

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)  
И.В. Чистякова  
\_\_\_\_\_ 2022 г.

**Дополнительная профессиональная образовательная программа повышения  
квалификации  
«Разработка программ управления модульными производственными  
системами»**

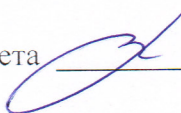
г. Пенза, 2022 год

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

Разработчики: преподаватель ГАПОУ ПО ПКИПТ (ИТ-колледж)  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

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

**1.1. Пояснительная записка:** дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Разработка программ управления модульными производственными системами» 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 «Разработка программ управления модульными производственными системами» 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 «Разработка программ управления модульными производственными системами» 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;
- находить неисправности в мехатронной системе с помощью соответствующих аналитических методов;
- 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;

- применять методы и средства защиты от их воздействия; обеспечивать условия для безопасной эксплуатации всех видов производственного оборудования; оценивать уровень травматизма на производстве.

**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  
 2022 г.

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

**«Разработка программ управления модульными производственными системами»**

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

Трудоемкость обучения: 32 часа

Срок обучения: 1 месяц

Форма обучения: очно-заочная

№ п/п	Наименование учебных дисциплин	Формы аттестации			Учебная нагрузка слушателя, час.				
		Экзамен	Зачёт	Контрольная работа	Максимальная	Самостоятельная работа	Обязательная		
							Всего	в том числе	
						Теоретическое обучение		Лабораторные и практические занятия	
1	Основы мехатроники и программирования промышленных контроллеров					6	10	2	8
2	Разработка исполнительных схем мехатронных модулей					4	8	4	4
3	Техническое обслуживание мехатронных станций					3	8	4	4
4	Итоговая аттестация в виде демонстрационного экзамена	6							
	Итого	6				15	26	10	16

**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 образовательной программы повышения квалификации

#### «Разработка программ управления модульными производственными системами»

№ п/п	Наименование темы	Количество часов				
		в том числе				
		Общая трудоемкос ть	Аудиторные занятия			Самостоятельн ая работа
Теоретическ ие занятия	Практическ ие занятия		Лабораторн ые занятия			
1.1	Основы мехатроники и программирования промышленных контроллеров	10	2	8		6
2.1	Разработка исполнительных схем мехатронных модулей	8	4		4	4
3.1	Техническое обслуживание мехатронных станций	8	4		4	3
4.1	Итоговая аттестация в виде демонстрационного экзамена	6				
	<b>ИТОГО:</b>	32	12	8	8	15

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

#### «Разработка программ управления модульными производственными системами»

#### Раздел 1. Теоретическое обучение

#### 1. «Основы мехатроники и программирования промышленных контроллеров»

**Содержание темы:** Программируемые логические контроллеры. Основы записи программ. Решение прикладных задач автоматизации на основе ПЛК. Построение систем человеко-машинного интерфейса. Программирование ПЛК в соответствии заданным алгоритмом. Формирование портфолио в рамках промежуточной аттестации.

**Самостоятельная работа:** Изучение интерфейса ПЛК в интернете

**Практическая работа:** Программирование ПЛК

## **Раздел 2. Профессиональный курс**

### **Тема 2. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией**

**Содержание темы:** Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией. Промежуточный контроль

**Самостоятельная работа:** Прочтение техники безопасности

### **Тема 3. «Разработка исполнительных схем мехатронных модулей»**

**Содержание темы:** Разработка управляющей программы для модели мехатронной станции. Методы проектирования и монтажа мехатронных систем. Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем. Формирование портфолио в рамках промежуточной аттестации

**Самостоятельная работа:** Изучение элементов мехатронной линии

**Лабораторная работа:** Сборка мехатронной станции

### **Модуль 4. Техническое обслуживание мехатронных станций»**

**Содержание темы:** Методика и алгоритм поиска и устранения неисправностей автоматизированной линии. Техническое обслуживание автоматизированных линий и элементов. Формирование портфолио в рамках промежуточной аттестации

**Самостоятельная работа:** Изучение элементов мехатронной станции

**Лабораторная работа:** поиск и устранение неисправностей



### III. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 3.1 Кадровое обеспечение образовательного процесса

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

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

Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Разработка программ управления модульными производственными системами» 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 - ресурсы
1.	Разработка программ управления модульными производственными системами	<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 МАТЛАВ. Теория и практика / Амос Гилат. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 416 с.</p> <p>5. Дьяконов, В. П. МАТЛАВ. 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. МАТЛАВ 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.ru/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

##### «Разработка программ управления модульными производственными системами»

Контроль и оценка результатов освоения программы осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и графических работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Итоговая аттестация проводится в форме демонстрационного экзамена.

Баллы за выполнение заданий демонстрационного экзамена выставляются в соответствии со схемой начисления баллов.

Необходимо осуществить перевод полученного количества баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Перевод баллов в оценку осуществляется в соответствии с таблицей:

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
Количество набранных баллов в рамках итоговой аттестации к максимально возможному, (в процентах)	0 – 19,99%	20 – 39,99%	40 – 69,99%	70 – 100%