

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 № 5 от 25.05.2023г.

Утверждена директором  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
А. Н. Слизько  
Приказ № 603-д от 25.05.2023г.

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

**«Промышленная робототехника»**

Возраст обучающихся: 12–17 лет

Авторы-составители общеобразовательной  
общеразвивающей программы:  
Юшков М.И.,  
педагог дополнительного образования,  
Петракова Т. В.,  
методист

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

г. Екатеринбург, 2023.

## **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 12-17 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 №68, МАОУ гимназия №99, МАОУ лицей №100, МАОУ лицей №128. Рабочие программы модуля «Компьютерная грамотность» разрабатываются и реализуются организациями – участниками МАОУ СОШ №68, МАОУ гимназия №99, МАОУ лицей №100, МАОУ лицей №128. Экземпляры рабочих программ находятся в ЦЦО «IT-куб».

По уровню освоения программа общеразвивающая, *продвинутого уровня*. Обеспечивает возможность обучения детей с любым уровнем подготовки.

Продвинутый уровень предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным (возможно узкоспециализированным) и нетривиальным разделам в рамках

содержательно-тематического направления программы. Также предполагает углубленное изучение содержания программы и доступ к околопрофессиональным и профессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления программы. Результатом обучения по курсу будет являться участие обучающихся в Региональном этапе Всероссийского чемпионата по профессиональному мастерству «Молодые профессионалы) по компетенции «Промышленная робототехника».

Зачисление на данную программу производится по результатам входного тестирования

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей 12–17 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 детей в возрасте 12–17 лет. Количество обучающихся в группе – 14 человек.

Число обучающихся по образовательной программе от МАОУ СОШ №68 – 6 чел.

Число обучающихся по образовательной программе от МАОУ гимназия №99 – 3 чел.

Число обучающихся по образовательной программе от МАОУ лицей №100 – 3 чел.

Число обучающихся по образовательной программе от МАОУ лицей №128 – 2 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 в области промышленной робототехники посредством обучения на роботизированных конструкторах.

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

***Обучающие:***

- способствовать формированию базовых навыков для создания, редактирования и хранения информации;
- познакомить с основными возможностями сети Интернет для поиска необходимой информации;
- познакомить с основными элементами промышленного робота, с запуском робота, описанием и конструкцией, механикой робота, расположением главных осей, абсолютной точности и повторяемости;
- обучить основам разработки циклических алгоритмов, алгоритмов ветвления и вспомогательных алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
- 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 формированию интереса к исследовательской и проектной деятельности;

- способствовать развитию умения излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения.

***Воспитательные:***

- способствовать воспитанию аккуратности при работе с компьютерным оборудованием и робототехническими системами;

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

- способствовать воспитанию упорства в достижении результат.

### **1.3.1 Цель и задачи модуля «Компьютерная грамотность»**

***Цель модуля:*** повышение уровня ИКТ-компетенции обучающихся средствами прикладной информатики.

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

***Обучающие:***

- познакомить с основными возможностями компьютера и областями его применения;

- способствовать формированию базовых навыков для создания, редактирования и хранения информации;

- познакомить с приемами работы в программах: Paint, Word, PowerPoint;

- познакомить с основными возможностями сети Интернет для поиска необходимой информации.

***Развивающие:***

- способствовать применению обучающимся самостоятельного поиска необходимой информации;

– способствовать развитию умения работать по предложенным инструкциям.

***Воспитательные:***

- способствовать воспитанию бережного отношения к имуществу;
- способствовать развитию умения работать в мини группе.

**1.3. 2 Цели и задачи модуля «Промышленная робототехника»**

***Цель модуля:*** формирование у обучающихся практических навыков в области промышленной робототехники посредством программирования в среде разработки CoppeliaSim и работы с манипулятором Fanuc LR Mate 200.

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

***Обучающие:***

– познакомить учащихся с основными терминами и понятиями в области промышленной робототехники и научить использовать специальную терминологию;

– познакомить с основными элементами промышленного робота, с запуском робота, описанием и конструкцией, механикой робота, расположением главных осей, абсолютной точности и повторяемости;

– обучить основам разработки циклических алгоритмов, алгоритмов ветвления и вспомогательных алгоритмов при создании робототехнических конструкций;

– сформировать и усовершенствовать навык сборки и отладки робототехнических систем;

– 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 формированию интереса к исследовательской и проектной деятельности;

- способствовать развитию умения излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения.

***Воспитательные:***

- способствовать воспитанию аккуратности при работе с компьютерным оборудованием и робототехническими системами;

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

- способствовать воспитанию упорства в достижении результат.

**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***

***Обучающиеся:***

- владение базовыми навыками для создания, редактирования и хранения информации;

- знание основных возможностей сети Интернет для поиска необходимой информации;

- будут знать основные элементы промышленного робота, принцип запуска робота, механику его работы и расположение его главных осей;

- освоят разработку алгоритмов с использованием ветвления и циклов, смогут использовать вспомогательные алгоритмы;

освоят основные принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты

***Личностные результаты***

- проявление интереса к исследовательской и проектной деятельности;
- ответственные отношения к обучению, упорство в достижении результата;
- наличие коммуникативных компетенций в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности.

### ***Метапредметные результаты***

- наличие практических навыков работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- умение формулировать и излагать мысли в чёткой логической последовательности, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- умение аккуратно работать с компьютерным оборудованием и робототехническими системами.

### **1.5.1 Планируемые результаты по модулю «Компьютерная грамотность»**

Разрабатывается и реализуется организацией-участником.

### **1.5.2 Планируемые результаты по модулю «Промышленная робототехника»**

#### ***Предметные результаты***

#### ***Обучающиеся:***

- овладеют основными терминами промышленной робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- будут знать основные элементы промышленного робота, принцип запуска робота, механику его работы и расположение его главных осей;
- смогут понять конструкцию и назначение разных видов алгоритмов: ветвления, циклические и вспомогательные, а также смогут применять в процессе составления алгоритмов и программирования для проектирования



роботов;

- освоят разработку алгоритмов с использованием ветвления и циклов, смогут использовать вспомогательные алгоритмы;

- будут иметь представление о принципах построения робототехнических систем и приемах конструирования роботов;

- освоят основные принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты.

### ***Личностные результаты***

- проявление интереса к исследовательской и проектной деятельности;

- ответственное отношения к обучению, упорство в достижении результата;

- наличие коммуникативных компетенций в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности.

### ***Метапредметные результаты***

- наличие практических навыков работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;

- умение формулировать и излагать мысли в чёткой логической последовательности, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- умение аккуратно работать с компьютерным оборудованием и робототехническими системами.

***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 2023-2024 учебный год

Таблица 1

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	38
1.1	Количество учебных недель, реализуемых организацией-участником	2
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	18
5.1	Количество учебных недель, реализуемых организацией-участником	2
5.2	Количество учебных недель, реализуемых базовой организации	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	1 сентября
7.1	Начало занятий, реализуемых организацией-участником	1 сентября
7.2	Начало занятий, реализуемых базовой организации	11 сентября
8.	Выходные дни	1 января – 8 января
9.	Окончание учебного года	31 мая

Таблица 2

№ п/п	Дата проведения (ПР-1)	Название модуля, тема занятия	Количество часов				Форма занятия очно/ заочно
			Всего	Теория	Практика	Самостоятельная работа	
<b>Модуль 1. Компьютерная грамотность (Реализуется организацией-участником)</b>			<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	
1.1	Разрабатывается и утверждается организацией участником						
<b>Модуль 2. Промышленная робототехника</b>			<b>108</b>	<b>43</b>	<b>65</b>	<b>0</b>	
<b>Раздел 1. Введение в промышленную робототехнику</b>			<b>24</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	
2.1.1	15.09	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Введение в программу обучения. Что значит быть честным?	3	3	0	0	Очно
2.1.2	22.09	Роботы. Виды роботов.	3	3	0	0	Очно
	29.09	Роботы. Виды роботов.	3	3	0	0	Очно
2.1.3	06.10	Управление роботами. Методы общения с роботом.	3	2	1	0	Очно
	13.10	Управление роботами. Методы общения с роботом.	3	2	1	0	Очно
2.1.4	20.10	Знакомство со средой разработки CoppeliaSim.	3	2	1	0	Очно
	27.10	Знакомство со средой разработки CoppeliaSim.	3	2	1	0	Очно
2.1.5	03.11	Контрольная работа	3	0	3	0	Очно
<b>Раздел 2. Базовые конструкции в программирование</b>			<b>54</b>	<b>18</b>	<b>33</b>	<b>3</b>	
2.2.1	10.11	Регистры, основные операции над регистрами.	3	1	2	0	Очно
	17.11	Регистры, основные операции над регистрами.	3	1	2	0	Очно
2.2.2	24.11	Знакомство с Гриппером, калибровка устройств.	3	1	2	0	Очно
	01.12	Знакомство с Гриппером, калибровка устройств.	3	1	2	0	Очно
2.2.3	08.12	Способы перемещения робота по таргетам	3	1	2	0	Очно
	15.12	Способы перемещения робота по таргетам	3	1	2	0	Очно
2.2.4	22.12	Координатные плоскости WORLD и JOINT	3	1	2	0	Очно
2.2.5	29.12	Подпрограммы	3	1	2	0	Очно
2.2.6	12.01	Режимы работы микроконтроллера.	3	2	1	0	Очно
	19.01	Режимы работы микроконтроллера.	3	1	2	0	Очно
2.2.7	26.01	Позиционные регистры.	3	1	2	0	Очно
	02.02	Позиционные регистры.	3	1	2	0	Очно
2.2.8	09.02	Циклы и их практическое применение	3	1	2	0	Очно

	16.02	Циклы и их практическое применение	3	1	2	0	Очно
	01.03	Циклы и их практическое применение	3	1	2	0	Очно
2.2.9	01.03	Создание программ с применением циклов, условных операторов и вызова подпрограмм	3	0	0	3	Заочно
	15.03	Создание программ с применением циклов, условных операторов и вызова подпрограмм	3	1	2	0	Очно
	22.03	Создание программ с применением циклов, условных операторов и вызова подпрограмм	3	1	2	0	Очно
<b>Раздел 3. Работа с манипулятором Fanuc LR Mate 200 и периферийными устройствами</b>			<b>30</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	
2.3.1	29.03	Изучение основных особенностей конструкции манипулятора Fanuc LR Mate 200	3	2	1	0	Очно
	05.04	Изучение основных особенностей конструкции манипулятора Fanuc LR Mate 200	3	1	2	0	Очно
2.3.2	12.04	Программирование манипулятора Fanuc LR Mate 200	3	1	2	0	Очно
	19.04	Программирование манипулятора Fanuc LR Mate 200	3	1	2	0	Очно
2.3.3	26.04	Выполнение конкурсных заданий «Работа с внешним инструментом»	3	0	3	0	Очно
	03.05	Выполнение конкурсных заданий «Работа с внешним инструментом»	3	0	3	0	Очно
2.3.4	03.05	Инструмент двух кулачковый пневмо-захват. Принцип работы. Особенности установки инструмента.	3	0	0	3	Заочно
	17.05	Инструмент двух кулачковый пневмо-захват. Принцип работы. Особенности установки инструмента.	3	0	3	0	Очно
2.3.5	24.05	Выполнение конкурсных заданий «Загрузка-выгрузка станка».	3	1	2	0	Очно
	31.05	Выполнение конкурсных заданий «Загрузка-выгрузка станка».	3	1	2	0	Очно
<b>Итого</b>			<b>114</b>	<b>44</b>	<b>64</b>	<b>6</b>	

**Содержание учебных занятий, вынесенных на заочное обучение  
(самостоятельная работа)**

№ п/п	Дата проведения	Тема занятия	Содержание занятия	Форма контроля	Количество часов
1	01.03	Создание программ с применением циклов, условных операторов и	Составление программы	Выполнение практического задания	3

		вызова подпрограмм			
2	03.05	Инструмент двух кулачковый пневмо-захват. Принцип работы. Особенности установки инструмента.	Изучение принципа работы механизма пневмо-захвата, работа с координатной плоскостью, перемещение предметов	Выполнение практического задания	3

### **III. Учебно-методические материалы**

#### **Список литературы, использованной при написании программы:**

1. Бешенков, С. А. Использование визуального программирования и виртуальной среды при изучении элементов робототехники на уроках технологии информатики / С.А. Бешенков, / Информатика и образование. ИНФО. – 2018. – 360 с.

2. Бройнль, Томас Встраиваемые робототехнические системы. Проектирование и применение мобильных роботов со встроенными системами управления / Томас Бройнль. - Москва: РГГУ, 2012. – 520 с.

3. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление // Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. – 564 с.

4. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. – 992 с.

5. Овсяницкая Л. Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства./ Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2014. – 204 с.

6. Филиппов С. А. «Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление» / сост. А.Я. Щелкунова. - М.:«Лаборатория знаний», 2018. – 190 с.

#### **Рекомендуемая литература для детей:**

1. Бейктал Джон. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. – Москва: Лаборатория знаний, 2019. – 320 с.

1. Всё на русском языке о роботах LEGO MINDSTORMS EV3 [Электронный ресурс] URL: <http://www.prorobot.ru> (дата обращения 25.04.2023).

2. Филиппов С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Москва: Лаборатория знаний, 2021. – 190 с.

#### **IV. Условия реализации программы**

##### **2.1 Материально-техническое обеспечение Модуля 1 «Компьютерная грамотность»:**

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

##### **2.2 Материально-техническое обеспечение Модуля 2 «Промышленная робототехника»:**

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 SMART SBID-MX265 для показа презентаций;
- телевизоры Samsung 65" для показа презентаций;
- ноутбуки Lenovo ThinkPad P590 с подключенными компьютерными мышами Logitech на каждого обучающегося и преподавателя;
- Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- Учебный манипулятор угловой “Applied Robotics”;
- Учебный манипулятор плоско-параллельный “Applied Robotics”.

###### *Расходные материалы:*

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

###### *Информационное обеспечение:*

- операционная система Windows 7,8,10 / MacOS;

- браузер Yandex последней версии;
- программное обеспечение «RoboDK».