

Администрация городского округа город Урюпинск Волгоградской области  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Гимназия»  
городского округа город Урюпинск Волгоградской области

Принято на заседании  
педагогического совета  
от «30» 08 2022 г.  
Протокол № \_\_\_

Утверждаю  
Директор МАОУ «Гимназия»  
Ворожницкая И.А.  
Принят № \_\_\_  
« 08 » 2022 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Квадро»

Возраст учащихся: 9-14 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель:  
Круглов Александр Николаевич,  
педагог дополнительного образования

г. Урюпинск, 2022 год

Робототехника — стремительно развивающаяся наука, быстро проникающая вслед за производством и в повседневную жизнь. Занятия робототехникой приобретают всё большую популярность среди подрастающего поколения.

LEGO конструкторы - это идеальный вариант вовлечь ребенка в мир знаний.

Играть с роботами весело и интересно, а значит, процесс обучения идет быстрее. Робототехника поощряет детей мыслить творчески, анализировать ситуацию и применять критическое мышление для решения реальных проблем. На занятиях ребята учатся работать с современным цифровым оборудованием, осваивают конструирование, моделирование, пишут компьютерную программу управления. Компьютерная программа пишется значками-символами. Для сегодняшних продвинутых школьников это просто.

Работа с LEGO способствует развитию речи, воображения, пространственной ориентации, формированию абстрактного и логического мышления, накоплению полезных знаний, дает возможность по максимуму реализовать творческие способности.

LEGO WeDo 2.0 и «Знаток» обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет получить результат в пределах одного или пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ - очень широкие, и такой подход позволяет 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 EY3.

**Направленность программы** - техническая.

#### **Актуальность программы**

Данная Программа способствует формированию человека, способного самостоятельно критически мыслить, уметь видеть возникающие проблемы и находить пути их решения; четко осознавать, где могут быть применены его знания; творчески мыслить; грамотно работать с информацией; уметь работать в команде; самостоятельно развивать собственный интеллект. Кроме того, в последнее время особенно пользуются спросом профессии технических специальностей. Занятия в данном объединении как нельзя лучше развивают способность технически мыслить, конструировать и изобретать. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры. Эти занятия дают детям представление о роботостроении и IT-технологиях, что является ориентиром в выборе будущей профессии.

**Педагогическая целесообразность** заключается в раскрытии индивидуальных способностей, обучающихся не только в технической сфере, но и в творческом подходе к любому виду деятельности, в повышении его самооценки. Детское техническое творчество - это эффективное средство воспитания, целенаправленный процесс обучения и развития творческих способностей, обучающихся в результате создания материальных объектов с признаками полезности и новизны.

**Отличительные особенности программы.** Особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе. Ведущие типы деятельности детей среднего школьного возраста обуславливают включение их в коллективную творческую деятельность, использование таких педагогических технологий как обучение в сотрудничестве, проектные методы обучения, технологию использования в обучении игровых

методов, информационно-коммуникационные технологии. Выполнение практических работ и подготовка к состязаниям роботов (проектирование, конструирование, программирование, испытание и запуск модели робота) требует консультирования педагога, тщательной подготовки и соблюдения правил техники безопасности. Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO WeDo 2.0 и Lego Mindstorms EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях по робототехнике. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания - от теории механики до психологии.

**Адресат программы:** обучающиеся среднего школьного возраста (9-14 лет), имеющие высокую мотивацию к освоению данного курса.

**Уровень сложность программы:** базовый.

**Срок освоения программы:** 1 год.

**Объём программы:** 34 часа.

**Форма обучения:** очная.

**Режим занятий:** занятия проводятся 1 раз в неделю, продолжительность занятия - один академический час.

**Особенности организации образовательного процесса.**

**Состав группы:** постоянный, разновозрастной.

**Количество детей в группе:** от 8 до 12 чел.

Занятия - фронтальные, групповые и комбинированные.

**Виды занятий по программе:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, деловые и ролевые игры, выполнение самостоятельной работы, выставки, соревнования.

**Цель программы:** создание условий для формирования у учащихся теоретических знаний и практических навыков в области технической робототехники, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка, формирование ранней профориентации.

**Задачи:**

**Предметные:**

- обучить первоначальным знаниям о конструкции робототехнических устройств;
- познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств;
- обучить правилам безопасной работы с робототехническими устройствами.

**Метапредметные:**

- развивать навыки программирования в современной среде программирования, углубить знания, повысить мотивацию к обучению путём практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
- формировать и развивать навыки проектирования и конструирования;
- развивать интерес к научно-техническому, инженерно- конструкторскому творчеству, формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования, развить творческие способности учащихся.

**Личностные:**

- формировать и развить креативность, гибкость и самостоятельность мышления на основе игровых образовательных и воспитательных технологий;
- создать оптимальное мотивационное пространство для детского творчества;
- развивать коммуникативные навыки;
- сформировать навыки коллективной работы.

### Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Всего	Практика	Теория	Форма контроля
1.	Введение. Техника безопасности.	1		1	Беседа по технике безопасности
2.	Введение в робототехнику	8	6	2	Тестовые задания «Основные знания по робототехнике»
3.	Первые шаги в робототехнику	4	4		Викторины, игра-соревнования, защита проектов
4.	Более сложные действия	16	15	1	Тестовое задание
5.	Творческий проект	4	3	1	Создание мини-проекта
6.	Защита проекта	1	1		Защита мини-проекта
	<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>29</b>	<b>5</b>	

#### Содержание программы.

##### Техника безопасности.

Знакомство с правилами поведения в группе, работы с компьютером, работа с мелкими деталями.

##### Введение в робототехнику. Краткое руководство.

Теория: правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

Знакомство с деталями конструктора. Среда конструирования.

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Программирование среднего и большого моторов.

Теория: эксперименты с различными способами управления средним, большим моторами. Мощность и точность мотора. Смена портов управления.

Практика: большой мотор совершает оборот по часовой стрелке, пол оборота против, оборот по часовой, возвращается в исходное положение.

Моторы и датчики.

Теория: Выбор порта подключения моторов и датчиков. Разбор блока «Ждать». Работа датчика касания. Общий разбор ультразвукового, цвета, гироскопического датчиков. Подключение и снятие показаний.

Практика: Включение среднего мотора по нажатию датчика касания. И выключение при повторном нажатии.

Звуки модуля, индикатор состояния, экран, кнопки управления.

Теория: Проигрывание музыки при помощи встроенного динамика блока EV3, Использование индикатора состояния для указания статуса программы, Использование экрана EV3 для вывода изображения и текста. Управление работой модуля используя встроенные кнопки управления. Практика: при нажатии кнопки вверх играет музыка мигает зеленый индикатор, вниз - анимация глаз мигает красный индикатор.

Рулевое и независимое управление моторами.

Теория: Изучение различных способов управления движением приводной платформы по прямой линии. Повороты.

Практика: Робот должен проехать прямо, объехать препятствие и вернуться.

Перемещение предмета.

Теория: Программирование приводной базы таким образом, чтобы переместить и освободить кубоид.

Практика: робот едет до кубоида, захватывает его, перемещает в бок, отпускает, и возвращается в прежнее положение. Робот мигает зеленым индикатором, едет до кубоида, захватывает, издавая звук захвата, перемещает объект в сторону, мигая красным, отпускает объект, повторяет все действия со вторым кубоидом, стоящим чуть дальше.

#### Первые шаги в робототехнику.

Датчик цвета.

Теория: Более подробное изучение датчика цвета.

Практика: Использование датчика цвета для остановки приводной платформы при обнаружении линии Гироскопический датчик.

Теория: Более подробное изучение гироскопического датчика.

Практика: Использование гироскопического датчика для точных поворотов робота и определения скорости движения.

Ультразвуковой датчик.

Теория: Более подробное изучение ультразвукового датчика

Практика: Использование режимов ультразвукового датчика для определения приближения к объекту.

Игра «Сумо».

Теория: Разбор правил.

Практика: Самостоятельное создание робота способного вытолкнуть своих конкурентов из круга.

#### Более сложные действия.

Программирование модулей.

Теория: Познакомить с приложением для программирования на модуле EV3. Практика: Создание программы для приводной платформы.

Одновременное использование нескольких действий Ev3.

Теория: Изучение многозадачности для перемещения приводной платформы и воспроизведения звука одновременно.

Практика: перемещение приводной платформы и воспроизведения звука одновременно.

Одновременное использование нескольких действий Ev3.

Теория: Использование блока цикла для повторения серии действий.

Практика: Создание программы повторного 2х кратного мигания индикатора, издание звука, движение робота пока не будет нажат датчик касания.

Программирование с выбором режима от поступающей информации.

Теория: Использование блока переключения для принятия решений в динамическом процессе на основании информации датчика.

Практика: Ориентирование робота в пространстве.

Калибровка датчика.

Теория: Выполнение калибровки датчика цвета в режиме «Освещение», чтобы увеличить чувствительность.

Практика: Эксперименты с различными показаниями. Расчеты данных.

Движение приводной платформы Ev3 по линии.

Теория: более подробное изучение принципов работы датчика цвета.

Практика: Создание программы для движения робота по линиям. Инверсионное получение данных.

Программирование с выбором многопозиционным выбором ввода информации.

Теория: Изучение блока многопозиционного переключателя.

Практика: Программирование приводной базы таким образом, чтобы она двигалась и поворачивала при обнаружении различных цветов.

Программирование с помощью шин данных.

Теория: Типы шины данных, подключение шин.

Практика: Эксперименты с тремя типами шин данных.

Получение случайных числовых величин.

Теория: Использование блока случайной величины.

Практика: перемещение приводной платформы со случайно выбранной скоростью и в случайно выбранном направлении.

Опрос датчиков при помощи блоков программирования.

Теория: более подробное изучение программирования датчиков.

Практика: Использование блоков датчиков для управления мощностью моторов приводной платформы в динамическом режиме.

Вывод информации на экран EV3.

Теория: Отображение показаний датчика в режиме реального времени и объедините с текстом.

Практика: Отображение текста, звука и индикаторов совместно в реальном времени.

Работа с блоком программирования «Диапазон».

Теория: Использование ультразвукового датчика для перемещения приводной платформы вперед при нахождении кубоида в указанном диапазоне.

Практика: Создание робота «гонящегося» за объектом.

Математический блок в программировании.

Теория: Использование математического блока для расчета скорости приводной платформы. Программа: создание программ для приводной платформы указывающую скорость движения. Сравнение полученной информации с датчиков.

Теория: Изучение программного блока «Сравнение»

Практика: Использование датчика цвета для включения моторов приводной платформы при обнаружении определенных цветов.

Переменные.

Теория: Изучение программного блока «переменные»

Практика: Использование переменной для хранения числа оборотов, которое совершат моторы приводной платформы.

Ручной ввод и вывод цифровой информации.

Теория: Работа с программой сбора моделей.

Практика: Создание модели «рука робот H25», «Щенок».

Творческий проект.

Теория: Разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализоваться проект.

Практика: Конструирование модели, её программирование.

Защита проекта.

Защита работа. Соревнования. Подведение итогов.

### **Планируемые результаты.**

Предметные.

Обучающиеся приобретут:

- первоначальным знаниям о конструкции робототехнических устройств;
- принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств среде программирования LEGO WIDO и LEGO EV3;
- правилам безопасной работы с робототехническими устройствами.

Метапредметные.

Обучающиеся смогут:

- развить навыки программирования в современной среде программирования;
- повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
- сформируют устойчивый интерес к научно-техническому, инженерно- конструкторскому творчеству, общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования.

Личностные.

У обучающихся будут сформированы:

- гибкость и самостоятельность мышления на основе игровых образовательных и воспитательных технологий;
- коммуникативные навыки;
- навыки коллективной работы.

### **Календарный учебный график.**

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2022	31.05.2023	34	1 раз в неделю -1 час

### **Условия реализации программы.**

Для успешной реализации программы необходимо материально - техническое обеспечение: наборы конструкторов LEGO WIDO 2.0, LEGO MIND STORMS Education EV3 и «Знаток», персональные компьютеры, программное обеспечение, интерактивная доска, помещение, оборудованное для проведения групповых занятий.

Формы аттестации.

*Текущая результативность:* отслеживается на каждом занятии при проведении повторения и заключительной части занятия методом устного контроля (чаще фронтальный опрос), наблюдение. А также идет учет выполнения практической или теоретической части занятия (что выполнил, как выполнил и т.д.).

*Промежуточная результативность:* по завершении каждого тематического блока ребенок выполняет самостоятельную теоретическую или практическую работу, или выполняет работу по заданию. Оценкой результативности обучения является практическая реализация ребенком знаний, полученных в процессе обучения, в виде самостоятельных работ по тематическим блокам. Используется метод практического контроля.

*Итоговая результативность:* по окончании обучения по программе учащиеся представляют собственную итоговую разработку (проект).

**Оценочные материалы.**

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики	Баллы
<b>1. Теоретическая подготовка ребенка</b>				
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	-Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой);	Тестирование	1
		-Средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более 1/2);		5
		-Максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период)		10
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	-Минимальный уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);	Тестирование	1
		-Средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой); -Максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно в полном соответствии с их содержанием).		5 10
<b>ВЫВОД:</b>	Уровень теоретической подготовки	Низкий Средний Высокий	Тестирование	2-6 7-14 15-20
<b>2. Практическая подготовка ребенка</b>				



2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям.	-Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков); -Средний уровень (объем освоенных умений и навыков составляет более 1/2); -Максимальный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период)	Викторины, игра-соревнования, защита проектов	1 5 10
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	-Минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием); -Средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога); -Максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	Викторины, игра-соревнование, защита проектов	1 5 10
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	-Начальный (элементарный) уровень развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога); -Репродуктивный уровень (выполняет, в основном, задания на основе образца); -Творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества).	Викторины, игра-соревнование, защита проектов	1 5 10
<b>ВЫВОД:</b>	Уровень практической подготовки	Низкий Средний Высокий	Защита проектов	3-10 11-22 23-30

### Методические материалы.

Методологическими ориентирами в построении данной программы стали культурологический, индивидуально-деятельностный и системный подходы.

Для реализации программы используются методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- словесный (устное изложение, беседа);
- наглядный (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.).

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

- объяснительно- иллюстративный - дети воспринимают и усваивают готовую информацию;
- репродуктивный - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы

деятельности.

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся на занятии:

- фронтальный - одновременная работа со всеми учащимися;
- индивидуально-фронтальный;
- групповой - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек);
- коллективно-групповой - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение;
- в парах - организация работы по парам;
- индивидуальный - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем.

Формы занятий различают по ведущему методу обучения, используемому на нём, и выполняющему системообразующую функцию ко всему занятию. Это могут быть: комбинированная беседа, лекции, комбинированное занятие, практическое занятие, соревнование.

### Список литературы.

1. Концепция модернизации российского образования «Новые информационные технологии для образования». Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании. Издательство «Москва». 2000 г
2. Книги для учителя по работе с конструктором «Перворобот LEGO WeDo»
3. Козлова В.А. Робототехника в образовании [электронный ресурс1//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>. Пермь, 2011 г.
4. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде LegoMindstorms EV3/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Е[. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп - М.: Издательство «Перо», 2016. - 300 с.
5. Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом LegoMindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. - М.: Издательство «Перо», 2015. -188 с.
6. Овсяницкая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота LegoMindstorms EV3 по линии / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. - М.: Издательство «Перо», 2015. - 168 с.
7. Овсяницкий, Д.Н. Шагающий робот - Шагозавр. Серия «Ожившая механика» на базе конструктора LegoMindstorms EV3. Инструкция по сборке / Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю.Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. - Электронная книга, 2015. - 168 с.
8. Овсяницкий Д.Н. Сторожевая башня - «Единорог». Серия «Ожившая механика» на базе конструктора LegoMindstorms EV3. Инструкция по сборке / Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю.Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. - Электронная книга, 2015. - 78 с.
9. Овсяницкий, Д.Н. Часы «Веселая карусель». Инструкция по сборке / Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. - Челябинск: Электронная книга, 2016.- 107 с.
10. Поташник М.М. Управление профессиональным ростом учителя в современной школе - М., 2009
11. Тришина С. В. Информационная компетентность как педагогическая категория [Электронный ресурс]. ИНТЕРНЕТ-ЖУРНАЛ «ЭЙДОС».
12. mindstorms.lego.Com
13. prorobot.ru