

МБОУ «СОШ №1 р.п. Базарный Карабулак Саратовской области»

ПРИНЯТО
Педагогическим советом
протокол №6 от 02.03.2023г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор _____
О.П. Козырева
Приказ № 48 от
14.03.2023г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 13-15 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Зобков А.Г.,
педагог дополнительного
образования

р.п. Базарный Карабулак, 2023

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника» разрабатывалась на основе следующих материалов и документов:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ министерства просвещения России от 9 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Приказ министерства образования Саратовской области №1446 от 05.07.2019г. «Об экспертной группе по добровольной сертификации общеобразовательных программ для включения в Реестр сертифицированных образовательных программ системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Саратовской области»;
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Конструирование полностью отвечает интересам детей, их способностям и возможностям, поскольку является основной детской деятельностью. Ребенок – прирожденный конструктор, изобретатель и исследователь.

Современные дети живут в эпоху активной информатизации, компьютеризации и роботостроения. Технические достижения всё быстрее проникают во все сферы человеческой жизнедеятельности и вызывают интерес детей к современной технике. Технические объекты окружают нас повсеместно, в виде бытовых приборов и аппаратов, игрушек, транспортных, строительных и других машин. Детям с раннего возраста интересны двигательные игрушки.

Благодаря разработкам компании LEGO System на современном этапе появилась возможность знакомить детей с основами строения технических объектов. Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» поможет поддержать детскую инициативу в освоении интересного увлекательного мира технического прогресса.

Направленность программы – техническая.

Программа построена таким образом, чтобы заинтересовать обучающихся программированием и легоконструированием; найти ответы на вопросы, с которыми им приходится сталкиваться в повседневной жизни при работе с большим объемом информации; при решении практических и жизненных задач. Программа строится на использовании конструкторов LEGO MINDSTORMS Education при обучении детей, что позволяет создавать собственные программы для решения конкретной задачи. Это является отличительной особенностью данной программы.

Актуальность программы

Робототехника – это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов-роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль. Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Поэтому изучение робототехники и

компьютерного программирования необходимо в образовательных учреждениях.

Новизна программы

Программа предлагает использование образовательных конструкторов Lego как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют обучающимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Отличительные особенности данной программы является то, что она дает возможность каждому обучающемуся увидеть практическое назначение алгоритмов и программ, что будет способствовать развитию интереса к профессиям, связанным с программированием.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что её реализация позволяет повысить эффективность познавательного процесса обучающихся. Программа позволяет обучающемуся раскрывать в себе творческие возможности. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками, развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Цель общеобразовательной (общеразвивающей) программы - воспитание творческой личности, обогащенной общетехническими знаниями и умениями, развитие индивидуальных творческих способностей, интереса к науке и технике.

Задачи программы:

Обучающие:

- ✓ знакомство с конструктором LEGO Mindstorms;
- ✓ формирование первичных представлений о робототехнике, ее значении в жизни человека;
- ✓ приобщение к научно – техническому творчеству: умение поставить техническую задачу, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и материально осуществлять свой творческий замысел;
- ✓ формирование навыков сотрудничества: работа в коллективе, в команде, малой группе (в паре);
- ✓ формирование представлений о правилах безопасного поведения при работе с робототехникой, инструментами, необходимыми при конструировании

Развивающие:

- ✓ развитие продуктивной деятельности: освоение детьми основных приёмов сборки и программирования робототехнических средств, анализа данных робототехнических моделей;
- ✓ развитие памяти, конструктивного мышления

Воспитательные:

- ✓ воспитание ценностного отношения к собственному труду, труду других людей и его результатам;
- ✓ воспитание у детей интереса к конструированию и робототехнике

Возраст и возрастные особенности детей – 13-15 лет.

Срок реализации общеобразовательной (общеразвивающей) программы – 1 год.

Формы и методы организации деятельности обучающихся.

В данной программе используется индивидуальная, групповая и фронтальная формы работы.

- ✓ Занятия коллективные, индивидуально-групповые, межуровневые (занятия для воспитанников, освоивших или осваивающих начальные уровни программы, проводят воспитанники, освоившие более высокий уровень).

- ✓ Индивидуальная работа детей, предполагающая самостоятельный поиск различных ресурсов для решения задач: учебно-методических (обучающие программы, учебные, методические пособия и т.д.); материально-технических (электронные источники информации); социальных (консультации специалистов, общение со старшеклассниками, сверстниками, родителями).
- ✓ Участие в выставках, конкурсах, соревнованиях различного уровня.

Методы:

- ✓ объяснительно-иллюстративный – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- ✓ проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения воспитанниками;
- ✓ репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
- ✓ частично-поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога;
- ✓ поисковый – самостоятельное решение проблем;
- ✓ метод проектов – технология организации образовательных ситуаций, в которых воспитанник ставит и решает собственные задачи, технология сопровождения самостоятельной деятельности воспитанника.

Содержание практических занятий ориентировано не только на овладение учащимися навыками программирования, но и на подготовку их как грамотных пользователей ПК; формированию навыков участия в дистанционных конкурсах и олимпиадах, умений успешно использовать навыки сетевого взаимодействия. По мере освоения проектов проводятся соревнования роботов, созданных группами.

Режим занятий:

1 раз в неделю по 3 часа.

Общее количество часов в год – 102 часа.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.

Предметные результаты:

- ✓ обучающиеся будут знать основные элементы конструктора Лего, способы их соединения, конструкцию, органы управления и дисплей Ev3; датчики Ev3; сервомотор Ev3, интерфейс программы Lego Mindstorms Education Ev3;
- ✓ овладеют знаниями основ механики, компьютерных технологий;
- ✓ овладеют навыками структурировать поставленную задачу и составлять план ее решения;
- ✓ обучающиеся научатся основам программирования, использования приёмов оптимальной работы на компьютере;
- ✓ овладеют навыками проектирования, умением читать схемы, инструкции;
- ✓ обучающийся будет уметь составлять алгоритмы обработки информации, ставить задачу и видеть пути её решения; разрабатывать и реализовывать проект;
- ✓ обучающиеся освоят навыки проведения монтажных работ, наладки узлов и механизмов;
- ✓ овладеют навыками определения адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов;
- ✓ научатся комбинировать известные алгоритмы деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них;
- ✓ научатся использовать для решения познавательных и коммуникативных задач различные источники информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и базы

данных.

Личностные результаты:

- ✓ в процессе работы с легоконструктором и достижением определенных результатов обучающийся испытывает чувство собственной значимости, успешности, уважение к собственному труду и труду окружающих;
- ✓ овладеют умениями совместной деятельности (согласование и координация деятельности с другими участниками, объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива, учет особенностей различного ролевого поведения).

Метапредметные результаты:

- ✓ владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно, и того, что требуется установить;
- ✓ планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, разбиение задачи на подзадачи, разработка последовательности и структуры действий, необходимых для достижения цели при помощи фиксированного набора средств;
- ✓ прогнозирование – предвосхищение результата;
- ✓ контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);
- ✓ коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план действий в случае обнаружения ошибки;
- ✓ оценка – осознание учащимся того, насколько качественно им решена учебно-познавательная задача;
- ✓ владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы;
- ✓ поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска;
- ✓ структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- ✓ самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- ✓ владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми: умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- ✓ умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- ✓ умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ;
- ✓ использование коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни.

Способы определения результативности реализации программы.

Знания, умения, навыки, полученные на занятиях, необходимо подвергать педагогическому контролю, с целью выявления качества усвоенных детьми знаний в рамках программы обучения.

Формами педагогического контроля могут быть: итоговые занятия один раз в полугодие, контрольные задания, тематические выставки, устный опрос, тестирование, которые способствуют поддержанию интереса к работе, направляют учащихся к достижению более высоких вершин

творчества.

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Оценка теоретических знаний и практических умений и навыков учащихся по теории и практике проходит по трем уровням: **высокий, средний, низкий.**

Входной контроль осуществляется в начале прохождения учебного курса в виде наблюдения

Текущий контроль осуществляется в середине учебного курса в виде наблюдения педагога, проведения устного опроса.

Итоговый контроль проводится в конце учебного курса. Итоговый контроль представляет собой оценку качества усвоения учащимся содержания дополнительной общеобразовательной программы по окончании ее изучения. Итоговый контроль представляет собой мониторинг результатов обучения, его проходят все учащиеся, занимающиеся по программе, вне зависимости от того, насколько систематично они посещали занятия.

Содержание учебного плана.

Тема занятия: Вводное занятие.

Теория: Вводное занятие. Организация рабочего места. Техника безопасности. Роботы вокруг нас.

Тема занятия: «Знакомство с Микрокомпьютером EV3».

Теория: Знакомство с Модулем EV3-3, центром управления, который приводит в действие робота.

Практика: Работа с экраном, кнопками управления, модулем и интерфейсом модуля EV3.

Тема занятия: «Знакомство и программирование модуля EV3».

Теория: Знакомство с модулем и приводом.

Практика: Программирование на модуле и запуск привода в движение.

Тема занятия: «Знакомство с программой и роботом LEGO Mindstorms Ev3 и работа с ним».

Теория: Знакомство со средой программирования, которая состоит из области программирования, палитры программирования, страница аппаратных средств, редактора контента, панели инструментов программирования.

Практика: Программирование модели с использованием основных алгоритмических конструкций в среде программирования LEGO.

Тема занятия: «Сборка привода. Привод в движении».

Теория: Знакомство со схемой сборки привода.

Практика: Управление приводной платформой и активирование действий на основе данных, поступающих от различных датчиков.

Тема занятия: «Программирование движения по прямой линии».

Теория: Изучение различных способов управления приводной платформой, движущейся по прямой линии.

Практика: Работа с программным обеспечением Ev3.

Тема занятия: «Робот, определяющий расстояние до препятствия».

Теория: Знакомство с режимом ультразвукового датчика «Ожидание изменения» для определения приближения к объекту.

Практика: Использование режима ультразвукового датчика «Ожидание изменения».

Тема занятия: «Разворот и движение назад».

Теория: Использование блока «Рулевое управление» для управления приводной платформой.

Практика: Работа с программным обеспечением Ev3, блок «Рулевое управление».

Тема занятия: «Ускоренное движение по кривой».

Теория: Использование блока «Рулевое управление» для управления приводной платформой.

Практика: Работа с программным обеспечением Ev3, блок «Рулевое управление».

Тема занятия: «Независимое управление».

Теория: Использование блока «Независимое управление моторами» для управления приводной платформой.

Практика: Работа с программным обеспечением Ev3, блок «Независимое управление».

Тема занятия: «Программирование движения по кругу».

Теория: Использование блока «Рулевое управление», «Независимое управление» для управления приводной платформой.

Практика: Практическое программирование движения и отработка на базовой модели. Провести расчеты, измерения, оценку возможностей модели.

Тема занятия: «Многозадачность».

Теория: Использование блока многозадачность для одновременного перемещения приводной платформы и воспроизведения звука.

Практика: Работа с программным обеспечением Ev3 и запуск написанной программы в привод.

Тема занятия: «Первая программа с циклом».

Теория: Написание программы с циклом. Понятие «цикл». Использование блока «цикл» в программе.

Практика: Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке».

Тема занятия: «Переключатель».

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

Практика: Работа с программным обеспечением Ev3 и запуск написанной программы в привод с использованием датчика.

Тема занятия: «Многопозиционный переключатель».

Теория: Принцип работы датчика цвета.

Практика: Работа с программным обеспечением Ev3 и запуск написанной программы в привод с использованием датчика. Программирование приводной платформы таким образом, чтобы она двигалась и поворачивала при обнаружении различных цветов.

Тема занятия: «Шины данных».

Теория: Эксперимент с тремя типами шин данных и использование их в программе.

Практика: Работа с программным обеспечением Ev3 и запуск написанной программы в привод.

Тема занятия: «Блоки датчиков».

Теория: Использование блока датчики для управления мощностью моторов приводной платформы в динамическом режиме.

Практика: Работа с программным обеспечением Ev3 и запуск написанной программы в привод.

Тема занятия: «Скорость гироскопа».

Теория: Эксперимент со скоростью вращения, используя гироскопический датчик.

Практика: Проводить расчеты, измерения, оценку возможностей модели.

Тема занятия: «Обмен сообщениями».

Теория: Установление связи посредством Bluetooth одного модуля с другим EV-3.

Практика: Работа с программным обеспечением Ev3 и запуск написанной программы через другой модуль Ev3.

Тема занятия: «Датчик цвета. Калибровка».

Теория: Знакомство с цифровым датчиком, который может определять цвет или яркость света, поступающего в небольшое окошко на лицевой стороне датчика.

Практика: Работа с программным обеспечением Ev3. С датчиком цвета в трех разных режимах: в режиме «Цвет», в режиме «Яркость отраженного света» и в режиме «Яркость внешнего освещения».

Тема занятия: «Датчик касания».

Теория: Знакомство с датчиком касания.

Практика: Работа с программным обеспечением Ev3 и датчиком касания. Программирование действий в зависимости от трех условий: нажатие, отпускание и щелчок (нажатие и отпускание).

Тема занятия: «Ультразвуковой датчик».

Теория: Знакомство с цифровым ультразвуковым датчиком, который определяет расстояние до находящегося перед ним объекта.

Практика: Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия. Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия.

Тема занятия: «Звуки модуля. Индикатор состояния модуля».

Теория: Проигрывания звука с помощью встроенного динамика блока

EV-3. Использование индикатора модуля для указания статуса программы.

Практика: программирование на модуле с использованием основных алгоритмических конструкций в среде программирования LEGO.

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов		
		всего	теория	практика
Раздел 1. Знакомство с конструктором. Программирование. Изучение датчиков и моторов.				
1	Вводное занятие. Организация рабочего места. Техника безопасности. Роботы вокруг нас.	3	3	0
2	Знакомство с Микрокомпьютером EV3	3	1	2
3	Знакомство и программирование модуля EV3.	3	1	2
4	Знакомство с программой и роботом LEGO Mindstorms Ev3 и работа с ним	3	1	2
5	Сборка привода. Привод в движении.	3	1	2
6	Движение робота вдоль прямой линии	3	1	2
7	Робот, определяющий расстояние до препятствия.	3	1	2
8	Разворот и движение назад. Ускоренное движение по кривой.	3	1	2
9	Независимое управление.	3	1	2

10	Программирование движения по кругу	3	1	2
11	Многозадачность.	3	1	2
12	Первая программа с циклом.	3	1	2
13	Переключатель.	3	1	2
14	Многопозиционный переключатель.	3	1	2
15	Шины данных.	3	1	2
16	Блоки датчиков.	3	1	2
17	Скорость гироскопа.	3	1	2
18	Обмен сообщениями	3	1	2
19	Датчик цвета. Калибровка.	3	1	2
20	Датчик касания.	3	1	2
21	Ультразвуковой датчик.	3	1	2
22	Звуки модуля. Индикатор состояния модуля.	3	1	2
		66	24	42
Раздел 2. Проектирование. Инженерные проекты.				
23	Самобалансирующий робот «Гиробой». Работа с инструкцией.	3	1	2
24	Самобалансирующий робот «Гиробой». Работа с инструкцией знакомство с датчиками.	3	1	2
25	Самобалансирующий робот «Гиробой». Окончательная сборка робота. Работа с программным обеспечением Ev3.	3	1	2
26	Сортировщик цветов. Работа с инструкцией.	3	1	2
27	Сортировщик цветов. Работа с инструкцией, знакомство с датчиком цвета в действии.	3	1	2
28	Сортировщик цветов. Окончательная сборка робота. Работа с программным обеспечением Ev3.	3	1	2
29	Робот-щенок. Работа с инструкцией.	3	1	2
30	Робот-щенок. Сборка робота по схеме.	3	1	2
31	Робот-щенок. Работа с программным обеспечением Ev3.	3	0	3
32	Рука робота. Работа с инструкцией.	3	1	2
33	Рука робота. Работа с программным обеспечением Ev3.	3	0	3
34	Соревнования роботов.	3	0	3
		36	9	27
	ИТОГО	102	33	69

Условия реализации программы

Учебно-методическое

- ✓ методическая литература для педагогов дополнительного образования и обучающихся;
- ✓ ресурсы информационных сетей по методике проведения занятий;
- ✓ конспекты занятий;
- ✓ инструкции и презентации к занятиям;
- ✓ проектные задания, проекты и рекомендации к выполнению проектов.

Материально-техническое

- ✓ компьютеры с операционной системой Windows;
- ✓ сеть Интернет;
- ✓ мультимедиапроектор;
- ✓ среда программирования LEGO MINDSTORMS Education;
- ✓ наборы LEGO MINDSTORMS Education.

Список литературы:

1. «Книга идей Lego Mindstorms EV3. 181 удивительный механизм и устройство», Йошихито Исогава, Москва, «ЭКСМО», 2017 г.
2. «Большая книга идей LEGO Technic. Машины и механизмы», Москва, «ЭКСМО», 2017 г.
3. «Большая книга LEGO Mindstorms EV3. Подробное руководство для начинающих по постройке и программированию роботов», Лоренс Валк, Москва, «ЭКСМО», 2017 г.
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group.
5. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
6. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011

Интернет-ресурсы:

1. <https://www.prorobot.ru/>
2. <https://education.lego.com/ru-ru/lessons/spm>
3. <https://legko-shake.ru/мос>
4. <https://legourok.ru/тесты-и-викторины/>
5. <https://этоделотехники.рф/среда-программирования-lego-wedo-2-0/>
6. www.int-edu.ru
7. http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
8. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
9. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
10. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule>