

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»**

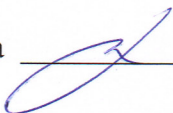
г. Пенза, 2022 год

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

Разработчики: преподаватель ГАПОУ ПО ПКИПТ (ИТ-колледж)  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

# 1. 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:** 16 часов.

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГАПОУ ПО ПКППТ  
(ИТ-Колледж)  
Н.В. Чистякова  
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: 16 часов

Срок обучения: 2 недели

Форма обучения: очно-заочная

| №<br>п/п | Наименование<br>учебных<br>дисциплин                                        | Формы аттестации |       |                           | Учебная нагрузка слушателя, час. |                           |              |                           |                                           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|-------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------|---------------------------|-------------------------------------------|
|          |                                                                             | Экзамен          | Зачёт | Контроль<br>ная<br>работа | Максимальная                     | Самостоятельная<br>работа | Обязательная |                           |                                           |
|          |                                                                             |                  |       |                           |                                  |                           | Всего        | в том числе               |                                           |
|          |                                                                             |                  |       |                           |                                  |                           |              | Теоретическое<br>обучение | Лабораторные и<br>практические<br>занятия |
| 1        | Основы мехатроники и программирования промышленных контроллеров             |                  |       |                           | 7                                | 3                         | 7            | 4                         | 3                                         |
| 2        | Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией |                  |       |                           | 1                                | 1                         | 1            |                           | 1                                         |
| 3        | Разработка исполнительных схем мехатронных модулей                          |                  |       |                           | 5                                | 2                         | 5            | 1                         | 4                                         |
| 4        | Техническое обслуживание мехатронных станций                                |                  |       |                           | 3                                | 3                         | 3            | 1                         | 2                                         |
| 5        | Итоговая аттестация в виде квалификационного экзамена                       | 2                |       |                           |                                  |                           |              |                           |                                           |
|          | Итого                                                                       | 2                |       |                           | 16                               | 9                         | 16           | 6                         | 10                                        |

**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<br>трудоемк<br>ость | Аудиторные занятия           |                          |                          | Самостоятельн<br>ая работа |
|       |                                                                           |                           | Теоретическ<br>ие<br>занятия | Практическ<br>ие занятия | Лабораторн<br>ые занятия |                            |
| 1.    | Раздел 1. Основы мехатроники и программирования промышленных контроллеров | 7                         | 4                            | 3                        |                          | 3                          |
| 2.    | Раздел 2. Основы программирования контроллеров                            | 1                         |                              | 1                        |                          | 1                          |
| 3.    | Раздел 3. Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных линий       | 5                         | 1                            | 4                        |                          | 2                          |
| 4.    | Раздел 4. Техническое обслуживание мехатронных станций                    | 3                         | 1                            | 2                        |                          | 3                          |
| 5.    | Итоговая аттестация в виде квалификационного экзамена                     | 2                         |                              |                          |                          |                            |
|       | <b>ИТОГО:</b>                                                             | 18                        | 6                            | 10                       |                          | 9                          |

### 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 TIAPortal, 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

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

| №<br>п/п | Наименование учебной дисциплины    | Перечень литературы, Интернет - ресурсы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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. Поршнев, С. В. Численные методы на базе Mathcad / С.В. Поршнев, 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           |