

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



СВЕРЖДАЮ
Директор ГАПОУ ПО ПКИПТ
(ИТ-колледж)

Н.В. Чистякова
2022 г.


**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Промышленная робототехника»**

г. Пенза, 2022 год

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

Разработчик:

учредитель ООО "ПРАЙД-АВТОМАТИКС"  В.В.Сафонов

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

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

Протокол № ___ от _____ 2022 г.

Председатель Методического совета  Е.А.Волобуева

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

1.1 Пояснительная записка: Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня для выполнения работ по программированию, обслуживанию и наладке промышленных роботоманипуляторов. Программа может реализовываться с использованием дистанционных образовательных технологий ДОТ.

1.2. Квалификационная характеристика

В результате изучения программы слушатель должен уметь:

- вводить в эксплуатацию роботизированные комплексы на базе промышленных роботов с количеством степеней свободы до шести.
- юстировать робота по всем осям;
- калибровать рабочую точку инструмента;
- калибровать базы роботизированного комплекса;
- пользоваться всеми способами перемещения робота в пространстве;
- применять различные виды движения робота по программе от точки к точке;
- писать программы с применением команд и операторов языка программирования;
- обрабатывать в программе сигналы с устройств внешней автоматики;
- налаживать контур безопасности для промышленного робота.

В результате освоения программы слушатель должен знать:

- устройство механической части робота;
- устройство электрической части робота;
- основы технического обслуживания промышленных роботов;
- группы команд в языке программирования (в зависимости от сферы применения робота);
- операторы языка программирования;
- типы данных и переменные в программировании робота;
- основы работы с внешней автоматикой для промышленных роботов;
- технику безопасности при эксплуатации промышленных роботов.

1.3. Форма обучения: очно-заочная.

1.4. Режим занятий: 30 часов.

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
И.В. Чистякова
_____ 2022 г.

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН
дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Промышленная робототехника»

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

Трудоёмкость обучения: 30 часов.

Срок обучения: 1 неделя.

Форма обучения: очно-заочная.

№ п/п	Наименование учебных дисциплин	Формы аттестации			Учебная нагрузка слушателей, час.				
		Экзаме н	Зачет	Контроль- ная работа	Максим альная	Самостоятел ьная работа	Обязательная		
							Всего	в том числе	
						теоретическо е обучение	лабораторн ые и практическ ие занятия		
1	Раздел 1. Системы координат робота и взаимодействие с осями		Зачет		5		5	2	3
2	Раздел 2. Навигация в системе управления промышленным роботом		Зачет		5		5	3	2
3	Раздел 3. Системы координат инструмента и пользователя. Типы данных и переменные.		Зачет		5		5	3	2
4	Раздел 4. Типы движения робота. Архитектура программы.		Зачет		8		8	4	4
5	Раздел 5. Работа с внешней автоматикой.				5		5	3	2
3	Итоговая аттестация в виде квалификационного экзамена	2			2		2		
4	Итого	2			30		30	15	13

Согласовано:

Заместитель директора по работе с соц. партнерами
Председатель цикловой методической комиссии


И.Н. Шипова
Н.А. Боброва

2. Дисциплинарное содержание программы

2.1 Тематический план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Промышленная робототехника»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Максимальная учебная нагрузка слушателя, час.	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа
			Теоретическое занятия	Практическое занятия	Лабораторные занятия	
1	Тема 1 Системы координат робота и взаимодействие с осями	5	2	3		
2	Понятие «Система координат робота», осевое перемещение робота, основная система координат робота, система координат, привязанная к рабочей области, инструментальная система координат, ТСР и углы Эйлера, внешние кинематические группы	2	2			
3	Практическая работа № 1 Движение робота в различных системах отсчета	2		2		
4	Практическая работа № 2 Управление и работа с внешними кинематическими группами	1		1		
5	Тема 2 Навигация в системе управления промышленным роботом	5	3	2		
6	Назначение физических кнопок на пульте управления, работа с триггером безопасности, клавишами аварийного останова, переключатель режимов работы, главные вкладки на интерфейсной панели и их назначение, дисплей даты и времени, окна статуса робота, мониторинг скорости, режима работы, состояния выполнения программы, выбор инструмента, выбор	3	3			

	выбор инструмента, выбор системы координат, классы операторов, виды программ, основные операции с программами, создание, копирование, удаление, вызов, пошаговое выполнение программы, направление выполнения программы, автоматический режим, удаленный режим					
7	Практическая работа № 3 Работа в главном меню робота	1		1		
8	Практическая работа № 4 Работа с функциональным разделом интерфейса	1		1		
9	Тема 3 Системы координат инструмента и пользователя. Типы данных и переменные.	5	3	2		
10	Калибровка инструмента, инструментальная система координат, TCP, параметры инструмента, калибровка инструмента, углы Эйлера, направление удара инструмента, функции и назначение системы координат USER, параметры и калибровка системы координат USER, тип данных BOOL,INT,STRING,REAL., Локальные и глобальные переменные, локальные и глобальные точки	3	3			
11	Практическая работа № 5 Калибровка инструмента и базы	1		1		
13	Практическая работа № 6 Работа с типами данных	1		1		
14	Тема 4 Типы движения робота. Архитектура программы	8	4	4		
15	Основные виды траекторий робота, линейная интерполяция, осевая интерполяция, криволинейная траектория.	4	4			

	окружность, дуга, скорость робота, ускорение и торможение, аппроксимация траектории, кинематическая кривая, основные команды движения робота, заполнение встроженных программных формуляров, основные логические команды, условные операторы, циклы, таймеры, счетчики					
16	Практическая работа № 7 Изучение типов движения робота	1		1		
17	Практическая работа № 8 Создание программы	1		1		
18	Практическая работа № 9 Использование логических операторов	1		1		
19	Тема 5 Работа с внешней автоматикой	5	3	2		
20	Шкаф управления роботом, блок питания драйверов, блок питания транзисторных входов/выходов, драйверы для управления сервоприводами робота, юстировка робота, драйверы для управления внешними осями, схема безопасности, дискретные входа/выхода, шина заземления, тормозной резистор, понятие энкодера, параметрирование драйверов, считывание сигналов с физических дискретных входов, задание состояния физическим дискретным выходам	3	3			
21	Практическая работа № 10 Работа с внешними входами/выходами и параметрирование драйверов	2		2		
22	Итоговая аттестация в виде квалификационного экзамена	2				
23	ИТОГО	30	15	13		

2.2.2. Содержание дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Промышленная робототехника»

Модуль 1. Системы координат робота и взаимодействие с осями

Лекция

Понятие «Система координат робота», осевое перемещение робота, основная система координат робота, система координат, привязанная к рабочей области, инструментальная система координат, TCP и углы Эйлера, внешние кинематические группы.

Практические занятия. Движение робота в различных системах отсчета. Управление и работа с внешними кинематическими группами

Модуль 2. Навигация в системе управления промышленным роботом

Лекция

Назначение физических кнопок на пульте управления, работа с триггером безопасности, клавишами аварийного останова, переключатель режимов работы, главные вкладки на интерфейсной панели и их назначение, дисплей даты и времени, окна статуса робота, мониторинг скорости, режима работы, состояния выполнения программы, выбор инструмента, выбор системы координат, классы операторов, виды программ, основные операции с программами, создание, копирование, удаление, вызов, пошаговое выполнение программы, направление выполнения программы, автоматический режим, удаленный режим

Практические занятия. Работа в главном меню робота. Работа с функциональным разделом интерфейса

Модуль 3. Системы координат инструмента и пользователя. Типы данных и переменные.

Лекция

Калибровка инструмента, инструментальная система координат, TCP, параметры инструмента, калибровка инструмента, углы Эйлера, направление удара инструмента, функции и назначение системы координат USER, параметры и калибровка системы координат USER, тип данных BOOL, INT, STRING, REAL,

Локальные и глобальные переменные, локальные и глобальные точки.

Практические занятия. Калибровка инструмента и базы. Работа с типами данных.

Модуль 4. Типы движения робота. Архитектура программы

Основные виды траекторий робота, линейная интерполяция, осевая интерполяция, криволинейная траектория, окружность, дуга, скорость робота, ускорение и торможение, аппроксимация траектории, кинематическая кривая, основные команды движения робота, заполнение встроженных программных формуляров, основные логические команды, условные операторы, циклы, таймеры, счетчики

Практические занятия. Изучение типов движения робота. Создание программы. Использование логических операторов.

Модуль 5. Работа с внешней автоматикой

Шкаф управления роботом, блок питания драйверов, блок питания транзисторных входов/выходов, драйверы для управления сервоприводами робота, юстировка робота, драйверы для управления внешними осями, схема безопасности, дискретные входа/выхода, шина заземления, тормозной резистор, понятие энкодера, параметрирование драйверов, считывание сигналов с физических дискретных входов, задание состояния физическим дискретным выходам

Практические занятия. Работа с внешними входами/выходами и параметрирование драйверов.

III. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Промышленная робототехника»: наличие высшего профессионального образования

3.2. Информационно – методические условия реализации программы

Основная литература :

1. Борисенко, Л.А. Теория механизмов, машин и манипуляторов: учеб, пособие / Л.А. Борисенко. - Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2016. - 285 с.
2. Егоров, О.Д. Конструирование механизмов роботов [Текст]: учебник/ О.Д. Егоров. - М.: Абрис, 2017. - 444 с.
3. Юревич, Е.И. Основы робототехники: 3-е издание [Текст] : учеб, пособие для вузов / Е.И. Юревич. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Изд-во: БХВ-Петербург, 2010.

Дополнительная литература :

1. Козырев, Ю.Г. Промышленные роботы [Текст] : справочник / Ю.Г. Козырев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1988. - 392 с.
2. Козырев, Ю.Г. Применение промышленных роботов [Текст]: учеб, пособие / Ю.Г. Козырев. - М.: КНОРУС, 2013. - 488 с.
3. Козырев, Ю.Г. Захватные устройства и инструменты промышленных роботов [Текст] :учеб. пособие / Ю.Г. Козырев. - М.: КНОРУС, 2011.-312 с.
4. Корендясев, А.И. Теоретические основы робототехники. В 2 кн. /А.И. Корендясев, Б.Л. Саламандра, Л.И. Тывес; отв. ред. С.М. Каплунов; Ин-т машиноведения им. А.А. Благонравова РАН. - М.: Наука, 2006.

Интернет-источники

1. <http://www.4ne.ru/stati/robotetxnika/manipulyatory-zaxvatnye-ustrojstva.html>
2. <http://alphajet.ru/content/robototekhnicheskie-kompleksy-dlya-pokrask>
3. <http://alphajet.ru/robots/abb/abb-irb-5500.html>
4. http://www.plackart.com/oborudovanie-dlya-pokrytiya/visokoskorosnoie_napilenie.html
5. Каримов, И. Теоретическая механика: Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения. - <http://www.teoretmech>.

3.3. Материально – технические условия реализации программы

№ п/п	Наименование специализированных учебных кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного
-------	--	-------------	---

	кабинетов, лабораторий		программного обеспечения
1.	Учебный кабинет	Лекции Комбинированные занятия	рабочая доска, наглядные пособия (учебники, опорные конспекты); мультимедийный проектор, ноутбук, экран.
2.	Учебно-производственный полигон	Практическая работа	наборы инструментов, мультимедийный проектор, ноутбук, экран.

IV. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «Промышленная робототехника»

«Промышленная робототехника»

4.1. Контрольно – измерительный материал по учебной дисциплине

Промежуточная аттестация по программе предназначена для оценки освоения слушателем модулей (разделов, дисциплин) программы и проводится в виде зачета. По результатам любого из видов итоговых промежуточных испытаний, выставляются отметки по двухбальной «удовлетворительно» («зачтено»), «неудовлетворительно» («не зачтено»), или четырех бальной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний (тестирование).

Баллы за выполнение заданий квалификационного экзамена выставляются в соответствии со схемой начисления баллов. Необходимо осуществить перевод полученного количества баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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 к максимально возможному, %	0 – 19,99%	20 – 39,99%	40 – 69,99%	70 – 100%