

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа с. Баскатовка  
Марковского района Саратовской области»

Центр образования естественнонаучного и технологического профилей «Точка  
роста»

«Согласовано»  
На педагогическом совете  
Протокол заседания  
№ 17 от 24.09.2023



«Утверждено»  
Директор МОУ СОШ с. Баскатовка  
Подкопаева Л.Б./  
Приказ № 799 от 24.09.2023

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Робототехника  
LEGOMINDSTORMS EV3»

Направленность – техническая  
Возраст учащихся – 11 – 14 лет  
Срок реализации – 1 год

Автор-составитель –  
Шаронин Александр Васильевич,  
педагог дополнительного образования

с. Баскатовка  
2023 год

# 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы

## 1.1 Пояснительная записка

**Направленность программы.** Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника LEGO MINDSTORMS EV3» разработана в рамках **научно-технической направленности** для детей 11 - 14 лет. В наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

**Актуальность программы** заключается в том, что человечество остро нуждается в роботах, которые могут без помощи оператора тушить пожары, самостоятельно передвигаться по заранее неизвестной, реальной пересеченной местности, выполнять спасательные операции во время стихийных бедствий, аварий атомных электростанций, в борьбе с терроризмом. Появилась необходимость в мобильных роботах, предназначенных для удовлетворения каждодневных потребностей людей. И уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты обладающие знаниями в этой области. Поэтому, образовательная робототехника приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время.

**Педагогическая целесообразность** этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

**Отличительные особенности.** Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника LEGO MINDSTORMS EV3» осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов.

В рамках данной программы идет направление на формирование у учащихся представлений о закономерностях протекания информационных процессов в системах различной природы, а также о методах и средствах их автоматизации. Отбор содержания проведен с учетом изучения фундаментальных основ информатики, формирования информационной культуры, развития алгоритмического мышления.

Реализация программы предлагает использование образовательных конструкторов LegoMindstorms EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях робототехники. 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.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника LEGO MINDSTORMS EV3» разработана согласно Положению о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МОУ-СОШ с. Баскатовка.

**Адресат программы.** Программа предназначена для учащихся 7 – 8 классов. Состав группы постоянный. Число обучающихся в группе 8 - 15 человек.

Программа составлена с учётом **возрастных особенностей** детей.

Исследования показывают, что пик возрастного познавательного интереса детей к окружающему миру приходится на 11-14 лет. Естественнонаучная деятельность во всех ее формах способствует всестороннему развитию личности подростка, направлена на совершенствование его интеллектуального, творческого развития, способствует приобретению навыков самостоятельной деятельности.

Lego позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей группе;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

**Форма обучения:** очная.

**Срок освоения программы.** Программа рассчитана на 1 год обучения с сентября по май включительно. Продолжительность учебного года 36 недель. Общее количество часов – 144 часа.

**Режим занятий:** еженедельно 2 раза в неделю по 2 занятия, продолжительность занятия - 40 минут, включая динамическую паузу 10 мин. Время занятий и количество часов нормировано СанПиН.

**Особенности набора обучающихся:**

общедоступный набор - принимаются обучающиеся без предъявления требований к уровню образования и способностям. Занятия могут посещать все желающие при согласии родителей (их законных представителей).

## 1.2 Цель и задачи

**Цель:** развитие технических, познавательных и творческих способностей обучающихся в процессе изучения основ робототехники и проектно-исследовательской деятельности.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- обучить владению технической терминологией, технической грамотности;
- обучить основам проектирования, моделирования, конструирования робототехнических устройств;
- изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS Education
- формировать умение пользоваться технической литературой, работать с информацией;
- обучить основам 3Dтехнологий.

**Развивающие:**

- формировать интерес к техническим знаниям;
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности;
- развивать навыки исследовательской и проектной деятельности;
- развивать у обучающихся память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление.

**Воспитательные:**

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию, ;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи, навыки командного взаимодействия.

### 1.3 Планируемые результаты

#### Предметные:

В результате освоения программы, обучающиеся знают:

- основную техническую терминологию в области робототехники и программирования;
- обучены основам проектирования, моделирования, конструирования робототехнических устройств
- знают технологии разработки простейших алгоритмов и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- умеют пользоваться технической литературой, работать с информацией;
- обучены основам 3D технологии;

#### Метапредметные:

- развит устойчивый интерес к техническим знаниям, занятиям робототехникой;
- положительная динамика показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.);
- развиты навыки исследовательской и проектной деятельности;
- принимают активное участие в соревновательной и конкурсной деятельности;

#### Личностные:

- развиты волевые качества личности (дисциплинированность, ответственность, самоорганизация);
- сформирована способность продуктивно общаться в коллективе, работать в команде.

### 1.4 Учебный план

№	Раздел	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	5	3	8	фронтальный и индивидуальный устный опрос
2.	Основы конструирования.	2	16	18	взаимооценка обучающимися работ друг друга
3.	Программирование	8	42	50	беседы, устный опрос, взаимооценка обучающимися работ друг друга
4.	Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач.	4	16	20	беседы, устный опрос, исследование познавательного характера. Практическое задание. Выступление

5.	Разработка собственных моделей с конструктором EV3		22	22	беседы, устный опрос, исследование познавательного характера. Практическое задание. Выступление
6.	Подготовка проектных работ	4	18	22	беседы, устный опрос, взаимооценка обучающимися работ друг друга
7.	Защита проектов	2	2	4	Защита проектов
<b>Итого:</b>		<b>22</b>	<b>122</b>	<b>144</b>	

## **1.5 Содержание программы**

### **Раздел 1: Введение в робототехнику.(8 часов)**

#### **Тема: Понятие о Робототехнике**

Теория. Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Практика. Знакомство с конструктором Lego.

### **Раздел 2: Основы конструирования. Характеристики робота.(18 часов)**

Тема: Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.

Теория. Правила работы с конструктором Lego.

Практика. Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей. Основные детали. Спецификация.

Практика. Тема: Конструирование моделей

### **Раздел 3: Программирование (50 часов)**

#### **Тема: Обзор среды программирования.**

Теория. Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Новая программа. Сохранение проекта, программы.

Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB-соединение. Bluetooth-соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

Практика. Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.

Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомоторов. Зеленая палитра блоков(Действия). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки «Большой мотор» и «Средний мотор». Выбор порта, выбор режима работы (выключить, включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора.

Блок «Независимое управление моторами». Блок «Рулевое управление»  
Упражнение 1. Отработка основных движений моторов.  
Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние.  
Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии.  
Задания для самостоятельной работы.  
Тема: Работа с подсветкой, экраном и звуком.  
Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур.  
Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор.  
Вывод рисунка на экран.  
Задания для самостоятельной работы.  
Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля.  
Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок. Работа со звуком.  
Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение  
записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.  
Задания для самостоятельной работы.  
Практика. Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием.  
Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций.  
Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из  
цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы.  
Задания для самостоятельной работы.  
Тема: Структура “Переключатель”.  
Если – то. Блок “Переключатель”. Переключатель на вид вкладок (полная форма,  
кратка форма). Дополнительное условие в структуре Переключатель.  
Задания для самостоятельной работы.  
Практика. Тема: Работа с датчиками.  
Датчик касания.  
Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в  
блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.  
Упражнения.  
Задания для самостоятельной работы.  
Датчик цвета.  
Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика.  
Выбор режима работы датчика. Режим определения и сравнения цвета. Режим измерения  
интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности внешнего освещения.  
Режим калибровки датчика. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания  
датчика цвета.  
Упражнения.  
Задания для самостоятельной работы.  
Датчик гироскопический.  
Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы  
работы датчика гироскоп.  
Упражнения.  
Задания для самостоятельной работы.  
Датчик ультразвуковой.  
Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуска  
волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.  
Упражнения.  
Задания для самостоятельной работы.  
Инфракрасный датчик.  
Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения  
относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового

положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

#### **Раздел 4: Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач(20 часов)**

Теория. Разработка, сборка, программирование и тестирование роботов для решения различных задач. Работа в программе LDD (LegoDigitalDesigner) – создание инструкции к роботу. Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация.

Практика. Тема: Программирование движения по линии.

Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг” (дискретная система управления). Алгоритм “Волна”. Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Практика. Тема: Соревнования “Кегельринг”.

Регламент состязаний. Соревнование “Кегельринг”. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

#### **Раздел 5: Разработка собственных моделей с конструктором EV3 (22 часа)**

Теория. Подключение датчиков.

Практика. Решение задач с использованием одного датчика. Решение задач с использованием двух датчиков. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка. Задания для самостоятельной работы

#### **Раздел 6: Подготовка проектных работ. (22 часа)**

Теория структура проекта.

Практика. Обучающиеся работают над проектами роботов, индивидуально или в составе команды. Тематику выбирают самостоятельно или с помощью наставника.

#### **Раздел 7: Защита проектов. (4 часа)**

Практика. Защита проходит в виде презентации проектов на открытом занятии, конференции, родительском собрании и др. мероприятиях.

### **1.6 Форма аттестации и их периодичность**

Формами аттестации являются:

**Входной контроль:** при зачислении на обучение в начале учебного года.

**Текущий контроль:** в течение учебного года после прохождения темы или раздела ; беседы, устный опрос, исследование познавательного интереса.

Тестовые задания. Интерактивные игры и конкурсы. Защита исследовательской работы.

**Промежуточный результат**

- участие в предметных олимпиадах и конкурсах;
- участие в научно-практических конференциях, выполнение ученических исследовательских работ.

– (итоговая) аттестация: в конце учебного года, (при завершении изучения программы)

**Итоговый результат** – итоговый урок-праздник. Выступление.

**Результат освоения программы:** анализ результатов выступлений и достижений на олимпиадах, отчетная выставка, самостоятельная работа, отзывы родителей и детей, дипломы и грамоты конкурсов.

## **II. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1 Методическое обеспечение**

#### **Методы обучения:**

- Дифференцированное обучение;
- Индивидуальная исследовательская, экспериментальная и опытническая деятельность.
- Объяснительно-иллюстративные (сюжетные картинки, таблицы, карточки, плакаты, наборное полотно, образцы)
- Репродуктивные (дидактические игры, сюжетно–ролевые игры, викторины)
- Частично-поисковые (беседы, игры)
- Практикум Практическая работа
- Главным при изучении робототехники - это метод проектов.
- Под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащиеся ставят и решают собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.
- Исследовательская работа Защита проекта

#### **Современные образовательные технологии:**

**Личностно-ориентированное** обучение способствует максимальному развитию индивидуальных познавательных способностей ребенка. Закладываются механизмы самореализации, саморазвития, адаптации, самовоспитания. Развиваются такие познавательные процессы как память, внимание, мышление, воображение. Происходит развитие личностного потенциала ребенка, его возможностей, талантов, развитие его неповторимой индивидуальности.

**Технология интегрированного обучения.** Главной целью интегрированного обучения является формирование более широкого и глубокого миропонимания учащимися, активизация их познавательной деятельности, формирование умений применять полученные знания в жизни, создание благоприятных условий для самореализации ребенка. При проведении интегрированного занятия объединяется материал двух или трех дисциплин, например физики, информатики, математики.

**Технология развития критического мышления.** Технология формирует точку опоры для мышления человека, предоставляет естественный способ взаимодействия с идеями и информацией. Знания закрепляются, ибо они опираются на опыт учащихся. А результаты достигаются путём свободного, позитивного, активного освоения ими информации, её синтеза и присвоения. Технология научит учащихся использовать информацию текста избирательно и критически, что очень важно при возможности использовать сведения, взятые из Интернета. Основа технологии – построение занятия по определённому алгоритму – последовательно, в соответствии с тремя фазами: вызов, осмысление и рефлексия.

**Технология проблемного обучения.** Сущность проблемного подхода состоит в том, что в ходе изучения нового материала и последующего его закрепления предлагаются задания, выполнение которых имеет своей целью закрепить у учащихся умения использовать полученные ранее знания. Перед ними ставится определенная проблема, которую они должны самостоятельно или с помощью учителя решить, найти способы ее решения или пути применения уже имеющихся знаний в новых условиях. Противоречия



между уже имеющимися знаниями и новым заданием преодолеваются самостоятельными умственными и практическими действиями творческого характера.

**Информационно- коммуникационные технологии.** Применение всех видов интерактивных, аудиовизуальных и экранно-звуковых средств обучения направлено на повышение положительной мотивации учащихся к изучению предметов. Это ведет к активизации познавательной деятельности учащихся, развитию их мышления, формированию активной позиции личности в современном информатизированном обществе. Использование указанных средств обеспечивает развитие творческих способностей школьников и желание продолжить самостоятельную работу. Комплексное применение ИКТ и аудиовизуальных средств может стать средством организации такой деятельности, существенно может повысить наглядность обучения, выступает как стимулятор, побуждающий к познанию, развитию интереса, воображения, создающий эмоциональную сферу обучения.

## **2.2 Материально - технические условия реализации программы**

Для реализации Программы необходимы следующие условия:

- Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика.
- Конструктор LEGO Mindstorms EV3 с программным обеспечением
- Наличие методической библиотеки;
- Наличие компьютера, интерактивных компьютерных программ, скоростного доступа в Интернет, для осуществления подборки информации и литературы по темам выполняемых исследований.

### **Дидактические материалы:**

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ, Интернет.

## **2.3 Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения**

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- Текущий контроль в течение учебного года.
- Итоговый контроль.

**Входной контроль** осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся.

Входной контроль осуществляется в ходе первых занятий с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

**Текущий контроль** проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- детей, легко справившихся с содержанием занятия;
- детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, недочетами;
- детей, совсем не справившихся с содержанием занятия.

**Итоговый контроль** проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

### **Формы подведения итогов обучения:**

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;

- выставка работ;
- межгрупповые соревнования;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Одна из форм **текущего и итогового контроля** - соревнования.

#### **Оценка результатов.**

По итогам составляется таблица отслеживания образовательных результатов, в которой обучающиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы оценки:

1. Высокий результат – полное освоение содержания;
2. Средний – базовый уровень;
3. Низкий – освоение материала на минимально допустимом уровне.

#### **2.4 Список литературы для педагога**

1. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego->
2. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
3. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
4. Интеллектуальная школа робота Robo Robo.
5. [www.myrobot.ru](http://www.myrobot.ru)
6. [www.easyelectronics.ru](http://www.easyelectronics.ru)
7. [www.roboforum.ru](http://www.roboforum.ru)
8. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
9. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
10. <http://learning.9151394.ru>
11. <http://mon.gov.ru/pro/fgos/> - Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты:
12. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
13. [www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html](http://www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html)
14. <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>
15. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
16. [http://pedagogical\\_dictionary.academic.ru](http://pedagogical_dictionary.academic.ru)
17. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>

#### **Список литературы для учащихся**

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. В наборе: 216 ЛЕГО-элементов, включая RCX-блок и ИК передатчик, датчик освещенности, 2 датчика касания, 2 мотора 9 В.
2. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. В наборе: 828 ЛЕГО-элементов, включая Лего-компьютер RCX, инфракрасный передатчик, 2 датчика освещенности, 2 датчика касания, 2 мотора 9 В.

**Материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации программы**

LEGO Mindstorms NXT 2.0. с программным обеспечением	1 шт.
Мультимедийный проектор	1 шт.
Интерактивная доска	1 шт.
Ноутбуки	10 шт.

**Оценочные материалы**

**Входной контроль** (тест онлайн)

**Вариант 1. «Первые шаги в робототехнике».**

Вопросы теста соответствуют вводному занятию по курсу "Основы робототехники". В вопросах проверяется знание происхождения слова робот, отличные термины: механизм, машина, робот, андроид. проверяется знание деталей конструктора Lego Mindstorms EV3.

Инструкция к тесту: Внимательно прочитайте текст вопроса. Впишите правильный ответ или укажите правильный ответ из предложенного списка.

Количество вопросов в тесте: 10 <https://onlinetestpad.com/ru/test/27949-pervye-shagi-v-robototekhnike>

**Вариант 2. «Робототехника»**

<https://konstruktortestov.ru/test-1159>