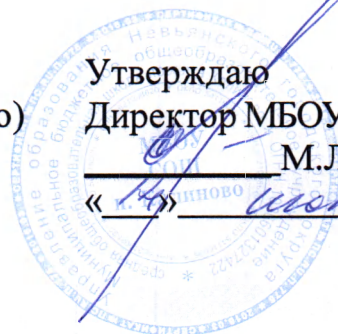


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа поселка Калиново

Принята на заседании  
методического (педагогического)  
совета  
от «14» июня 2022 г.  
Протокол № 12

Утверждаю  
Директор МБОУ СОШ п. Калиново  
М.Л. Скороходов

«14» июня 2022 г.



**Программа внеурочной деятельности  
«В мире роботов»**

2022 год

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка .....	3
2. Содержание программы.....	7
3. Организационно - педагогические условия реализации программы ....	14
4. Список литературы .....	15

## **I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа внеурочной деятельности «В мире роботов» (далее – Программа) имеет **техническую** направленность и предназначена для обучения основам информатики, а также знакомства с робототехникой, управлением и моделированием.

Сегодня без робототехники трудно представить какую-либо сферу человеческой деятельности. Роботы прочно вошли в нашу жизнь. Интенсивное использование роботов на производстве и в быту требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами. Это позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы.

### **Актуальность**

Обучение по Программе дает возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по дисциплинам: математике, физике, информатике, технологии. За счет использования специальных терминов и технических понятий расширяются коммуникативные функции, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

### **Педагогическая целесообразность**

Для реализации Программы используются образовательные конструкторы фирмы LEGO на платформе LEGO MINDSTORMS Education EV3. Они представляют собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов; набор датчиков; двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией.

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует развитию коммуникативных навыков.

Конструктор LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить быстрый результат. При этом есть возможность изменять модели и программы. Такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в

изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

### **Цель Программы**

Развитие мотивации личности ребенка к познанию и техническому творчеству через формирование практических умений и навыков в области робототехники.

### **Задачи Программы**

#### Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств.

#### Развивающие:

- выявить и развить способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве;
- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- развить творческие способности и логическое мышление.

#### Воспитательные:

- сформировать творческое отношение к выполняемой работе;
- сформировать умение работать в коллективе;
- научить доводить дело до конца.

### **Категория обучающихся**

**Возраст обучающихся:** 11-13 лет.

Условия набора в коллектив: принимаются все желающие, при наличии справки, разрешающей занятия по данному направлению деятельности.

Наполняемость учебной группы – 12 человек.

### **Формы организации образовательной деятельности:**

- групповые – для всей группы, при изучении общих и теоретических вопросов;

- индивидуально-групповые на практических занятиях.

На занятиях применяется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому обучающемуся.

**Режим занятий:** занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

### **Планируемые результаты**

В результате освоения Программы обучающиеся *будут знать:*

- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- правила техники безопасности при работе в кабинете, оснащенном электрооборудованием.

В результате освоения Программы обучающиеся *будут понимать:*

- порядок обнаружения неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов.

В результате освоения Программы обучающиеся *будут уметь:*

- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые команды управления роботом;

- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы начального уровня сложности.

### **Формы контроля**

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

- *входная диагностика* (сентябрь) в форме собеседования – позволяет выявить возможности детей для занятия данным видом деятельности (проводится на первом занятии данной Программы);
- *текущий контроль* (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала;
- *промежуточная аттестация* – проводится 2 раза в течение учебного года по изученным темам и разделам для выявления уровня усвоения содержания Программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса (форма проведения: решение тестов, выполнение практической работы);
- *итоговая аттестация* - проводится в конце учебного года (май) и позволяет оценить уровень результативности усвоения Программы за год (форма проведения: соревнование, защита проекта).

## II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный (тематический) план

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Введение в робототехнику</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	
1.1.	Виды роботов	2	2	0	Собеседование
1.2.	Правила обращения с роботами	2	2	0	Опрос
<b>2.</b>	<b>Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
2.1.	Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3	2	1	1	Опрос
2.2.	Модуль EV3.	2	1	1	Выполнение практического задания
2.3.	Сервомоторы EV3	2	2	0	Опрос
2.4.	Сборка и программирование роботов	2	0	2	Выполнение практической работы
<b>3.</b>	<b>Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	
3.1.	Датчик касания	2	1	1	Решение задач
3.2.	Датчик цвета	2	1	1	Решение задач
3.3.	Датчик расстояния	2	1	1	Решение задач
3.4.	Датчик приближения	2	1	1	Решение задач
3.5.	Подключение датчиков и моторов	2	1	1	Выполнение практического задания
3.6.	Проверочная работа	2	0	2	Решение тестов. Выполнение практической работы
<b>4.</b>	<b>Основы программирования и компьютерной логики</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	
4.1.	Среда программирования модуля	2	1	1	Выполнение практического задания
4.2.	Методы принятия решений роботом	2	2	0	Опрос
4.3.	Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW	2	1	1	Решение задач
4.4.	Программные блоки и палитры программирования	2	1	1	Выполнение практического задания
4.5.	Движение по кривой	2	0	2	Решение задач

4.6.	Движение с остановкой на черной линии	4	1	3	Решение задач
4.7.	Программирование модулей	4	0	4	Соревнование роботов на тестовом поле
<b>5.</b>	<b>Практикум по сборке роботизированных систем</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	
5.1.	Распознавание цветов	2	1	1	Выполнение практического задания
5.2.	Сканирование местности	2	0	2	Выполнение практического задания
5.3.	Подъемный кран. Счетчик оборотов	2	0	2	Выполнение практического задания
5.4.	Управление роботом с помощью внешних воздействий	2	0	2	Выполнение практического задания
5.5.	Движение по замкнутой траектории	2	0	2	Решение задач
5.6.	Использование нескольких видов датчиков в роботах	2	0	2	Выполнение практического задания
5.7.	Ограниченное движение	2	0	2	Решение задач
5.8.	Проверочная работа	2	0	2	Решение тестов. Выполнение практической работы
<b>6.</b>	<b>Проектные работы и соревнования</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	
6.1.	Правила соревнований	2	2	0	Опрос
6.2.	Конструирование и программирование собственной модели робота	6	0	6	Выполнение практической работы
6.3.	Соревнование роботов на тестовом поле	2	0	2	Соревнование
6.4.	Защита проекта «Мой уникальный робот»	4	0	4	Защита проекта
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>22</b>	<b>50</b>	Опрос

## Содержание учебного (тематического) плана

### Раздел 1. Введение в робототехнику

#### Тема 1.1. Виды роботов

##### Теория:

Инструктаж по технике безопасности на занятиях. Собеседование с целью выяснения возможности детей для занятия данным видом деятельности. Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные



направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO.

## **Тема 1.2. Правила обращения с роботами**

### Теория:

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Управление роботами. Методы общения с роботом.

## **Раздел 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU**

### **Тема 2.1. Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3**

#### Теория:

Визуальные языки программирования, их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

#### Практика:

Основные механические детали конструктора, их название и назначение.

### **Тема 2.2. Модуль EV3**

#### Теория:

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3.

#### Практика:

Запись программы и запуск ее на выполнение.

### **Тема 2.3. Сервомоторы EV3**

#### Теория:

Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

### **Тема 2.4. Сборка и программирование роботов**

#### Практика:

Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

## **Раздел 3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры**

### **Тема 3.1. Датчик касания**

#### Теория:

Датчики. Датчик касания. Устройство датчика.

#### Практика:

Решение задач на движение с использованием датчика касания.

### **Тема 3.2. Датчик цвета**

#### Теория:

Датчик цвета, режимы работы датчика.

#### Практика:

Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

### **Тема 3.3. Датчик расстояния**

#### Теория:

Ультразвуковой датчик.

#### Практика:

Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

### **Тема 3.4. Датчик приближения**

#### Теория:

Гироподобный датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

#### Практика:

Решение задач на движение с использованием датчика приближения.

### **Тема 3.5. Подключение датчиков и моторов**

#### Теория:

Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта.

#### Практика:

Подключение датчиков и моторов. Управление мотором.

### **Тема 3.6. Проверочная работа**

#### Практика:

Проверочная работа по темам разделов «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS», «Датчики LEGO и их параметры».

#### **Раздел 4. Основы программирования и компьютерной логики**

##### **Тема 4.1. Среда программирования модуля**

###### Теория:

Среда программирования модуля.

###### Практика:

Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

##### **Тема 4.2. Методы принятия решений роботом**

###### Теория:

Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

##### **Тема 4.3. Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW**

###### Теория:

Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта.

###### Практика:

Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

##### **Тема 4.4. Программные блоки и палитры программирования**

###### Теория:

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты.

###### Практика:

Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

##### **Тема 4.5. Движение по кривой**

###### Практика:

Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

## **Тема 4.6. Движение с остановкой на черной линии**

### Теория:

Использование нижнего датчика освещенности.

### Практика:

Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

## **Тема 4.7. Программирование модулей**

### Практика:

Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

## **Раздел 5. Практикум по сборке роботизированных систем**

### **Тема 5.1. Распознавание цветов**

#### Теория:

Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

#### Практика:

Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.

### **Тема 5.2. Сканирование местности**

#### Практика:

Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

### **Тема 5.3. Подъемный кран. Счетчик оборотов**

#### Практика:

Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.

### **Тема 5.4. Управление роботом с помощью внешних воздействий**

#### Практика:

Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

### **Тема 5.5. Движение по замкнутой траектории**

#### Практика:

Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

## **Тема 5.6. Использование нескольких видов датчиков в роботах**

### Практика:

Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких видов датчиков.

## **Тема 5.7. Ограниченное движение**

### Практика:

Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

## **Тема 5.8. Проверочная работа**

### Практика:

Проверочная работа по темам разделов «Основы программирования и компьютерной логики», «Практикум по сборке роботизированных систем».

## **Раздел 6. Проектные работы и соревнования**

### **Тема 6.1. Правила соревнований**

#### Теория:

Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований.

### **Тема 6.2. Конструирование и программирование собственной модели робота**

#### Практика:

Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота.

### **Тема 6.3. Соревнование роботов на тестовом поле**

Практика: Соревнование роботов на тестовом поле.

### **Тема 6.4. Защита проекта «Мой уникальный робот»**

#### Практика:

Подведение итогов работы учащихся. Подготовка презентаций. Защита проекта «Мой уникальный робот».

### III. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### Методическое обеспечение программы

##### Формы проведения занятий:

- инструктаж;
- беседа;
- лекция-диалог;
- практическое занятие;
- индивидуальная сборка робототехнических средств;
- тренировки в учебном кабинете;
- соревнования роботов на тестовом поле.

##### Основные принципы обучения:

1. *Научность.* Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. *Доступность.* Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период.
3. *Связь теории с практикой.* Обязывает вести обучение так, чтобы учащиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. *Воспитательный характер обучения.* Процесс обучения является воспитывающим, учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. *Наглядность.* Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта.
6. *Систематичность и последовательность.* Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения (от простого к сложному, от частного к общему).
7. *Прочность закрепления знаний, умений и навыков.* Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся.
8. *Индивидуальный подход в обучении.* В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей обучающихся.

## **Материально-техническое обеспечение Программы**

Для обеспечения учебного процесса в соответствии с Программой необходимо:

- учебный кабинет, оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями на 12 ученических мест;
- ноутбук, с установленным программным обеспечением для LEGO EV3 (12 компьютеров и компьютер преподавателя), для программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов;
- стол для испытаний роботов (размер 2000x4000 мм);
- игровые поля, окрашенные внутри в черный цвет (размер 2340x1140 мм, высота бортиков – 90 мм);
- листы ватмана для нанесения трассы и препятствий, черная и цветная изоляционные ленты разной ширины, скотч, двойной скотч, ножницы;
- набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- программное обеспечение LEGO.

## **IV. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Список литературы, используемый при написании Программы**

1. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие/ А.С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120 с.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов/ Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
3. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. –М.: Издательство «Перо», 2015. – 168с.
4. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. - 204с.

### **Электронные ресурсы**

1. Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя: [Электронный ресурс]. URL: [http://www.mindstorms.ru/img/file/8547\\_Mindstorms.pdf](http://www.mindstorms.ru/img/file/8547_Mindstorms.pdf). (Дата обращения: 19.08.2018)
2. Робот LEGO MINDSTORMS EV3 и NXT инструкции: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.prorobot.ru/lego.php>. (Дата обращения: 19.08.2018).
3. LEGO Education Solutions: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.lego.com/education/>. (Дата обращения: 19.08.2018).
4. Международные состязания роботов: [Электронный ресурс]. URL: <http://wroboto.ru/>. (Дата обращения: 19.08.2018).
5. РобоКлуб. Практическая робототехника: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.roboclub.ru>. (Дата обращения: 19.08.2018).
6. Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.int-edu.ru/content/laboratoriya-robototehniki>. (Дата обращения: 19.08.2018).

### **Нормативно-правовые документы**

1. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). / Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18 ноября 2015 г.
2. Приказ Департамента образования города Москвы № 922 от 17.12.2014 г. «О мерах по развитию дополнительного образования детей в 2014–2015 учебном году» (в редакции от 07.08.2015 г. № 1308, от 08.09.2015 г. № 2074, от 30.08.2016 г. № 1035, от 31.01.2017 г. № 30).