

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа с углубленным изучением отдельных предметов №2  
имени Героя Советского Союза И.И. Жемчужникова»  
города Лебедяни Лебедянского муниципального района  
Липецкой области Российской Федерации

Рассмотрена на заседании педагогического  
совета школы от 11.06.2020  
(протокол №7)

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор  О.В. Афанасова  
Приказ № 51\I от 11.06.2020



## **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

технической направленности

**«Робототехника EV3»**

для детей 9-11 лет

срок реализации 1 год

Составитель:

Калаева Ю.С., заместитель директора  
по воспитательной работе

**Содержание дополнительной общеобразовательной программы  
технической направленности  
«Робототехника EV3»**

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3-4
1.1. Цели и задачи программы.....	3
1.2. Актуальность программы.....	4
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	8
3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	11
4. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН.....	11
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	11
6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....	14
7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	15
8. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	16
9. ПРИЛОЖЕНИЕ.....	
1.1. Рабочая программа кружка «Робототехника EV3».....	18-33

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Робототехника EV3» (далее программа) предназначена для подготовки детей 9-11 лет, разработана в соответствии нормативными документами:

Федеральным законом от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании Российской Федерации»;

Концепцией модернизации дополнительного образования детей Российской Федерации;

Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 г. №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2018 г. №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р);

Положением о разработке дополнительных общеразвивающих программ; Уставом МБОУ СШ №2 г. Лебедяни.

**Направленность** данной программы – техническая.

## 1.1. Цели и задачи

Данная программа предполагает обучение решению задач конструкторского характера, а также обучение программированию, моделированию при использовании конструктора LEGO EV3 и программного обеспечения LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.

Программа применяется во внеурочное время для учащихся 9-11 лет

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи. При

дальнейшем освоении LEGO EV3 становится возможным выполнение серьезных проектов, развитие самостоятельного технического творчества.

### **Цель программы.**

Развитие индивидуальных способностей ребенка и повышение интереса к учебным предметам посредством конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 45544.

### **Основные задачи программы:**

- Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
- Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
- Развивать мелкую моторику.
- Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

### **1.2. Актуальность программы.**

Все нарастающий приток техники, невиданная прежде скорость ее обновления, ставят перед школой новые задачи. Технология – не сумма конкретных сведений, а подход к решению разнообразных задач, в том числе и производственных. Знания, умения и навыки, связанные с решением поставленных практических задач, приобретают все большую важность для современного человека. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора, позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. С помощью конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 45544 дети строят модели или механические устройства, выполняют физические эксперименты, осваивают основы моделирования, конструирования и программирования. Программа разработана как самостоятельная дисциплина, являющаяся образовательным компонентом общего среднего образования. Выражая общие идеи, она пронизывает содержание многих других предметов и, следовательно, становится дисциплиной обобщающего плана. Основное назначение программы "Робототехника" состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни. Робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. За

последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами — таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь. Содержание и структура программы «Робототехника» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками. В педагогической целесообразности этой темы не приходится сомневаться, т.к. дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования кроме этого дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

#### **Новизна общеразвивающей образовательной программы.**

Новизна данной программы и отличие ее от других программ по робототехнике заключается в том, она составлена для обучения с использованием образовательных конструкторов LEGO MINDSTORMS EV3 45544 позволяет не только конструировать и программировать модели, но и научиться анализировать и сравнивать различные модели LEGO MINDSTORMS EV3, искать методы исправления недостатков использование преимуществ, приводящих в итоге к созданию конкурентно способной модели.

**Педагогическая целесообразность программы** состоит в том, она реализуется во взаимосвязи с предметами школьных образовательных программ. Теоретические и практические знания по LEGO-конструированию и робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики, черчения, литературы, технологии, математики и информатики. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором. Программа является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет учащимся раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе обучения учащиеся знакомятся с основами робототехники, радиоэлектроники и программирования микроконтроллеров для роботов «от простого к сложному». Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся изучают физические процессы происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры EV3.

Программа рассчитана на 1 год обучения.

Общее количество часов в год: 35 часов

Количество занятий в неделю: 1 раз

Возраст обучающихся – 9-11 лет.

Вид группы - профильный.

Состав группы - постоянный.

Наполняемость групп – до 15 человек

Форма обучения – очная.

Форма занятий - групповая.

Продолжительность занятия – 45 минут.

**Отличительные особенности** данной образовательной программы от уже существующих в этой области заключаются в том, что 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 Mindstorms EV3, как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках 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.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

### **Формы и режим занятий.**

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на

ученических рабочих местах;

- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.

**В результате изучения курса учащиеся должны:**

### **знать/понимать**

1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
2. основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
3. основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
4. правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
5. общее устройство и принципы действия роботов;
6. основные характеристики основных классов роботов;
7. общую методику расчета основных кинематических схем;
8. порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
9. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
10. основы популярных языков программирования;
11. правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
12. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
13. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
14. иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
15. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
16. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

### **уметь**

1. собирать простейшие модели с использованием EV3;
2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
3. использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);

4. владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
5. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
6. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
7. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
8. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
9. вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

### **Общие учебные умения, навыки и способы деятельности**

#### **Познавательная деятельность**

Использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.). Определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого. Умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно-следственных связей.

Определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов. Комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них.

Сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому.

Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ.

Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности.

## **Информационно-коммуникативная деятельность**

Адекватное восприятие устной речи и способность передавать содержание прослушанного текста в сжатом или развернутом виде в соответствии с целью учебного задания.

Осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно-смыслового анализа текста. Использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.).

Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение). Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно). Составление плана, тезисов, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности.

Умение перефразировать мысль (объяснять «иными словами»). Выбор и использование выразительных средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения.

Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных.

## **Рефлексивная деятельность**

Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.). Владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиск и устранение причин возникших трудностей. Оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния. Осознанное определение сферы своих интересов и возможностей. Соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни.

Владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения (лидер, подчиненный и др.).

Оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей. Использование своих прав и выполнение своих обязанностей как гражданина, члена общества и учебного коллектива.

### 3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН.

№ п/п	Наименование курса	Кол-во часов	Формы промежуточной аттестации
1	«Робототехника EV3»	35	Школьные соревнования по робототехнике.

### 4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.

#### 1. Продолжительность учебного года

Начало учебного года: 01.09.2020 г.

Окончание учебного года: 3-5 классы – 29.05.2021 г.

Продолжительность учебного года – 35 недель.

Форма обучения – очная.

Форма проведения занятий – фронтальная, групповая, индивидуальная.

#### 2. Режим занятий.

Занятия кружка «Робототехника EV3» проводятся в соответствии с расписанием, утвержденным директором школы.

Продолжительность одного занятия – 45 мин.

Начало учебных занятий: 13 ч. 15 мин.

#### 3. Регламент образовательного процесса.

Занятия имеют следующую временную структуру: 1 раз в неделю.

Возрастные особенности -9-13 лет.

По наполняемости группы – 10-15 человек в группе.

**Сроки промежуточной аттестации** – на предпоследнем занятии по курсу «Робототехника EV3».

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 1. Введение в робототехнику (2 ч)

**Урок №1.** Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO

**Урок №2.** Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGOMINDSTORMSEV3. Визуальные языки программирования.

Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

## **2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. (4 ч)**

**Урок №3.** Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

**Урок №4.** 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. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

**Урок №5-6.** Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

## **3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 и их параметры. (6 ч)**

**Урок №7.** Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

**Урок №8.** Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

**Урок №9.** Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

**Урок №10.** Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Подключение датчиков и моторов.

**Урок №11.** Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

**Урок №12.** Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3».

## **4. Основы программирования и компьютерной логики (9 ч)**

**Урок №13.** Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

**Урок №14.** Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

**Урок №15-16.** Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

**Урок №17.** Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

**Урок №18.** Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

**Урок №19.** Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

**Урок №20-21.** Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

## **5. Практикум по сборке роботизированных систем (8 ч)**

**Урок №22.** Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

**Урок №23.** Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

**Урок №24.** Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

**Урок №25.** Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

**Урок №26.** Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

**Урок №27-28** Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

**Урок №29.** Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»

## **6. Творческие проектные работы и соревнования(6 ч)**

**Урок №30-32.** Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.

**Урок №33-35.** Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

Общая продолжительность курса составляет 35 часов, которые распределены следующим образом:

#### Учебно-тематическое планирование

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Виды контроля
1	Введение в робототехнику	2	
2	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 .	4	
3	Датчики LEGO и их параметры.	6	Проверочная работа
4	Основы программирования и компьютерной логики	9	Проверочная работа
5	Практикум по сборке роботизированных систем	8	Практическая работа
6	Творческие проектные работы и соревнования	6	Соревнования моделей роботов. Презентация групповых проектов
ВСЕГО		35	

## 6.ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### Материально-техническое обеспечение программы:

характеристика помещения для занятий по робототехнике – просторный кабинет с хорошим освещением.

### Перечень оборудования:

базовый набор LEGO MINDTORMS EV3 45544 - 5 шт.;

интерактивная панель с мобильной стойкой – 1 шт.;

стол для робототехники с тумбой -3 шт.;

стулья в достаточном количестве.

### Перечень инструментов и материалов для реализации программы:

уголок объединения;

наглядный материал;

раздаточный материал по каждой теме;

инструкции по сборке моделей.

### Кадровые условия

Занятия проводятся педагогом Бессоновой Евгенией Николаевной.

Образование: Елецкий государственный педагогический университет, 2002 год, квалификация – учитель математики и информатики по специальности «Математика».

Курсовая подготовка и переподготовка:

18.07.2020 год , ООО «НПО ПРОЭКСПОРТСОФТ» , «Использование современных дистанционных технологий и интерактивных сред электронного обучения в организации образовательного процесса в школе в условиях сложной санитарно-эпидемиологической обстановки с учетом требований ФГОС», 72 ч.;

С 01.06.2020- 25.06.2020 г., ОДО ЧОУ «Центр дополнительного образования «Снейл», «Методика и практика образовательной робототехники», 72 ч.

## **7.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **Формы контроля**

1. Проверочные работы
2. Практические занятия
3. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности работа:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

### **Методы обучения**

- Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов).

- Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).

- Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).

- Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).

## Формы организации учебных занятий

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка;
- соревнование.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

## 8. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /[http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post\\_21.html](http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html).
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] [http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru).
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks).
5. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>.
6. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
7. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
8. Материалы сайтов

<http://www.prorobot.ru/lego.php>

<http://nau-ra.ru/catalog/robot>

<http://www.239.ru/robot>

[http://www.russianrobotics.ru/actions/actions\\_92.html](http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html)

[http://habrahabr.ru/company/innopolis\\_university/blog/210906/STEM-робототехника](http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника)

<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>

<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>

<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа с углубленным изучением отдельных предметов №2 имени  
Героя Советского Союза И.И. Жемчужникова»  
города Лебедяни Лебедянского муниципального района  
Липецкой области Российской Федерации**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ  
технической направленности  
«Робототехника EV3»**

**для детей 9-13 лет  
срок реализации: 1 год**

**составитель: Бессонова Е.Н.**

**СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**
- 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**
- 3. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

**В результате изучения курса учащиеся должны:**

### **знать/понимать**

1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
2. основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
3. основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
4. правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
5. общее устройство и принципы действия роботов;
6. основные характеристики основных классов роботов;
7. общую методику расчета основных кинематических схем;
8. порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
9. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
10. основы популярных языков программирования;
11. правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
12. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
13. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
14. иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
15. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
16. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

## **уметь**

1. собирать простейшие модели с использованием EV3;
2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
3. использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
4. владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
5. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
6. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
7. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
8. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
9. вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

## **Общие учебные умения, навыки и способы деятельности**

### **Познавательная деятельность**

Использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.). Определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого. Умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно-следственных связей.

Определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов. Комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них.

Сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому.

Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих

работ.

Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности.

### **Информационно-коммуникативная деятельность**

Адекватное восприятие устной речи и способность передавать содержание прослушанного текста в сжатом или развернутом виде в соответствии с целью учебного задания.

Осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно-смыслового анализа текста. Использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.).

Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение). Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно). Составление плана, тезисов, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности.

Умение перефразировать мысль (объяснять «иными словами»). Выбор и использование выразительных средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения.

Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных.

### **Рефлексивная деятельность**

Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.). Владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиск и устранение причин возникших трудностей. Оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния. Осознанное определение сферы своих интересов и возможностей. Соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни.

Владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого

поведения (лидер, подчиненный и др.).

Оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей. Использование своих прав и выполнение своих обязанностей как гражданина, члена общества и учебного коллектива.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **1. Введение в робототехнику (2 ч)**

**Урок №1.** Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO

**Урок №2.** Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGOMINDSTORMSEV3. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

### **2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. (4 ч)**

**Урок №3.** Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

**Урок №4.** 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. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

**Урок №5-6.** Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

### **3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 и их параметры. (6 ч)**

**Урок №7.** Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

**Урок №8.** Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

**Урок №9.** Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

**Урок №10.** Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Подключение датчиков и моторов.

**Урок №11.** Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

**Урок №12.** Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3».

#### **4. Основы программирования и компьютерной логики (9 ч)**

**Урок №13.** Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

**Урок №14.** Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

**Урок №15-16.** Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

**Урок №17.** Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

**Урок №18.** Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

**Урок №19.** Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

**Урок №20-21.** Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

#### **5. Практикум по сборке роботизированных систем (8 ч)**

**Урок №22.** Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

**Урок №23.** Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

**Урок №24.** Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

**Урок №25.** Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

**Урок №26.** Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

**Урок №27-28** Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

**Урок №29.** Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»

#### **6. Творческие проектные работы и соревнования(6 ч)**

**Урок №30-32.** Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.

**Урок №33-35.** Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой

выставки.

**Урок №36-49.** Проектная работа. «Проектирование модели робота».

Общая продолжительность курса составляет 35 часов, которые распределены следующим образом:

#### Учебно-тематическое планирование

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Виды контроля
1	Введение в робототехнику	2	
2	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.	4	
3	Датчики LEGO и их параметры.	6	Проверочная работа
4	Основы программирования и компьютерной логики	9	Проверочная работа
5	Практикум по сборке роботизированных систем	8	Практическая работа
6	Творческие проектные работы и соревнования	6	Соревнования моделей роботов. Презентация групповых проектов
7	Проектная работа. «Проектирование модели робота».	14	Проектная работа
ВСЕГО		49	

#### КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование раздела/темы	Планируемые результаты	Дата по плану	Дата по факту
	<b>Тема 1. Введение в робототехнику (2 ч)</b>			
1	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные	Иметь общие представления о значении роботов в жизни человека.	<b>03.09</b>	

	<p>направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO</p>	<p>Знать правила работы с конструктором</p>		
2	<p>Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGOMINDSTORMSEV3. Языки программирования. Среда программирования модуля, основные блоки.</p>	<p>Знание понятия алгоритма, исполнителя алгоритма, системы команд исполнителя (СКИ) Иметь общее представление о среде программирования модуля, основных блоках.</p>	<b>10.09</b>	
	<p><b>Тема 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. (4 ч)</b></p>			
3	<p>Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение.</p>	<p>Знание составных частей универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их функций. Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы.</p>	<b>17.09</b>	
4	<p>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.</p>	<p>Знание назначение кнопок модуля EV3. Умение составить простейшую программу по шаблону, сохранять и запускать программу на выполнение</p>	<b>24.09</b>	
5	<p>Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.</p>	<p>Знание параметров мотора и их влияние на работу модели Иметь представление о видах соединений и передач.</p>	<b>01.10</b>	
6	<p>Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой</p>	<p>Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы.</p>	<b>08.10</b>	

	траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	Умение выполнить расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.		
	<b>Тема 3. Датчики LEGOMINDSTORMSEV3 EDU и их параметры. (6 ч)</b>			
7	Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	Умение решать задачи на движение с использованием датчика касания.	<b>15.10</b>	
8	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика	Знание влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности	<b>22.10</b>	
9	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	Знание особенностей работы датчика Умение решать задачи на движение с использованием датчика расстояния.	<b>29.10</b>	
10	Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	Умение решать задачи на движение с использованием гироскопического датчика.	<b>12.11</b>	
11	Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.	Умение называть датчики, их функции и способы подключения к модулю; правильно работать с конструктором	<b>19.11</b>	
12	Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGOMINDSTORMS».	Обобщение и систематизация основных понятий по теме	<b>26.11</b>	
	<b>Тема 4. Основы программирования и компьютерной логики (9 ч)</b>			
13	Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков.	Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и ответить на вопросы.	<b>03.12</b>	

	Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.			
14	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	Умение использовать ветвления при решении задач на движение	<b>10.12</b>	
15	Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.	Умение использовать циклы при решении задач на движение	<b>17.12</b>	
16	Программные блоки и палитры программирования Страница аппаратных средств Редактор контента Инструменты Устранение неполадок. Перезапуск модуля	Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и программирования и ответить на вопросы учителя.	<b>24.12</b>	
17	Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и выполнять расчет угла поворота.	<b>31.12</b>	
18	Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	Умение решать задачи на движение с остановкой на черной линии	<b>14.01</b>	
19	Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.	Умение решать задачи на движение вдоль черной линии	<b>21.01</b>	
20	Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток	Умение решать задачи на прохождение по полю из клеток.	<b>28.01</b>	

21	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Основы программирования»	<b>04.02</b>	
	<b>Тема 5. Практикум по сборке роботизированных систем (8 ч)</b>			
22	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.	Знание назначения и основных режимов работы датчика цвета	<b>11.02</b>	
23	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	Знание назначение и основных режимов работы ультразвукового датчика.	<b>18.02</b>	
24	Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.	Умение выполнять расчеты при конструировании подъемного крана.	<b>25.02</b>	
25	Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	Умение программировать робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия	<b>04.03</b>	
26	Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.	Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка.	<b>11.03</b>	
27	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата. Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий	<b>25.03</b>	
28	Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное	Создание и отладка программы для движения	<b>01.04</b>	

	движение.	работа внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.		
29	Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»	Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Виды движений роботов»	<b>08.04</b>	
	<b>6. Творческие проектные работы и соревнования(6 ч)</b>			
30	Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований.	Умение составлять план действий для решения сложной задачи	<b>15.04</b>	
31	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	Умение составлять план действий для решения сложной задачи конструирования робота	<b>22.04</b>	
32	Конструирование собственной модели робота	Разработка собственных моделей в группах.	<b>29.04</b>	
33	Программирование и испытание собственной модели робота.	Программирование модели в группах	<b>06.05</b>	
34	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	Презентация моделей	<b>13.05</b>	
35	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	Презентация моделей	<b>20.05</b>	
36-49	Проектная работа. «Проектирование модели робота».	Проектная работа	<b>27.05</b> <b>03.06</b> <b>10.06</b> <b>17.06</b> <b>24.06</b> <b>01.07</b> <b>08.07</b> <b>15.07</b> <b>22.07</b> <b>29.07</b> <b>05.08</b> <b>12.08</b> <b>19.08</b> <b>26.08</b>	

