

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(ГАПОУ СО «КУПК»)**



СОГЛАСОВАНО
ДИРЕКТОР ГАПОУ СО «КУПК»
Н.Х. ТОКАРЕВА/

август 20 21 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
УПРАВЛЕНИЕ МЕХАТРОННЫМИ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМИ
СИСТЕМАМИ**


Категория слушателей: преподаватели, мастера производственного обучения образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Объем: 36 часов

Форма обучения: очная

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации, с учетом спецификации стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Мобильная робототехника».

Разработчик:

Антоненко Илья Александрович, преподаватель первой квалификационной категории ГАПОУ СО «КУПК», эксперт – мастер по компетенции «Мобильная робототехника», antonenko00000o@mail.ru, 89014399801. 

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Нормативно-правовые основания разработки программы

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденный приказом Министерства образования и науки от 09 декабря 2016г. № 1557 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 декабря 2016 года, регистрационный №44976) (далее – ФГОС СПО).
- Спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Мобильная робототехника»;
- Профессиональным стандартом «Оператор мобильной робототехники» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 3 марта 2016 г. N 84н)
- единым квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования» (утвержден приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26 августа 2010 г. № 761н)

1.2 Требования к слушателям (категории слушателей)

К освоению программы повышения квалификации допускаются лица, имеющие и получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

1.3 Цель и планируемые результаты обучения

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) формирование у слушателей новой компетенции преподавания по образовательным программам среднего профессионального образования, профессионального обучения, дополнительным профессиональным программам, организации и проведения учебно-производственного процесса с учетом компетенции Ворлдскиллс «Мобильная робототехника».

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

№ п/п	Содержание компетенции преподавания, организации и проведения учебно-производственного процесса с учетом профессиональной компетенции Ворлдскиллс, формируемой в ходе освоения программы
----------	--

ПК 1.	Осуществлять настройку и конфигурирование управляющих контроллеров мобильных робототехнических комплексов в соответствии с принципиальными схемами подключения.
ПК 2	Разрабатывать управляющие программы мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.
ПК 3	Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием.
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен приобрести следующие знания и умения:

№ п/п	Что должен знать и уметь делать преподаватель и мастер производственного обучения
1	<p>Знания: основные факты, базовые концепции и модели информатики; основы технологии работы на ПК в современных операционных средах; технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных; основные принципы и методологию разработки прикладного программного обеспечения, включая типовые способы организации данных и построения алгоритмов обработки данных, синтаксис и семантику универсального алгоритмического языка программирования высокого уровня.</p> <p>Умения: использовать стандартные пакеты (библиотеки) языка для решения практических задач; решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров; решать конфигурационные задачи с использованием компьютеров при построении системы управления мобильным роботом.</p>
	<p>Знать: решаемые задачи, области применения, обобщенный состав и классификация мобильных роботов; особенности управления мобильными роботами, устройство</p>

2	<p>управления роботом; загрузка, установка и выполнение всех требуемых физических и программных настроек, необходимых для эффективного использования всего оборудования, поставляемого производителями.</p> <p>Уметь: синтезировать кинематическую модель мобильного робота; синтезировать математическую модель мобильного робота; понимание систем программирования и управления мобильными роботами; понимание технологии построения беспроводной сети и взаимосвязи робота и компьютера, используя данную технологию.</p>
3	<p>Знания: современных основ информационно-коммуникационных технологий для решения некоторых типовых задач в проектировании мобильных роботов; методов построения современных мобильных роботов; определение конкретных блоков аппаратного обеспечения (различные датчики и т.п.), необходимые для обеспечения функционирования робота; установка и выполнение всех требуемых настроек механических, электрических датчиков дополнительной конструкции; интегрирование датчиков в свою дополнительную конструкцию (прототип) и для управления ходом выполнения поставленной задачи.</p> <p>Умения: синтезировать динамическую модель мобильных роботов; осуществлять настройку датчиков различного типа при проектировании мобильных роботов.</p>

2.УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование модулей	Всего, ак.час	теор. заня тия	пра кт. зан яти я
1.	<p>Модуль 1 Исполнительные устройства мобильных роботов</p> <p>Кинематика многозвенных манипуляторов. Конструкции манипуляторов промышленных роботов.</p> <p>Прямое управление исполнительными устройствами</p> <p>Обратное управление исполнительными устройствами</p>	5	2	3
2.	<p>Модуль 2. Вычислительные устройства в системах управления роботов</p> <p>и гибких производственных модулей.</p> <p>Функции вычислительных устройств. Программное обеспечение и языки программирования микро ЭВМ и микропроцессоров. Операционные системы микро ЭВМ.</p> <p>Написание программ управления для определения положения робота в двухплоскостном пространстве</p> <p>Написание программ управления для определения положения робота в трехплоскостном пространстве</p>	4	1	3
3.	<p>Модуль 3. Системы программного управления мобильных роботов</p> <p>Понятие обратной связи и системы с замкнутым контуром.</p> <p>Системы циклового и позиционного управления. Системы контурного управления.</p> <p>Написание программ управления приводами робота</p>	5	1	4
4.	<p>Модуль 4. Системы адаптивного управления мобильными роботами</p> <p>Адаптация и уровни адаптации. Принципы построения системы очувствления. Программное обеспечение системы управления адаптивных роботов</p> <p>Написание программ управления для перемещения по случайным траекториям</p> <p>Написание программ управления для перемещения по заданным траекториям</p>	5	1	4
5.	<p>Модуль 5. Системы очувствления роботов</p> <p>Системы технического зрения. Локационные системы очувствления. Тактильные системы очувствления.</p> <p>Силомоментные системы очувствления</p> <p>Написание программ управление для прямолинейного перемещения робота в пространстве</p> <p>Написание программ управление для криволинейного перемещения робота в пространстве</p>	5	1	4
	<p>Модуль 6. Дистанционно управляемые роботы и</p>			

6.	<p>манипуляторы</p> <p>Классификация. Копирующие системы управления манипуляторами. Дистанционные системы управления роботами</p> <p>Написание программ управление для дистанционного управления роботом</p> <p>Написание программ управление для дистанционного управления роботом, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота.</p>	4	1	3
7.	<p>Модуль 7. Применение робототехнических систем</p> <p>Классификация. Применение робототехнических систем</p> <p>Написание программ управление для перемещения робота в пространстве к заданной точке</p> <p>Написание программ управление для перемещения робота в пространстве к заданной точке, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота.</p>	5	1	4
8.	Итоговая аттестация	3		3
8.1	Выполнение задания в соответствии с комплектом оценочной документации	3	-	3
	ИТОГО:	36	8	28

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

3.1 Объем курса повышения квалификации

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	36
Обязательные учебные занятия (всего)	36
в том числе:	
практические занятия	28
Итоговая аттестация – в форме демонстрационного экзамена	

3.2 Учебно-тематический план Наименование модулей	Всего, ак.час	теор. занятия	практ. занятия
1. Исполнительные устройства мобильных роботов	5	2	3
1.1 Кинематика многозвенных манипуляторов Конструкции манипуляторов промышленных роботов. Приводы промышленных роботов Общая характеристика используемых Устройств (манипуляторов) роботов.	2	2	
1.2 Прямое управление исполнительными устройствами	3		3
2. Вычислительные устройства в системах управления роботов и гибких производственных модулей.	4	1	3
2.1 Функции вычислительных устройств Структура и назначение элементов однопроцессорных управляющих устройств Структура мульти микропроцессорных вычислительных устройств. Программное обеспечение и языки программирования микро ЭВМ и микропроцессоров Операционные системы микро ЭВМ Функции вычислительных устройств.	1	1	
2.2 Написание программ управления для определения положения робота	3		3
3. Системы программного управления	5	1	4

	мобильных роботов			
3.1	Понятие обратной связи и системы с замкнутым контуром. Общая структура системы программного управления. Системы циклового и позиционного управления. Системы контурного управления.	1	1	
3.2	Написание программ управления приводами робота	4		4
4.	Системы адаптивного управления мобильными роботами	5	1	4
4.1	Адаптация и уровни адаптации. Принципы построения системы осязания. Программное обеспечение системы управления адаптивных роботов.	1	1	
4.2	Написание программ управления для перемещения по заданным траекториям	4		4
5.	Системы осязания роботов	5	1	4
5.1	Системы технического зрения. Локационные системы осязания. Тактильные системы осязания. Силомоментные системы осязания.	1	1	
5.2	Написание программ управление для перемещения робота в пространстве	4		4
6.	Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы	4	1	3
6.1	Классификация. Копирующие системы управления манипуляторами. Полуавтоматические системы управления манипуляторами. Дистанционные системы управления роботами.	1	1	
6.2	Написание программ управление для дистанционного управления роботом, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота	3		3
7.	Применение робототехнических систем	5	1	4
7.1	Классификация. Копирующие системы управления манипуляторами. Полуавтоматические системы управления манипуляторами. Дистанционные системы управления роботами.	1	1	
7.2	Написание программ управление для перемещения робота в пространстве к заданной точке, с защитой, учитывающей окружающее	4		4

	пространство вокруг робота.			
8	Итоговая аттестация	3		3
81	Выполнение задания в соответствии с комплектом оценочной документации			
	ИТОГО:	36	10	28

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1 Материально-технические условия реализации программы

Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Разработка и моделирование мобильных роботов (с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Мобильная робототехника»)» осуществляется на базе ГАПОУ СО «Каменск-Уральского политехнического колледжа» в Мастерской «Мобильная робототехника», г. Каменск-Уральский, ул. Алюминиевая, 60

Кабинет (лаборатория), мастерская	Оборудование и технические средства обучения
Мастерская «Мобильная робототехника» Оборудование, оснащение рабочих мест инструменты и расходные материалы - в соответствии с инфраструктурным листом по компетенции Ворлдскиллс;	Оборудование
	Доска магнитно-маркерная и электронная
	Программно обеспечение "JavaScript "
	Ноутбук преподавателя
	Учебная техника
	Ноутбук учащегося – 5 шт
	Набор оборудования WorldSkills 2020-2021 (Studica) 5 шт;
Поля для соревнований роботов 2 шт	

4.2 Учебно-методическое обеспечение программы

- Рабочая тетрадь к дополнительной профессиональной программе повышения квалификации;
- Техническое описание компетенции «Мобильная робототехника»;
Документы и материалы, размещенные на официальном сайте оператора международного некоммерческого движения WorldSkills International - АНО «Агентство развития профессионального мастерства (Ворлдскиллс Россия)» (электронный ресурс). Режим доступа: <https://worldskills.ru>;
- Единая система актуальных требований Ворлдскиллс (электронный

ресурс). Режим доступа: <https://esat.worldskills.ru>;

– Материалы, размещенные на электронном ресурсе Академии Ворлдскиллс Россия www.worldskillsacademy.ru (включая онлайн-курс «Эксперт с правом оценки демонстрационного экзамена»);

— Другие учебно-методические материалы.

4.3 Кадровые условия реализации программы

Реализация дополнительных профессиональных программ повышения квалификации обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого курса (100%).

Преподаватели повышают свою квалификацию в соответствующей предметной области раз в 3 года. Доля преподавателей, прошедших повышение квалификации, составляет 100%. Уровень организации по подбору и расстановке кадров достаточный.

Дополнительную профессиональную программу повышения квалификации «Разработка и моделирование мобильных роботов (с учетом стандарта ворлдскиллс по компетенции «мобильная робототехника»)» Антоненко Илья Александрович – преподаватель ГАПОУ СО «КУПК», эксперт - мастер компетенции «Мобильная робототехника». Стаж работы в данном образовательном учреждении 2 года.

ФИО	Должность	Образование	Перечень курсов повышения квалификации, стажировок, за последние 3 года
1	2	3	4
Антоненко Илья Александрович	Преподаватель, лаборант эксперт оценки демонстрационного экзамена по компетенции «Мобильная робототехника»	ФГАОУ ВО Российский государственный профессионально-педагогический университет	<ul style="list-style-type: none">– Удостоверение о повышении квалификации по программе «Проектирование и разработка информационных систем на языке C#», в объеме 144 часа. Регистрационный номер 109 от 5 декабря 2020г., ГАПОУ «Каменск-Уральский политехнический колледж».– Удостоверение о повышении квалификации по программе «Практика и методика реализации образовательных программ среднего профессионального образования с учетом спецификации стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Мехатроника», в объеме 76 часов. Регистрационный номер 229 от 16 октября 2019г., ГАПОУ Челябинской области «Политехнический колледж».– Удостоверение о повышении квалификации по программе «Практика и методика реализации образовательных программ среднего профессионального образования с учетом спецификации стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Мобильная робототехника» ГАПОУ СО «МЦК – Казанский техникум информационных технологий и связей».

			– Удостоверение о повышении квалификации по программе «Практика и методика реализации образовательных программ среднего профессионального образования с учетом спецификации стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Электромонтаж» ГАПОУ СО «Верхнепышминский механико-технологический техникум «Юность».
--	--	--	--

4.4 Оценка качества освоения программы

Итоговая аттестация проводится в форме демонстрационного экзамена, подразумевающего выполнение слушателем задания в соответствии с комплектом оценочной документации. Для итоговой аттестации используется комплект оценочной документации № 1.1 по компетенции «Мобильная робототехника».

По результатам освоения программы повышения квалификации лицам, успешно сдавшим демонстрационный экзамен, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.