

Муниципальное автономное учреждение  
дополнительного образования  
Центр детского творчества пгт. Верхние Серги



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
научно-технической направленности

**«EV-3»**

для детей 12-17 лет  
срок реализации программы 3 года

Составитель Архипова Вадим Валерьевич  
педагог дополнительного образования

Верхние Серги  
2020 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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 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.

Mindstorms EV3 позволяет развивать навыки конструирования у учащихся всех возрастов, поэтому средние школы политехнического профиля, остро испытывают потребность в курсе робототехники и любых других курсах, развивающих научно-техническое творчество учащихся.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «EV-3» разработана в соответствии с Федеральным законом РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»; Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; СанПиН 2.4.4. 3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»; Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо Минобрнауки России, департамент государственной политики в сфере воспитания детей и молодёжи от 18 ноября 2015 года № 09-3242); Концепцией развития дополнительного образования детей от 04.09. 2014 г. № 1726-р,

Уставом МАУДО ЦДТ пгт. Верхние Серги, разработана в соответствии с социальным заказом и реализуется в научно-технической направленности.

### **Актуальность программы**

Все нарастающий приток техники, невиданная прежде скорость её 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® Education EV3 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 состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

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 то-

варов 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 направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определённого функционального назначения и с определёнными 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 учащиеся получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

### **Адресат программы**

Представленная образовательная программа рассчитана для занятий с учащимися 12-17 лет. По данной образовательной программе могут заниматься учащиеся без специальных знаний, умений и навыков.

Периодичность занятий: первый и второй и третьей год обучения – 2 раза в неделю по 2 часа с перерывом 15 минут. Одновременно в группе может находиться до 10 учащихся. Форма обучения очная, традиционная, с применением дистанционных технологий.

Форма организации деятельности учащихся на занятии. Индивидуально-групповая.

Средний школьный возраст - самый благоприятный для творческого развития. В этом возрасте учащимся нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие. Учащимся интересны внеклассные мероприятия, в ходе которых можно высказать свое мнение и суждение. Самому решать проблему, участвовать в дискуссии, от-

стаивать и доказывать свою правоту.

В 15—17 лет у школьников заканчивается формирование познавательной сферы. Наибольшие изменения происходят в мыслительной деятельности. У детей старшего школьного возраста повышается способность понимать структуру движений, точно воспроизводить и дифференцировать отдельные (силовые, временные и пространственные) движения, осуществлять двигательные действия в целом.

Старшеклассники могут проявлять достаточно высокую волевою активность, например, настойчивость в достижении поставленной цели, способность к терпению на фоне усталости и утомления.

### **Цель программы**

Развитие научно-технических способностей учащихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS® Education EV3.

### **Задачи программы**

#### **Обучающие:**

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;

#### **Развивающие задачи:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;

- развивать умение работать в режиме творчества;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;

**Воспитывающие:**

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
  - воспитывать умение работать в коллективе;
- сформировать лидерские качества и чувство ответственности как необходимые качества для успешной работы в команде.

Содержание программы выстроено по годам обучения, взаимосвязанным между собой: в последующем году совершенствуются знания, умения и навыки предыдущего.

В общеобразовательной общеразвивающей программе «ЕV-3» используются методы обучения, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование. Обучение опирается на такие виды образовательной деятельности, которые позволяют учащимся:

- познавать окружающий мир ;
- создавать при этом образовательную продукцию ;
- организовывать образовательный процесс .

Занятия проводятся в групповой форме. Состав групп постоянный.

Набор учащихся в группу свободный.

Режим занятий: 1 год обучения 12-15 лет. Занятия проводятся 2 раза в неделю, по 2 часа с перерывом 15 минут, (144 часа).

Режим занятий: 2 год обучения 13-16 лет. Занятия проводятся 2 раза в неделю, по 2 часа с перерывом 15 минут, (144 часа).

Режим занятий: 3 год обучения 14-17 лет. Занятия проводятся 2 раза в неделю, по 2 часа с перерывом 15 минут, (144 часа).

Учебная программа рассчитана на 3 года обучения, общий объем образовательной программы 432 часа.

## Учебный (тематический) план

### 1 год обучения

| № п/п   | Название темы  | Всего | Теория | Практика | Формы контроля            |
|---|--|-------|--------|----------|---------------------------|
| <b>Раздел: Введение в Робототехнику.</b>                        |  |       |        |          |                           |
| 1   | Понятие о робототехнике. Техника безопасности.   | 2     | 2      |          | Педагогическое наблюдение |
| <b>Раздел: Характеристики робота. Создание первого проекта.</b> |  |       |        |          |                           |
| 2   | Сравнение поколений робототехнических наборов LegoMindstorms. Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков. | 1     | 1      |          | Педагогическое наблюдение |
| 3   | Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.   | 1     | 1      |          | Педагогическое наблюдение |
| 4   | Обзор среды программирования.  | 2     | 1      | 1        | Педагогическое наблюдение |
| <b>Раздел: Программирование робота.</b>                         |  |       |        |          |                           |
| 5   | Моторы. Программирование движений по различным траекториям.  | 4     | 1      | 3        | Педагогическое наблюдение |
| 6   | Работа с подсветкой, экраном и звуком.   | 4     | 2      | 2        | Педагогическое наблюдение |
| <b>Раздел: Программные структуры.</b>                           |  |       |        |          |                           |
| 7   | Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы.  | 6     | 2      | 4        | Педагогическое наблюдение |
| 8   | Структура “Переключатель”.   | 6     | 2      | 4        | Педагогическое наблюдение |
| <b>Раздел: Работа с датчиками.</b>                              |  |       |        |          |                           |
| 9   | Датчик касания.  | 6     | 2      | 4        | Педагогическое наблюдение |
| 10  | Датчик цвета.  | 8     | 2      | 6        | Педагогическое наблюдение |
| 11  | Датчик гироскоп.   | 8     | 2      | 6        | Педагогическое наблюдение |

|   |  |            |           |            |                           |
|---|--|------------|-----------|------------|---------------------------|
| 12  | Датчик ультразвука.  | 8          | 2         | 6          | Педагогическое наблюдение |
| 13  | Инфракрасный датчик.   | 8          | 2         | 6          | Педагогическое наблюдение |
| 14  | Датчик определения угла/количества оборотов.                                       | 8          | 2         | 6          | Педагогическое наблюдение |
| 15  | Подготовка к районным соревнованиям.   | 18         | 5         | 13         | Педагогическое наблюдение |
| <b>Раздел: Основные виды соревнований и элементы заданий.</b> |  |            |           |            |                           |
| 16  | Соревнования “Сумо”.   | 8          | 2         | 6          | Педагогическое наблюдение |
| 17  | Программирование движения по линии. Поиск и подсчёт перекрёстков. Проезд инверсии. | 18         | 4         | 14         | Педагогическое наблюдение |
| 18  | Соревнования “Кегельринг”  | 6          | 1         | 5          | Педагогическое наблюдение |
| 19  | Подготовка к региональным соревнованиям.   | 18         | 5         | 13         | Педагогическое наблюдение |
| 20  | Внутренние соревнования  | 4          |           | 4          | Итоговая аттестация       |
|   | <b>ИТОГО:</b>  | <b>144</b> | <b>41</b> | <b>103</b> |                           |

## Содержание программы

### 1 год обучения

**Раздел: Введение в Робототехнику.**

**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.

**Раздел: Характеристики робота. Создание первого проекта. Тема: Сравнение поколений робототехнических наборов LegoMindstorms. Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков.**

Теория: Обсуждение усовершенствований EV3-блока по сравнению с

NXT-2.0, характеристики блока (частота работы процессора, количество кнопок, возможность соединения с интернетом через WiFi, флеш-память, оперативная память, разрешение экрана, появление USBпорта, слот для чтения SD карт, возможность соединения с семью роботами посредством Bluetooth).

Краткая характеристика среднего и большого сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчика.

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

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

**Тема: Обзор среды программирования.**

Теория: Обзор среды программирования. Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Лобби. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков.

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

**Раздел: Программирование робота. Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.**

Практика: Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Зеленая палитра блоков( Action).

Теория: Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки Large Motor Medium Motor

(большой мотор и средний мотор). Выбор порта, выбор режима работы (включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя.

Практика: Выбор режима остановки мотора. Блок “Независимое управление моторами”. Блок “Рулевое управление”. Программная палитра “Дополнения”. Инвертирование вращения мотора. Нерегулируемые мотора. Инвертирование мотора.

*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.**

Практика: 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.

### **Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы.**

Теория: 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. Вложенные циклы.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Структура “Переключатель”.**

Теория: Если-то. Блок “Переключатель”. Переключатель на вид вкладок (полная форма, кратка форма).

Дополнительное условие в структуре *Переключатель*.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

**Раздел: Работа с датчиками.****Тема: Датчик касания.**

Теория: Палитра программирования *Датчик*. *Датчик* касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания.

Практика: Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Датчик цвета.**

Теория: Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Режим определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Выбор режима работы датчика. Режим измерения цвета. Выбор режима измерения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета. Режим калибровки. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Датчик гироскоп.**

Теория: Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Датчик ультразвука.**

Теория: Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пусков волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Инфракрасный датчик.**

Теория: 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.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Датчик определения угла/количества оборотов.**

Теория: Программный блок датчика вращения. Сброс.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Подготовка к районным соревнованиям.**

Теория: Знакомство с регламентом Российских соревнований по робототехнике «Hello,Robot!», в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Кегельринг - квадрат», «Траектория», «Биатлон». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

**Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.****Тема: Соревнования “Сумо”.**

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота.

Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

**Тема: Программирование движения по линии.**

Теория: Варианты следования по линии. Варианты работа 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 “Зиг-заг”(дискретная система управления). Алгоритм “Волна”. Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Соревнования «Кегельринг».**

Теория: Регламент состязаний. Соревнование «Кегельринг». Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

**Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.**

Теория: Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике “WRO”. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга. Тренировка на полях.

**Тема: Внутренние соревнования.**

Практика: Подготовка. Соревнования. Результаты.

## Учебно-тематический план

## 2 год обучения

| № п/п  | Название темы  | Всего | Теория | Практика | Формы контроля            |
|--|--|-------|--------|----------|---------------------------|
| <b>Раздел: Введение в Робототехнику.</b>                               |  |       |        |          |                           |
| 1  | Понятие о робототехнике. Техника безопасности.   | 2     | 2      |          | Собеседование             |
| 2  | Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.                                      | 6     | 2      | 4        | Педагогическое наблюдение |
| <b>Раздел: Работа с данными.</b>                                       |  |       |        |          |                           |
| 3  | Типы данных. Проводники.   | 4     | 2      | 2        | Педагогическое наблюдение |
| 4  | Переменные и константы.  | 6     | 2      | 4        | Педагогическое наблюдение |
| 5  | Математические операции над данными.   | 4     | 2      | 2        | Педагогическое наблюдение |
| 6  | Другие блоки работы с данными.   | 6     | 2      | 4        | Педагогическое наблюдение |
| 7  | Логические операции с данными.   | 6     | 2      | 4        | Педагогическое наблюдение |
| <b>Раздел: Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.</b> |  |       |        |          |                           |
| 8  | Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.                | 4     | 2      | 2        | Педагогическое наблюдение |
| 9  | Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отравления/принятия сообщений через Bluetooth соединение. | 4     | 2      | 2        | Педагогическое наблюдение |
| <b>Раздел: Создание подпрограмм.</b>                                   |  |       |        |          |                           |
| 10   | Подпрограмма.  | 4     | 2      | 2        | Педагогическое наблюдение |
| <b>Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.</b>         |  |       |        |          |                           |
| 11   | Пропорциональное линейное управление.  | 6     | 2      | 4        | Педагогическое наблюдение |
| 12   | Нелинейное управление движением по косинусному закону.   | 6     | 3      | 3        | Педагогическое наблюдение |

|   |  |            |           |           |                           |
|---|--|------------|-----------|-----------|---------------------------|
| 13  | Подготовка к районным соревнованиям.     | 16         | 5         | 11        | Педагогическое наблюдение |
| <b>Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.</b> |  |            |           |           |                           |
| 14  | Соревнования “Кегельринг-квадро”.        | 8          | 2         | 6         | Педагогическое наблюдение |
| 15  | Соревнования “Биатлон”.                  | 8          | 2         | 6         | Педагогическое наблюдение |
| 16  | Соревнования “Лабиринт”.                 | 8          | 2         | 6         | Педагогическое наблюдение |
| 17  | Соревнования “Шагающие роботы”.          | 8          | 2         | 6         | Педагогическое наблюдение |
| 18  | Соревнования “Сумо” (шагающие роботы).   | 8          | 2         | 6         | Педагогическое наблюдение |
| 19  | Соревнования “Траектория”.               | 8          | 2         | 6         | Педагогическое наблюдение |
| 20  | Подготовка к региональным соревнованиям. | 18         | 5         | 13        | Педагогическое наблюдение |
| 21  | Внутренние соревнования                  | 4          | 0         | 4         | Итоговая аттестация       |
| <b>ИТОГО:</b>   |  | <b>144</b> | <b>47</b> | <b>97</b> |                           |

## Содержание программы

### 2 год обучения

#### **Раздел: Введение в Робототехнику.**

##### **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.

##### **Тема: Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.**

Практика: Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное творчество. Защита проекта.

#### **Раздел: Работа с данными. Тема: Типы данных.**

##### **Проводники.**

Теория: Технология соединения входов и выходов блоков для переда-

чи данных. Типы данных. Логический тип данных. Числовой тип данных. Текстовый тип данных. Массив. Числовой массив. Логический массив.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

### **Тема: Переменные и константы.**

Теория: Работа с константами. Операции с данными. Инициализация константы. Тип константы. Значение константы. Фрагмент программы с использованием константы. Работа с переменными. Инициализация переменной. Название переменной. Значение переменной. Фрагмент программы с использованием переменной.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

### **Тема: Математические операции над данными.**

Теория: Блоки математики. Структура блока математики. Арифметическое действие. Результат. Примеры использования блока математики.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

### **Тема: Другие блоки работы с данными.**

Теория: Блок “Округление”. Блок “Сравнение”. Блок “Интервал”. Блок “Случайное значение”. Блок “Операции над массивом”. Создание массива. Запись массива в переменную. Формирование числового массива. Формирование логического массива. Режим “Длина”. Режим “Читать по индексу”. Режим “Записать по индексу”. Режим “Дополнить”.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

### **Тема: Логические операции с данными.**

Теория: Отрицание. Конъюнкция. Дизъюнкция. Блок логических операций. Структура блока логических операций Логические входы. Логические выходы. Таблица истинности. Примеры использования логических операций.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Раздел: Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.**

**Тема: Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.**

Теория: Работа с текстовым /числовыми файлами. Запись данных в файл. Закрытие файла. Чтение данных из файла. Фрагмент программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отправления/принятия сообщений через Bluetooth соединение.**

Теория: Блок для создания Bluetooth-соединения. Режимы работы блока Bluetooth-соединения. Блок отправления/принятия сообщений через Bluetooth соединение. Пример программы отправителя сообщения. Пример программы приемника сообщения.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Раздел: Создание подпрограмм.**

**Тема: Подпрограмма.**

Теория: Понятие “Подпрограмма”. Конструктор моего блока. Создание подпрограммы с передачей входных и выходных параметров. Настройка параметров. Значки параметров. Примеры использования подпрограмм.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.**

**Тема: Пропорциональное линейное управление.**

Теория: Использование одного датчика. Использование двух датчиков. Формулы управления. Коэффициент пропорциональности. Реализация алгоритма пропорциональности управления с одним датчиком цвета. Реализация алго-

ритма пропорциональности управления с двумя датчиками цвета. Ручная корректировка разницы показаний датчиков. Автоматическая корректировка разницы показаний датчиков.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Нелинейное управление движением по косинусному закону.**

Теория: Линейное управление. Нелинейное управление. Формулы косинусного управления. Управление роботом при движении по вектору. Пример программы нелинейного управления движением по косинусному закону с одним датчиком.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Подготовка к районным соревнованиям.**

Теория: Знакомство с регламентом Российских соревнований по робототехнике «Hello,Robot!», в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Кегельринг - квадрат», «Траектория», «Биатлон». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Практика: Тренировки на полях.

Тренировочные заезды.

**Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.**

**Тема: Соревнования “Кегельринг-квадро”.**

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

**Тема: Соревнования “Биатлон”.**

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес

робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

**Тема: Соревнования “Лабиринт”.**

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

**Тема: Соревнования “Шагающие роботы”.**

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

**Тема: Соревнования “Сумо” (шагающие роботы).**

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

**Тема: Соревнования “Траектория”.**

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

**Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.**

Теория: Знакомство с регламентом международных соревнований по робото-

технике “WRO”. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга. Тренировка на полях.

Практика: Тренировочные заезды.

**Тема: Внутренние соревнования.**

Практика: Подготовка. Соревнования. Результаты

### Учебно-тематический план

#### 3 год обучения

| № п/п                                    | Название темы  | Всего | Теория | Практика | Формы контроля            |
|--|--|-------|--------|----------|---------------------------|
| <b>Раздел: Введение в Робототехнику.</b> |  |       |        |          |                           |
| 1  | Понятие о робототехнике.<br>Техника безопасности.                          | 2     | 2      |          | Собеседование             |
| 2  | Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование. Проверка | 6     | 2      | 4        | Педагогическое наблюдение |
| <b>Раздел: Логические операции</b>       |  |       |        |          |                           |
| 3  | Логические переменные.   | 6     | 2      | 4        | Педагогическое наблюдение |
| 4  | Типы логических операций с данными.  | 6     | 2      | 4        | Педагогическое наблюдение |
| 5  | Логические операции «И», «Или»   | 8     | 2      | 6        | Педагогическое наблюдение |
| 6  | Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»                    | 6     | 2      | 4        | Педагогическое наблюдение |
| 7  | Использование логических переменных в сравнении,                           | 6     | 2      | 4        | Педагогическое наблюдение |

|  |   |    |   |   |                           |
|--|---|----|---|---|---------------------------|
|  | переключателях, интервале, цикле.   |    |   |   |                           |
| <b>Раздел: Работа с массивами.</b>                             |   |    |   |   |                           |
| 8  | Типы массивов. Работа с массивами.  | 6  | 2 | 4 | Педагогическое наблюдение |
| 9  | Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы.  | 8  | 2 | 6 | Педагогическое наблюдение |
| 10   | Логическое сложение.  | 4  | 2 | 2 | Педагогическое наблюдение |
| 11   | Подготовка к районным соревнованиям.  | 6  |   | 6 | Педагогическое наблюдение |
| <b>Раздел: Работа с нестандартными датчиками.</b>              |   |    |   |   |                           |
| 12   | Датчики: гироскоп, датчик температуры, датчик, двухдиапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, датчик инфракрасный 9-ти зонный | 10 | 2 | 8 | Педагогическое наблюдение |
| <b>Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.</b> |   |    |   |   |                           |
| 13   | Кубический регулятор.   | 6  | 2 | 4 | Педагогическое наблюдение |
| 14   | Внутренние соревнования   | 4  |   | 4 | Педагогическое наблюдение |
| <b>Раздел: Соревнования WRO</b>                                |   |    |   |   |                           |
| 15   | Рассмотрение регламентов WRO  | 2  | 2 |   | Педагогическое наблюдение |
| 16   | Основная категория, младшая группа  | 6  | 2 | 4 | Педагогическое наблюдение |
| 17   | Основная категория, средняя   | 6  | 2 | 4 | Педагогическое            |

|                                 |  |            |           |            |                           |
|---------------------------------|--|------------|-----------|------------|---------------------------|
|                                 | группа                                   |            |           |            | наблюдение                |
| 18                              | Основная категория, старшая группа       | 6          | 2         | 4          | Педагогическое наблюдение |
| 19                              | Свободная категория.                     | 6          | 2         | 6          | Педагогическое наблюдение |
| <b>Раздел: Соревнования FLL</b> |  |            |           |            |                           |
| 20                              | Рассмотрение регламентов FLL             | 8          | 2         | 6          | Педагогическое наблюдение |
| 21                              | Соревнования FLL                         | 12         | 2         | 10         | Педагогическое наблюдение |
| 22                              | Подготовка к региональным соревнованиям. | 16         | 2         | 10         | Итоговая Аттестация       |
|                                 | <b>ИТОГО:</b>                            | <b>144</b> | <b>40</b> | <b>104</b> |                           |

### Содержание программы

#### 3 год обучения

#### **Раздел: Введение в Робототехнику.**

##### **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.

##### **Тема: Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.**

Практика: Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное творчество. Защита проекта.

#### **Раздел: Логические операции.**

##### **Тема: Логические переменные.**

Теория: Логический тип данных. Применение логических переменных. Вариативность логики. Краткий экскурс в типы неклассической логики.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Типы логических операций с данными.**

Теория: Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ», «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ».

**Тема: Логические операции «И», «Или»**

Теория: Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ». Применение на практике.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»**

Теория: Типы логических операций с данными «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ» Применение на практике. Определение Модальной логики, применение на практике.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.**

Теория: Применение логических данных при работе с сравнением, переключателями, интервалом, циклом, ожиданием и другими операторами.

Практика: Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Раздел: Логические операции.**

**Тема: Типы массивов. Работа с массивами.**

Теория: Определение массива. Размерность массива, Форма или структура массива, определение индекса.

**Тема: Использование массивов в программировании. Числовые и логические массивы.**

Практика: Значение массивов в программировании, примеры. Запись, чтение, работа с индексом массива и содержанием.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Логическое сложение.**

Теория: Логическое сложение. Другие логические операции. Логические операции с логическими массивами.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Подготовка к районным соревнованиям.**

Практика: Подготовка к районным соревнованиям.

Задания для самостоятельной работы.

**Раздел: Работа с не стандартными датчиками.**

**Тема: Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультисенсор, датчик температуры, датчик барометрический, двухдиапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, 9-ти зонный инфракрасный датчик.**

Теория: Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультисенсор, датчик температуры, датчик барометрический, двухдиапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, 9-ти зонный инфракрасный датчик. Применение в проектной и соревновательной деятельности.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

**Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.**

**Тема: Кубический регулятор.**

Теория: Алгоритм с применением кубического коэффициента для движения по черной и инверсной линии.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Внутренние соревнования**

Теория: Применение на практике всех типов регуляторов и сравнение их преимуществ и недостатков.

**Раздел: Соревнования WRO****Тема: Рассмотрение регламентов WRO**

Теория: Рассмотрение регламентов World Robot Olympiad соответствующего года, поиск решения поставленных технических задач.

**Тема: Основная категория, младшая группа**

Практика: Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи младшей группы.

**Тема: Основная категория, средняя группа**

Практика: Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи средней группы.

**Тема: Основная категория, средняя группа**

Практика: Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи старшей группы.

**Тема: Свободная категория.**

Практика: Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи свободной категории.

**Раздел: Соревнования FLL****Тема: Рассмотрение регламентов FLL**

Практика: Рассмотрение регламентов FirstLegoLeague соответствующего года, поиск решения поставленных технических задач.

**Тема: Соревнования FLL**

Практика: Подготовка и соревнования по правилам соответствующего года. Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.**

Практика: Подготовка к региональным соревнованиям по WRO, FLL и других видов.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.

### Предметные:

- простейшие навыки программирования;
- моделирование роботов.

### Метапредметные:

- алгоритмизированное планирование процесса познавательно -трудовой деятельности;
- определение адекватных имеющимся организационным и материально-техническим условиям способов решения учебной или
- трудовой задачи на основе заданных алгоритмов;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы.

### Личностные:

- проявление познавательных интересов и активности в данной области предметной технологической деятельности;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда;
- самооценка результатов деятельности.

## Формы контроля

С момента поступления учащегося в объединение проводится педагогический мониторинг с целью выявления уровня обучения и развития, формирования научно-технических способностей, определения задач индивидуального развития:

- первичная диагностика;
- промежуточная аттестация;
- итоговая аттестация.

Для контроля: Метод предварительный (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос).

Метод текущий (наблюдение, ведение таблицы результатов);

Метод тематический (билеты, тесты);

Метод итоговый (соревнования).

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: о выяснение технической задачи, о определение путей решения технической задачи. Контроль осуществляется в форме самостоятельной

разработки работ.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Результаты освоения программы фиксируются в диагностической карте.

### Диагностическая карта освоения программы

Дата заполнения « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

Педагог дополнительного образования \_\_\_\_\_

Группа: \_\_\_\_\_

Год обучения: \_\_\_\_\_

| №<br>п/п | ФИО<br>учаще-<br>гося | Параметры   |  |  |   |  |                                    |
|----------|-----------------------|---|--|--|---|--|------------------------------------|
|          |                       | Виды<br>Робототехни-<br>ческих кон-<br>структоров<br>(теория) | Основ кон-<br>струирва-<br>ния<br>(теория) | Програм-<br>мирование<br>EV3<br>(теория) | Игровые<br>задачи<br>(теория +<br>практика) | Знания<br>управления<br>через Blue-<br>tooth<br>теория | Творческий<br>проект<br>(практика) |
|          |                       |   |  |  |   |  |                                    |

#### ***Форма подведения итогов реализации программы:***

- первый год обучения - проектирование и разработка небольшого творческого проекта;
- второй год обучения - соревнования и/или создание и защита творческого проекта;
- третий год обучения - соревнования и защита творческого проекта.

#### **Условия реализации программы**

Для успешной реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы необходимо:

наличие учебной аудитории, оснащенной столами, стульями, учебной доской, оргтехникой (проектор) для ведения аудиторных учебных занятий;

8 базовых наборов конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3(45544);

4 ресурсный набор LEGO MINDSTORMS® Education EV3 (45560);

15+1 ноутбуков.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Для реализации программы используются следующие методические материалы:

- Учебно -тематический план;
- методическая литература для педагогов дополнительного образования;
- ресурсы информационных сетей по методике проведения занятий и подбору схем изготовления изделий;
- схемы пошагового конструирования;
- иллюстрации;
- мультимедиа объекты по темам курса.

## **Аннотация**

Программа «EV-3» рассчитана на учащихся 12-17 лет и рассчитана на 3 года обучения.

Технологические наборы LEGO MINDSTORMS EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых творческих решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств, Mindstorms EV3 позволяет развивать навыки конструирования у учащихся всех возрастов.

## **Цель программы**

Развитие научно-технических способностей учащихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS® Education EV3.

## **Задачи программы**

*Обучающие:*

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приёмам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и

проектирования;

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;

*Развивающие:*

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;
- развивать умение работать в режиме творчества;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования.

*Воспитывающие:*

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- сформировать лидерские качества и чувство ответственности как необходимые качества работы в команде.

Продолжительность образовательной деятельности 3 года: 144 часа обучения в год. Режим занятий 2 раза в неделю по 2 часа. Программа будет корректироваться и модернизироваться.

Данный материал может творчески использоваться педагогом, учитывая возможности и способности учащихся.

Программа предназначена для реализации в МАУДО ЦДТ пгт. Верхние Серги.

## Литература

### Для педагога:

1. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М., ИНТ, 1998. - 150 стр. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно - методическое пособие, - М., ИНТ, 1998. – 46
2. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO ControlLab). Учебно-методическое пособие. - СПб, 2001, - 59 с.
3. LEGO Dacta: The educational division of Lego Group. 1998. - 39 pag.
4. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1990. - 143 pag.
5. LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. - LEGO Group, 1990. - 23 pag.
6. LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1993. - 43 pag.
7. LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1993. - 55 pag.
8. LEGO DACTA. Pneumatics Guide. - LEGO Group, 1997. - 35 pag.
9. LEGO TECHNIC PNEUMATIC. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1992. - 23 pag.
10. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2001. - 125 с.
11. Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 1988. - 463 с.

### Для учащегося:

1. «Хронология робототехники» - <http://www.myrobot.ru/articles/hist.php>
2. «Занимательная робототехника» - <http://edurobots.ru>
3. «Программа робототехника» - <http://www.russianrobotics.ru>
4. «First Tech Challenge» - <http://www.usfirst.org/roboticsprograms/ftc>

5.Регламенты FIRST Tech Challenge (FTC)

7.Руководство преподавателя по ROBOTC® для LEGO® MIND-STORMS® Издание второе, исправленное и дополненное / © Carnegie Mellon Robotics Academy, 2009 -2012 / © Перевод: А. Федулеев, 2012  
Официальный сайт RobotC - <http://robotc.ru>.

### КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

| Год обучения | Начало и окончание учебного года | Кол-во учебных недель | Кол-во учебных часов | Продолжительность и периодичность занятий | Сроки аттестации |
|--------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------|---|------------------|
| 1            | С 1 сентября по 28 мая           | 38                    | 144                  | 2 раза по 2 часа                          | январь<br>май    |
| 2            | С 1 сентября по 28 мая           | 38                    | 144                  | 2 раза по 2 часа                          | январь<br>май    |
| 3            | С 1 сентября по 28 мая           | 38                    | 144                  | 2 раза по 2 часа                          | январь<br>май    |

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 374895313864161898897449033592695289111710139793

Владелец Каргапольцева Елена Валентиновна

Действителен с 30.01.2023 по 30.01.2024