

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Центр цифрового образования «IT-куб»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 6 от 27.06.2024 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А. Н. Слизько
Приказ № 753-д от 27.06.2024 г.

Рабочая программа
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
технической направленности, реализуемой в сетевой форме

«Промышленная робототехника»

Возраст обучающихся: 13–17 лет

Авторы-составители общеобразовательной
общеразвивающей программы:
М.И. Юшков,
педагог дополнительного
образования;
Н.С. Кадникова,
Т.А. Резенова,
методисты

Разработчики рабочей программы:
М.И. Юшков,
педагог дополнительного
образования,
С.Н. Погадаева,
методист

г. Екатеринбург, 2024.

I. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Промышленная робототехника» имеет *техническую направленность*.

Программа ориентирована на формирование у обучающихся навыков в сфере физики, математики, информатики, механики, а также программировании промышленных роботов. В данной программе учтены требования, предъявляемые к участникам чемпионата «Молодые профессионалы» по компетенции «Промышленная робототехника». Содержание и структура курса подготовки к чемпионатам направлены на формирование устойчивых представлений о промышленных робототехнических системах и применении их в различных сферах деятельности.

Программа «Промышленная робототехника» предназначена для детей в возрасте 13-17 лет.

1.1. Особенности обучения в текущем учебном году по общеразвивающей программе.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа реализуется в сетевой форме. ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» является базовой организацией, организациями-участниками являются МАОУ СОШ № 66, МАОУ СОШ № 67, МАОУ СОШ № 68, МАОУ СОШ № 80, МБОУ СОШ № 95, МАОУ лицей №128, МАОУ СОШ № 138. Рабочие программы модуля «Компьютерная грамотность» разрабатываются и реализуются организациями – участниками МАОУ СОШ № 66, МАОУ СОШ № 67, МАОУ СОШ № 68, МАОУ СОШ № 80, МБОУ СОШ № 95, МАОУ лицей №128, МАОУ СОШ № 138. Экземпляры рабочих программ находятся в ЦЦО «IT-куб».

По уровню освоения программа общеразвивающая, *базового уровня*.

Программа ориентирована на мотивированных обучающихся, освоивших программы «Программирование роботов» и/или «Программирование Python», либо обладающих определенными навыками и знаниями, проявляющих интерес к IT-технологиям, желающих

совершенствовать свои навыки работы с современными роботизированными системами. Базовый уровень предполагает углубленное изучение ранее освоенных тем и расширяет понимание базовых принципов работы роботизированных систем. Зачисление на данную программу производится по результатам входного тестирования

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности обучающихся 13–17 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися.

Форма обучения: очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

1.2 Особенности организации образовательной деятельности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Промышленная робототехника» предназначена для обучающихся в возрасте 13–17 лет. Количество обучающихся в группе – 14 человек.

Число обучающихся по образовательной программе от МАОУ СОШ № 66 – 1 чел.

Число обучающихся по образовательной программе от МАОУ СОШ № 67 – 4 чел.

Число обучающихся по образовательной программе от МАОУ СОШ №68 – 4 чел.

Число обучающихся по образовательной программе от МАОУ СОШ № 80 –1 чел.

Число обучающихся по образовательной программе от МБОУ СОШ № 95 – 1 чел.

Число обучающихся по образовательной программе от МАОУ лицей №128 – 2 чел.

Число обучающихся по образовательной программе от МАОУ СОШ № 138 – 1 чел.

Режим занятий, объём общеразвивающей программы.

Длительность одного занятия составляет 3 академических часа, перерыв между академическими часами – 10 минут, периодичность занятий – 1 раз в неделю. Объём общеобразовательной общеразвивающей программы составляет 114 академических часа:

Организация-участник: модуль «Компьютерная грамотность» (6 часов).

Базовая организация: модуль «Промышленная робототехника» (108 часов).

Модуль «Компьютерная грамотность» реализуют педагогические работники образовательной организации-участника.

1.3 Цель и задачи программы

Цель программы: формирование у обучающихся научно-технических компетенций и практических навыков в области промышленной робототехники.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

Обучающие:

- познакомить обучающихся с основными терминами и понятиями в области промышленной робототехники и научить использовать специальную терминологию;
- познакомить с основными элементами промышленного робота, с его запуском, описанием и конструкцией, механикой, расположением главных осей, абсолютной точности и повторяемости;
- обучить основам разработки циклических алгоритмов, алгоритмов ветвления и вспомогательных алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
- обучить и усовершенствовать навык сборки и отладки робототехнических систем;
- обучить основам программирования промышленных роботов;

– усовершенствовать навыки работы с компьютером и офисными программами и/или обучить использованию прикладных программ для оформления проектов.

Развивающие:

– способствовать развитию навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;

– способствовать развитию умения самостоятельно ставить задачи и достигать результата;

– способствовать развитию умения излагать мысли в четкой логической последовательности и отстаивать свою точку зрения;

– способствовать формированию умения планировать свои действия с учетом фактора времени;

– способствовать формированию навыка анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

– способствовать формированию навыка предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;

– способствовать развитию коммуникативных навыков в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности.

Воспитательные:

– способствовать воспитанию этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;

– способствовать развитию основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;

– способствовать воспитанию упорства в достижении результата;

– способствовать формированию целеустремленности, организованности, ответственного отношения к труду и уважительного отношения к окружающим.

1.4. Изменение содержательной части программы, режима занятий и форм их проведения в текущем учебном году

1.5. Планируемые результаты и способы их оценки

Предметные результаты:

- знание основных терминов промышленной робототехники и умение использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- знание основных элементов промышленного робота, и умение запуска робота, механики его работы и расположение его главных осей;
- знание конструкции и назначение разных видов алгоритмов, а также умение применять в процессе составления алгоритмов и программирования для проектирования роботов;
- навык сборки и отладки робототехнических систем и умение самостоятельно применять полученные знания на практике;
- использование языка программирования и умение применять его для программирования робототехнических систем;
- навык работы с компьютером и офисными программами, умение использовать прикладные программы для оформления проектов.

Личностные результаты:

- проявление умения самостоятельно ставить задачи и достигать результата;
- проявление навыка анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- проявление организованности и ответственного отношения к труду;
- проявление упорства в достижении результата;
- применение коммуникативных навыков в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;

– проявление элементов этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, уважительное отношение к другому человеку, его мнению, результату его деятельности.

Метапредметные результаты:

– практические навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;

– проявление умения излагать мысли в четкой логической последовательности и умения отстаивать свою точку зрения;

– проявление умения планировать свои действия с учетом фактора времени;

– использование навыка предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;

– умение аккуратно работать с компьютерным оборудованием.

Система контроля знаний и умений учащихся: представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения практических заданий и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося.

II. Календарный учебный график на 2024-2025 учебный год

Таблица 1

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	37
1.1	Количество учебных недель, реализуемых организацией-участником	1
1.2	Количество учебных недель, реализуемых базовой организации	36
2.	Количество учебных дней	38
2.1	Количество учебных дней, реализуемых организацией-участником	2
2.2	Количество учебных дней, реализуемых базовой организации	36
3.	Количество часов в неделю	3
4.	Количество часов на учебный год	114
4.1	Количество часов на учебный год, реализуемых организацией-участником	6
4.2	Количество часов на учебный год, реализуемых базовой организации	108
5.	Недель в I полугодии	17
5.1	Количество учебных недель, реализуемых организацией-участником	1
5.2	Количество учебных недель, реализуемых базовой организации	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	2 сентября
7.1	Начало занятий, реализуемых организацией-участником	2 сентября
7.2	Начало занятий, реализуемых базовой организации	9 сентября
8.	Выходные дни	30 декабря – 8 января
9.	Окончание учебного года	31 мая

Таблица 2

№ п/п	Дата проведения (ПР-1)	Название раздела, темы занятия	Количество часов				Форма занятия очно/ заочно
			Всего	Теория	Практика	Самостоятельная работа	
Модуль 1. Компьютерная грамотность (Реализуется организацией-участником)			6	2	4	0	
1	Разрабатывается и утверждается организацией участником						
Модуль 2. Промышленная робототехника			108	30	78	0	
Раздел 1. Теоретические основы промышленной робототехники			12	8	4	0	
1.1	13.09	Введение в дисциплину. Инструктаж по ТБ. Введение в программу обучения.	3	2	1	0	Очно
1.2	20.09	Современные тенденции развития промышленной робототехники.	3	2	1	0	Очно
1.3	27.09	Сферы использования промышленных роботов. Виды промышленных роботов.	3	2	1	0	Очно
1.4	04.10	Устройство промышленного робота. Оси и координаты. Входной мониторинг.	3	2	1	0	Очно
Раздел 2. Основы моделирования Роботизированного технологического комплекса (РТК). Введение в проектную деятельность			18	5	13	0	
2.1	11.10	Введение в моделирование с использованием CoppeliaSim.	3	2	1	0	Очно
2.2	18.10	Создание простейшей модели в CoppeliaSim.	3	1	2	0	Очно
2.3	25.10	Физические свойства в CoppeliaSim.	3	1	2	0	Очно
2.4	01.11	Создание и настройка двигателя в CoppeliaSim.	3	0	3	0	Очно
2.5	08.11	Создание поршня и креплений в CoppeliaSim.	3	0	3	0	Очно
2.6	15.11	Введение в проектную деятельность: организация команды. Анализ существующих проектов. Разработка идей проектов.	3	1	2	0	Очно
Раздел 3. Основы управления промышленным манипулятором			18	4	14	0	
3.1	22.11	Управление промышленным манипулятором.	3	1	2	0	Очно
3.2	29.11	Управление захватом и промышленным манипулятором в глобальных координатах.	3	1	2	0	Очно
3.3	06.12	Скорость промышленного манипулятора. Введение в системы управления проектами.	3	1	2	0	Очно
3.4	13.12	Программа по взятию одной заготовки. Программа по передвижению одной заготовки.	3	1	2	0	Очно

3.5	20.12	Проектная деятельность: цели, задачи и результаты проекта. Паспорт проекта. Планирование и управление проектом.	3	0	3	0	Очно
3.6	27.12	Промежуточная аттестация «Практика управления роботом»	3	0	3	0	Очно
Раздел 4. Основы программирования промышленного робота			12	3	9	0	
4.1	10.01	Базы и как их использовать. Калибровка базы.	3	1	2	0	Очно
4.2	17.01	Инструменты и как их использовать. Использование Яндекс.Документов	3	1	2	0	Очно
4.3	24.01	Калибровка инструмента. Соревнование на точность калибровки.	3	1	2	0	Очно
4.4	31.01	Проектная деятельность: написание теоретического обоснования проекта	3	0	3	0	Очно
Раздел 5. Обзор компонентов робототехнической системы			9	2	7	0	
5.1	07.02	Робототехническая система: компоненты, выбор робота, энергоснабжение. Конфигурация системы управления.	3	1	2	0	Очно
5.2	14.02	Датчики, предохранительные системы, периферийные устройства. RTP-программирование.	3	1	2	0	Очно
5.3	21.02	Проектная деятельность: написание исследования для проекта.	3	0	3	0	Очно
Раздел 6. Система управления роботом			12	3	9	0	
6.1	28.02	Габаритные размеры и минимальные расстояния для системы управления роботом, обзор системы и приложений.	3	1	2	0	Очно
6.2	07.03	Линейный интерфейс, принцип работы пневматических систем. Принцип юстировки и юстировка робота.	3	1	2	0	Очно
6.3	14.03	Нагрузки на роботе, данные о нагрузках инструмента, дополнительные нагрузки, SPTP-программирование.	3	1	2	0	Очно
6.4	21.03	Проектная деятельность: графическая реализация проекта.	3	0	3	0	Очно
Раздел 7. Логическое программирование			18	4	14	0	
7.1	28.03	Введение в программирование логики. Программирование функций ожидания.	3	1	2	0	Очно
7.2	04.04	Программирование переключения траекторий, контроль выполнения программы.	3	1	2	0	Очно
7.3	11.04	Циклы. Обусловленные команды и различение ситуаций.	3	1	2	0	Очно
7.4	18.04	Проектная деятельность: разработка пояснительной записки проекта. Реализация практической части проекта	3	0	3	0	Очно

7.5	25.04	Подпрограммы и функции. Работа с локальными подпрограммами.	3	1	2	0	Очно
7.6	02.05	Проектная деятельность: реализация практической части проекта.	3	0	3	0	Очно
Раздел 8. Проектная деятельность. Презентация проекта			9	1	8	0	
8.1	16.05	Основы презентации и ее оформления. Разработка собственной презентации по проекту.	3	1	2	0	Очно
8.2	23.05	Основы и стратегии защиты проекта. Подготовка защитного слова.	3	0	3	0	Очно
8.3	30.05	Презентация проекта	3	0	3	0	Очно
Итого			114	32	82	0	

III. Учебно-методические материалы

Список литературы, использованной при написании программы:

1. Бурдаков С. Ф. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов/ Бурдаков С. Ф., Дьяченко В. А., Тимофеев А. Н. – М.: Высшая школа, 2020. – 264 с.
2. Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Перо», 2018. – 132 с.
3. Емельянова Е.Н. Интерактивный подход в организации учебного процесса с использованием технологии образовательной робототехники / Е.Н.Емельянова // Педагогическая информатика. - 2018. - No 1. - С. 22-32.
4. Зенкевич С. Л. Основы управления манипуляционными роботами/ Зенкевич С. Л., Ющенко А. С. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2019. – 400 с.
5. Поляков К. Ю. Робототехника / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин // Информатика. - 2015. - No 11. - С. 4-11.
6. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Перо», 2019. – 300 с.
7. Салахова, А.А. Техническое творчество и соревнования для формирования новых качеств личности: На примере робототехнических соревнований / А.А. Салахова // Информатика в школе. - 2017. - No 8. - С. 22-24.
8. Шутикова М.И. Использование робототехнического оборудования на платформе Arduino при организации проектной деятельности обучающихся / М.И. Шутикова, В.И. Филиппов // Информатика и образование. ИНФО. - 2017. - No 6. - С. 31-34.
9. Филиппов С. А. Робототехника для детей и их родителей. – Санкт-Петербург: Наука, 2020. – 319 с.

Список литературы для обучающихся:

1. Бейктал Джон. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. – Москва: Лаборатория знаний, 2019. – 320 с.
2. Всё на русском языке о роботах LEGO MINDSTORMS EV3 [Электронный ресурс] URL:<http://www.prorobot.ru> (дата обращения 02.04.2024).
3. Филиппов С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Москва: Лаборатория знаний, 2021. – 190 с.

IV. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Первый модуль программы реализуется организацией – участником в соответствии с условиями договора о сетевой форме реализации программ

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СП 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога.

Оборудование:

- доска интерактивная;
- ноутбуки с подключенными компьютерными мышами на каждого обучающегося и преподавателя;
- Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- комплекс роботизированный учебный;
- интерактивная 3D-платформа.

Расходные материалы:

- маркеры для доски;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;
- перманентные маркеры.

Информационное обеспечение:

- операционная система Linux;
- браузер Yandex последней версии.