

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Автономная некоммерческая организация  
«Агентство развития профессионального  
мастерства (Ворлдскиллс Россия)»

Директор  
ГАПОУ ПО ПКИПТ "Пензенский колледж  
информационных и промышленных  
технологий (ИТ-колледж)



И.В. Чистякова  
2022г.

**Дополнительная профессиональная программа  
профессиональной переподготовки  
«Наладка и программирование мехатронных линий(с учетом стандарта  
Ворлдскиллс по компетенции «Мехатроника»)**

**Дополнительная профессиональная программа  
переподготовки  
«Наладка и программирование мехатронных линий (с учетом стандарта  
Ворлдскиллс по компетенции «Мехатроника»)**

**1. Цели реализации программы**

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки направлена на получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретение новой квалификации, с учетом спецификации стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Мехатроника».

**2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения**

**2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации**

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки направлена формирование у слушателей новой компетенции с учетом спецификации стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Мехатроника»

№ п/п	Содержание вновь формируемой компетенции
1	Организация работы
2	Компетенции общения и межличностных отношений
3	Разработка мехатронных систем
4	Использование промышленных контроллеров
5	Разработка программного обеспечения
6	Принципиальные электрические схемы
7	Анализ, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание мехатронных линий

Квалификация, присваиваемая по итогам освоения программы: Техник-мехатроник

Программа разработана в соответствии с:

- спецификацией стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Мехатроника »;
- профессиональным стандартом "Мехатроник в области промышленной автоматизации" (утвержден приказом Минтруда России от 25.05.2021 N 338н);
- федеральным государственным образовательный стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. № 1550").

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование. Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России.

## 2.2. Требования к результатам освоения программы

В результате освоения дополнительной профессиональной программы у слушателя должны быть сформированы компетенции, в соответствии с разделом 2.1. программы.

В результате освоения программы слушатель 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;
- виды и назначение документации как в бумажном, так и в электронном виде;
- техническую терминологию, относящуюся к данной компетенции;
- стандарты, касающиеся выполнения отчетов в штатных и исключительных ситуациях, в устной, письменной и электронной форме;
- стандарты, касающиеся осуществления взаимодействия с заказчиками, коллегами и др.;
- цели и методы подготовки, ведения и предоставления отчетов;
- принципы и применения:
  - для проектирования, сборки и ввода в эксплуатацию мехатронной системы,
  - компонентов и функций гидравлических и пневматических систем,
  - компонентов и функций электрических и электронных систем,
  - компонентов и способов применения электрических приводов,
  - компонентов и способов применения роботов и манипуляторов,
  - функций и способов применения устройств человеко-машинного интерфейса,
  - компонентов и функций систем ПЛК;
- принципы и способы применения проектирования и сборки механических систем, включая пневматические и (или) гидравлические системы, их стандарты и их документирование;
- принципы и способы применения для включения роботов в состав системы;
- 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;

- принципы и способы применения принципиальных электрических схем;
- методы проектирования и сборки электрических цепей в оборудовании и системах управления;
- 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.

***уметь:***

- подготавливать и поддерживать безопасность и порядок на рабочем месте;
- 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;
- читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции из документации в любом доступном формате;
- взаимодействовать с помощью устных, письменных и электронных средств, чтобы обеспечивать ясность, результативность и эффективность;
- использовать стандартный набор коммуникационных технологий;
- обсуждать с другими сложные технические принципы и применения;
- заполнять отчеты и реагировать на возникающие проблемы и вопросы;
- реагировать на запросы заказчика напрямую и косвенно;
- организовывать сбор информации и подготавливать документацию по требованию заказчика;
- осуществлять проектирование систем для предусмотренных промышленных применений;



- определять и прояснять неточности и неопределенности в кратких инструкциях и технических спецификациях;
- оптимизировать конструкцию в пределах параметров технических условий;
- осуществлять сборку оборудования в соответствии с документацией;
- подсоединять провода и трубы согласно промышленным стандартам;
- при необходимости включать робота в состав системы;
- включать в состав системы устройства человеко-машинного интерфейса;
- устанавливать, настраивать и производить все необходимые регулировки в механических, электрических и сенсорных системах;
- использовать сложные датчики, такие как системы машинного зрения, датчики цвета, энкодеры и параметризовать их с помощью стандартных руководств;
- осуществлять ввод оборудования в эксплуатацию с помощью вспомогательного оборудования и ПЛК, используя их стандарты и документацию;
- 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.
- читать и использовать пневматические, гидравлические и электрические принципиальные схемы;
- проектировать схемы с помощью современных программных средств;
- 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;
- применять методы и средства защиты от их воздействия; обеспечивать условия для безопасной эксплуатации всех видов производственного оборудования; оценивать уровень травматизма на производстве.

### 3. Содержание программы

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

Трудоемкость обучения: 256 академических часов.

Форма обучения: очная.

#### 3.1. Учебный план

№	Наименование модулей	Всего ак.час	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог.кон троль	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Мехатроника». Разделы спецификации.	2	2			
2.	Модуль 2. Актуальные требования рынка труда	2	1,5	0,5		
3.	Модуль 3. Общие вопросы по работе в статусе самозанятого	2	1,5	0,5		
4.	Модуль 4. Требования охраны труда и техники безопасности	2	2			
5.	Модуль 5. Современные технологии в профессиональной сфере	2	2			
6.	Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией	7	1	5	1	
7.	Модуль 6. Основы программирования контроллеров	80	12	64	4	Зачет
8.	Модуль 7. Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных линий	92	8	76	8	Зачет
9.	Модуль 8. Техническое обслуживание мехатронных станций	60	4	52	4	Зачет
10.	Итоговая аттестация	7			7	ДЭ <sup>1</sup>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>256</b>	<b>34</b>	<b>198</b>	<b>24</b>	

#### 3.2. Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, ак.час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог.кон троль	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1.</b>	<b>Модуль 1. Стандарты</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			

<sup>1</sup> Демонстрационный экзамен по компетенции

	<b>Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Мехатроника». Разделы спецификации.</b>					
1.1	Обзор актуальных документов по компетенции «Мехатроника» (техническое описание по компетенции, спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции)	2	2			
2.	<b>Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере</b>	2	1,5	0,5		
2.1	Региональные меры содействия занятости в том числе поиска работы, осуществления индивидуальной предпринимательской деятельности, работы в качестве самозанятого	1	0,5	0,5		
2.2	Актуальная ситуация на региональном рынке труда Современные технологии в профессиональной сфере, соответствующей компетенции	1	1			
3.	<b>Модуль 3. Общие вопросы по работе в статусе самозанятого</b>	2	1,5	0,5		
3.1	Регистрация в качестве самозанятого	1	0,5	0,5		
3.2	Налог на профессиональный доход – особый режим налогообложения для самозанятых граждан	0,5	0,5			
3.3	Работа в качестве самозанятого	0,5	0,5			
4.	<b>Модуль 4. Требования охраны труда и техники безопасности</b>	2	2			
4.1	Требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды	1	1			
4.2	Культура безопасного поведения на рабочем месте как часть общей культуры работника	1	1			
5.	<b>Модуль 5. Современные технологии</b>	2	2			

	<b>профессиональной сфере</b>					
5.1	Кибер-физические системы и комплексы. Индустрия 4.0	2	2			
<b>6.</b>	<b>Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>Зачет</b>
6.1	Программирование мехатронных систем	6	1	5		
6.2	Промежуточный контроль	1			1	Зачет
<b>7.</b>	<b>Модуль 6. Основы программирования контроллеров</b>	<b>80</b>	<b>12</b>	<b>64</b>	<b>4</b>	<b>Зачет</b>
7.1	Программируемые логические контроллеры	6	4	2		
7.2	Инструментальная среда разработки программ	5		5		
7.3	Основы записи программ	19	8	19		
7.4	Решение прикладных задач автоматизации на основе ПЛК	21		21		
7.5	Построение систем человеко-машинного интерфейса	13		13		
7.6	Программирование ПЛК в соответствии заданным алгоритмом	12		12		
7.7	Формирование портфолио в рамках промежуточной аттестации	1			1	Зачет
7.8	Промежуточная аттестация	3			3	Зачет
<b>8.</b>	<b>Модуль 7. Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных линий</b>	<b>92</b>	<b>8</b>	<b>76</b>	<b>8</b>	<b>Зачет</b>
8.1	Методы проектирования и монтажа мехатронных систем	8	8			
8.2	Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем	79		76	3	
8.3	Формирование портфолио в рамках промежуточной аттестации	1			1	Зачет
8.4	Промежуточная аттестация	4			4	Зачет
<b>9.</b>	<b>Модуль 8. Техническое обслуживание мехатронных станций</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>52</b>	<b>4</b>	<b>Зачет</b>
9.1	Методика и алгоритм поиска и устранения неисправностей автоматизированной линии	4	4			
9.2	Техническое обслуживание автоматизированных линий и элементов.	52		52		



9.3	Формирование портфолио в рамках промежуточной аттестации	1			1	Зачет
9.4	Промежуточная аттестация	3			3	Зачет
<b>10.</b>	<b>Итоговая аттестация</b>					<b>ДЭ</b>
10.1	Демонстрационный экзамен по компетенции	7			7	ДЭ
	<b>ИТОГО:</b>	256	34	198	24	

### 3.3. Учебная программа

**Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Мехатроника». Разделы спецификации.**

*Тема 1.1. Обзор актуальных документов по компетенции «Мехатроника».*

*Лекция.*

Техническое описание компетенции «Мехатроника». Основные понятия, разделы. Основные требования, предъявляемые к уровню профессионализма работ по компетенции «Мехатроника».

**Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере**

*Тема 2.1 Региональные меры содействия занятости в том числе поиска работы, осуществления индивидуальной предпринимательской деятельности, работы в качестве самозанятого*

*Лекция.*

Реализации мер, предусмотренных трудовым законодательством, коллективными договорами и соглашениями по защите работников в случае приостановки производства или увольнения работников

*Тема 2.2 Актуальная ситуация на региональном рынке труда*

*Лекция*

Рынок труда в регионах постепенно нормализуется на фоне снятия части ограничений, связанных с распространением коронавируса. И все же несколько месяцев простоя и переход предприятий на удаленный режим работы серьезно сказались на ситуации с занятостью: меняются структура безработицы, рейтинг востребованных профессий, спрос на услуги по переобучению.

**Модуль 3. Общие вопросы по работе в статусе самозанятого**

*Тема 3.1 Регистрация в качестве самозанятого*

Как мне зарегистрироваться в качестве самозанятого налогоплательщика налога на профессиональный доход через мобильное приложение «Мой налог»?

*Тема 3.2. Налог на профессиональный доход – особый режим налогообложения для самозанятых граждан*

*Лекция*

Налог на профессиональный доход — это новый специальный налоговый режим для самозанятых граждан, который можно применять с 2019 года. Действовать этот режим будет в течение 10 лет. Эксперимент по установлению специального налогового режима проводится на территории всех субъектов РФ.

*Тема 3.3 Работа в качестве самозанятого*

*Лекция*

Деятельность самозанятого может совпадать с работой по трудовому договору. Например, можно по будням работать в кондитерской, а по выходным печь тортики на заказ.

#### **Модуль 4. Требования охраны труда и техники безопасности**

**Тема 4.1. Требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды.**

*Лекция.*

Общие требования охраны труда и техники безопасности при проведении сварочных работ. Требования к оснащению рабочих мест. Использование средств индивидуальной защиты при проведении работ. Электробезопасность и пожаробезопасность, первая медицинская помощь пострадавшим при электротравмах. Требования охраны труда перед началом, вовремя и по окончании работ, при возникновении внештатных и/или аварийных ситуаций.

**Тема 4.2. Культура безопасного поведения на рабочем месте как часть общей культуры работника.**

*Лекция.*

Обеспечение безопасного труда, эффективная организация рабочего места в соответствии со стандартами Ворлдскиллс и спецификацией стандартов Ворлдскиллс по компетенции

#### **Модуль 5. Современные технологии в профессиональной сфере**

**Тема 5.1. Кибер-физические системы и комплексы. Индустрия 4.0.**

*Лекция.*

Современные профессиональные технологии автоматизированных мехатронных линий. Термин «Индустрия 4.0», определение четвертой промышленной революции, киберфизические комплексы, объединенные в одну цифровую экосистему.

#### **Раздел 2. Профессиональный курс**

**Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией**

**Тема 6.1. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией**

*Практическое занятие.*

План проведения занятия:

- 1) Общий инструктаж по технике безопасности и охране труда. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.
- 2) Программирование мехатронных систем.

**Тема 6.2. Промежуточный контроль**

*Промежуточная аттестация:*

Программирование мехатронных систем.

#### **Модуль 6. «Основы программирования контроллеров»**

**Тема 7.1. Мастер-класс от работодателей**

*Мастер-класс от работодателей*

Мастер-класс от работодателей по разработке управляющей программы для модели мехатронной станции.

**Тема 7.2. Программируемые логические контроллеры**

*Лекция.*

Основные характеристики ПЛК, инструментальная среда разработки программ, Контроллеры семейства ПЛК Siemens.

Практическое занятие: изучение характеристики ПЛК, инструментальная среда разработки программ, Контроллеры семейства ПЛК Siemens

**Тема 7.3. Инструментальная среда разработки программ**

*Практическое занятие.*

Знакомство с пользовательским интерфейсом среды TIA Portal, панели инструментов, строка меню, создание проекта.

**Тема 7.4 Основы записи программ**

*Лекция.*

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

*Практическое занятие.*

Конфигурирование аппаратной части системы управления в среде TIA Portal, настройка связи с ПЛК, программирование SIMATIC S7-300 в среде программирования TIA Portal на языке LAD. Выполнение упражнений по программированию ПЛК

**Тема 7.5. Решение прикладных задач автоматизации на основе ПЛК**

*Практическое занятие.*

Выполнение лабораторно - практических работ по программированию ПЛК.

**Тема 7.6. Построение систем человеко-машинного интерфейса**

*Практическое занятие.*

Организация взаимодействия HMI–панелей с контроллерами. Реализация человеко-машинного интерфейса в среде TIA Portal.

**Тема 7.7. Программирование ПЛК в соответствии заданным алгоритмом**

*Практическое занятие.*

Программирование ПЛК в соответствии заданным алгоритмом

**Тема 7.8. Формирование портфолио в рамках промежуточной аттестации**

*Промежуточная аттестация:*

Комплекс документов и образовательных продуктов, в котором помимо итоговых результатов образования содержится информация об индивидуальной образовательной и социокультурной активности учащегося на протяжении всего обучения

**Тема 7.9. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация: Выполнение программирования ПЛК в соответствии заданным алгоритмом

**Модуль 7. Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных линий»**

**Тема 8.1. Мастер-класс от работодателей**

*Мастер-класс от работодателей*

*Мастер-класс от работодателей по разработке управляющей программы для модели мехатронной станции.*

**Тема 8.2. Методы проектирования и монтажа мехатронных систем**

*Лекция.*

Основы монтажа мехатронных линий. Ознакомление с основными составляющими мехатронных линий.

**Тема 8.3. Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем**

*Практическое занятие.*

Выполнение упражнений по сборке, программированию и пусконаладочным работам мехатронных систем. выполнение работ по монтажу мехатронной станции перемещения материалов.

*Промежуточная аттестация:*

Программирование мехатронных модулей.

**Тема 8.4. Формирование портфолио в рамках промежуточной аттестации**

*Промежуточная аттестация:*

Комплекс документов и образовательных продуктов, в котором помимо итоговых результатов образования содержится информация об индивидуальной образовательной и социокультурной активности учащегося на протяжении всего обучения

**Тема 8.5. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация: Выполнение сборки, программирования и пуско-наладки станции переноса материалов с электроприводом и магазином выдачи деталей согласно заданию.

**Модуль 8. Техническое обслуживание мехатронных станций»**

**Тема 9.1. Мастер-класс от работодателей**

*Мастер-класс от работодателей*

Мастер-класс от работодателей по техническому обслуживанию автоматизированной линии

**Тема 9.2. Методика и алгоритм поиска и устранения неисправностей автоматизированной линии.**

*Лекция.*

Методика и алгоритм поиска и устранения неисправностей автоматизированной линии.

**Тема 9.3 Техническое обслуживание автоматизированных линий и элементов.**

Практическое занятие.

Поиск и устранение неисправностей автоматизированной линии. Техническое обслуживание автоматизированной линии и ее элементов. Отработка навыков технического обслуживания мехатронной системы.

**Тема 9.4. Формирование портфолио в рамках промежуточной аттестации**

*Промежуточная аттестация:*

Комплекс документов и образовательных продуктов, в котором помимо итоговых результатов образования содержится информация об индивидуальной образовательной и социокультурной активности учащегося на протяжении всего обучения

**Тема 9.5. Промежуточная аттестация.**

Промежуточная аттестация: Выполнение технического обслуживания станции переноса материалов с электроприводом и магазином выдачи деталей.

**3.4. Календарный учебный график (порядок модулей)**

Период обучения (недели)*	Наименование модуля
1 неделя	Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Мехатроника». Разделы спецификации. Модуль 2. Актуальные требования рынка труда Модуль 3. Общие вопросы по работе в статусе самозанятого Модуль 4. Требования охраны труда и техники безопасности Модуль 5. Современные технологии в профессиональной сфере Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией Модуль 6. Основы программирования контроллеров
2 неделя	Модуль 6. Основы программирования контроллеров Модуль 7. Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных линий