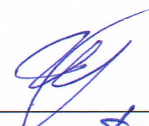
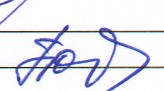
Срок обучения: 2 недели

Форма обучения: очно-заочная

№ п/п	Наименование учебных дисциплин	Формы аттестации			Учебная нагрузка слушателя, час.				
		Экзамен	Зачёт	Контрол ьная работа	Максимальная	Самостоятельная работа	Обязательная		
							Всего	в том числе	
						Теоретическое обучение		Лабораторные и практические занятия	
1	Основы мехатроники и программирования промышленных контроллеров		1		14	6	14	8	6
2	Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией		1		2	2	2		2
3	Разработка исполнительных схем мехатронных модулей		1		10	4	10	2	8
4	Техническое обслуживание мехатронных станций		1		6	6	6	2	4
5	Итоговая аттестация в виде квалификационного экзамена		4						
	Итого		4		32	18	32	12	20

**Согласовано**

Заместитель директора по работе с социальными партнёрами  
 Председатель цикловой методической комиссии

И.Н. Шипова  
 Н.А. Боброва



## 2. Дисциплинарное содержание программы

### 2.1.1. Тематический план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

#### «Программирование мехатронных линий»

№ п/п	Наименование темы	Количество часов				
		в том числе				
		Общая трудоемкость	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
Теоретические занятия	Практические занятия		Лабораторные занятия			
1.	Раздел 1. Основы мехатроники и программирования промышленных контроллеров	14	8	6		6
2.	Раздел 2. Основы программирования контроллеров	2		2		2
3.	Раздел 3. Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных линий	10	2	8		4
4.	Раздел 4. Техническое обслуживание мехатронных станций	6	2	4		6
	Итоговая аттестация в виде квалификационного экзамена	4				
	<b>ИТОГО:</b>	32	12	20		18

### 2.1.2. Рабочая программа дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

#### «Программирование мехатронных линий»

##### Раздел 1. Основы мехатроники и программирования промышленных контроллеров

**Содержание темы:** Знакомство с пользовательским интерфейсом среды TIA Portal, панели инструментов, строка меню, создание проекта. Запись программы в среде разработки, Разработка программы, Выбор блоков, Конфигурирование свойств блоков, Определение требуемого ресурса оборудования. Доступность блоков

##### Раздел 2. Основы программирования контроллеров

**Содержание темы:** Основные характеристики ПЛК, инструментальная среда разработки программ, Контроллеры семейства ПЛК Siemens.

##### Раздел 3. Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных линий

**Содержание темы:** Основы монтажа мехатронных линий. Ознакомление с основными составляющими мехатронных линий.

#### **Раздел 4. Техническое обслуживание мехатронных станций**

**Содержание темы:** Методика и алгоритм поиска и устранения неисправностей автоматизированной линии.



### III. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 3.1 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по дополнительной общеразвивающей программе: имеющие высшее профессиональное образование.

#### 3.2. Материально-технические условия реализации программы

Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Программирование мехатронных линий (с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Мехатроника»)» требует наличие учебного кабинета и лаборатории.

##### Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия;
- раздаточный материал;
- видеотека по курсу;

##### Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- мехатронные станции
- мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран),
- компьютерные комплектующие,
- программное обеспечение общего и профессионального назначения,
- комплект учебно-методической документации,
- плакаты по технике безопасности и компьютерной практике.

#### Материально-технические условия реализации программы

№ п/п	Наименование специализированных учебных кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1.	Учебный кабинет	Лекции. Комбинированные занятия	комплект учебно-методической документации; наглядные пособия: раздаточный материал; видеотека по курсу; учебные фильмы по некоторым разделам дисциплины.
2.	Лаборатория	Лабораторные работы	мехатронные станции, мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран),



		компьютерные комплектующие, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации, плакаты по технике безопасности и компьютерной практике.
--	--	--

### 3.3. Информационно-методические условия реализации программы

№ п/п	Наименование учебной дисциплины	Перечень литературы, Интернет - ресурсов
1.	Программирование мехатронных линий	<p>Акишин, Б. А. Прикладные математические пакеты. Часть 1. MathCAD / Б.А. Акишин, Н.Х. Эркенов. - М.: РадиоСофт, 2009. - 132 с.</p> <p>2. Васильев, А. Н. Mathematica. Практический курс с примерами решения прикладных задач / А.Н. Васильев. - М.: Век +, Корона-Век, 2008. - 448 с.</p> <p>3. Герман-Галкин, С. Г. Matlab &amp; Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК / С.Г. Герман-Галкин. - М.: Корона-Век, 2014. - 368 с.</p> <p>4. Гилат, Амос MATLAB. Теория и практика / Амос Гилат. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 416 с.</p> <p>5. Дьяконов, В. П. MATLAB. Полный самоучитель: моногр. / В.П. Дьяконов. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 331 с.</p> <p>6. Дьяконов, В. П. Maple 10/11/12/13/14 в математических расчетах / В.П. Дьяконов. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 721 с.</p> <p>7. Дьяконов, В. П. Mathematica 5/6/7. Полное руководство / В.П. Дьяконов. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 561 с.</p> <p>8. Дьяконов, В.П. MATLAB и Simulink в электроэнергетике. Справочник / В.П. Дьяконов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2009. - 922 с.</p> <p>9. Иванова, К. Ф. Оценка погрешности численного решения уравнений Пуассона под воздействием флуктуации входных параметров в среде Matlab / К.Ф. Иванова. - М.: ПИЯФ РАН, 2010. - 673 с.</p> <p>10. Кирсанов, М. Н. Графы в Maple / М.Н. Кирсанов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 168 с.</p>



--	--	--

### Дополнительная литература:

1. Коробов, В. И. Химическая кинетика. Введение с Mathcad/Maple/MCS / В.И. Коробов, В.Ф. Очков. - М.: Горячая линия - Телеком, 2015. - 384 с.
2. . Макаров, Е.Г. Сопротивление материалов на базе Mathcad (+ CD-ROM) / Е.Г. Макаров. - М.: БХВ-Петербург, 2004. - 239 с.
3. Макаров, Евгений Инженерные расчеты в Mathcad 15. Учебный курс / Евгений Макаров. - М.: Питер, 2011. - 400 с.
4. Матюшкин, И. Моделирование и визуализация средствами MATLAB физики наноструктур / И. Матюшкин. - М.: Техносфера, 2011. - 991 с.
5. Поршневу, С. В. Численные методы на базе Mathcad / С.В. Поршневу, И.В. Беленкова. - М.: БХВ-Петербург, 2005. - 464 с.
6. Потемкин, В.Г. Matlab 6: среда проектирования инженерных приложений / В.Г. Потемкин. - М.: Диалог-Мифи, 2003. - 438 с.
7. Теплотехнические этюды с Excel, Mathcad и Интернет. Учебное пособие. - Москва: СПб. [и др.] : Питер, 2015. - 336 с.
8. Цифровая обработка сигналов и MATLAB (+ CD-ROM) / А.И. Солонина и др. - Москва: Высшая школа, 2013. - 512 с.
9. Черных, И. В. Моделирование электротехнических устройств в Matlab, SimPowerSystems и Simulink / И.В. Черных. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 288 с.
10. Чурилов, А. Н. Исследование линейных матричных неравенств. Путеводитель по программным пакетам / А.Н. Чурилов, А.В. Гессен. - М.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2004. - 148 с.

### Электронные ресурсы:

1. <http://www.kipiasoft.su/index.php?name=pages&hits=1> Библиотека мехатроники
2. <http://tyrbo.far.ru/map.html> - все о программировании мехатронных линий (фоторолики, видеоролики, лекции).
3. [www.biblioonline.ru/book/28170629-85FB-4D24-9F24-D092209FFFD7](http://www.biblioonline.ru/book/28170629-85FB-4D24-9F24-D092209FFFD7)
4. [www.biblioonline.ru/book/BBC9EE94-1D5F-40C3-A2DE-7A5FD387C5A7](http://www.biblioonline.ru/book/BBC9EE94-1D5F-40C3-A2DE-7A5FD387C5A7)
5. [www.biblioonline.ru/book/27D4A301-44CD-4041-8636-72308A9A8E85](http://www.biblioonline.ru/book/27D4A301-44CD-4041-8636-72308A9A8E85)

#### IV. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

##### «Программирование мехатронных линий»

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Обучение по учебной дисциплине завершается зачетом.

#### 4.1. Материал по программированию мехатронных линий для проведения зачетов по каждому разделу.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	«Отлично»	Оценка «Отлично» ставится в том случае, если обучающийся верно знает все основы, связанных с программированием мехатронных линий
2	«Хорошо»	Оценка «Хорошо» ставится в том случае, если обучающийся верно знает 2/3 основы, связанных с программированием мехатронных линий
3	«Удовлетворительно»	Оценка «Удовлетворительно» ставится в том случае, если обучающийся верно знает половину основы, связанных с программированием мехатронных линий
4	«Неудовлетворительно»	Оценка «Неудовлетворительно» ставится в том случае, если обучающийся не знает основы, связанных с программированием мехатронных линий