

Приложение № 53

УТВЕРЖДЕНА
приказом ГБПОУ «Воробьевы горы»
от _____ 2018 г. № _____

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Спортивная робототехника»**

(Базовый уровень)

Направленность: техническая

Возраст обучающихся – 10 - 17 лет

Срок реализации программы – 2 года
(144 часа)

Количество часов в год – 72 часа

Разработчик:

Золотарева Марина Николаевна

педагог дополнительного образования

Москва
2018

Раздел 1. Пояснительная записка

Программа реализуется в рамках **технической** направленности.

Уровень программы – **базовый**.

Актуальность программы.

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 обучающиеся 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.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет обучающимся получить результат в пределах одного или пары занятий. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет обучающимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3. ПервоРобот EV3 - робототехнический конструктор нового поколения. По сравнению с предыдущими версиями, конструктор обладает более широкими возможностями и проще в использовании - благодаря интеллектуальному блоку управления EV3, разнообразным датчикам, интерактивным сервомоторам, беспроводной технологии Bluetooth® и мощному графическому программному обеспечению.

Программирование роботов может производиться на разных уровнях сложности, а значит, будет доступно и интересно как начинающему, так и профессионалу. Реальное исполнение программы роботом покажет разработчику, какой алгоритм он на самом деле составил и в каком месте его надо подправить. Возникает отличная обучающая система: замысел – программа – исполнение, которая реально показывает разработчику результат его работы.

В процессе обучения отрабатываются методы управления роботом с помощью контроллера EV3.

Цель программы – формирование основ конструирования и программирования для создания моделей реальных объектов и процессов, развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

Задачи программы:

Обучающие:

- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств
- научить основным техническим возможностям роботов;
- познакомить со средой программирования LEGO Mindstorms EV3
- дать знания об использовании для программирования микрокомпьютера EV3 (программирование на дисплее EV3);

Развивающие:

- развить логическое мышление, пространственное воображение, творческие

способности

- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел в проекте
- сформировать умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей с использованием EV3
- закрепить умение читать графические изображения, создавая мысленный образ в процессе программирования моделей, использовать показания сигналов датчиков, понимать принципы действия обратной связи
- сформировать навыки программирования, используя основные алгоритмические структуры: линейную, цикл, выбор, множественный выбор
- развить познавательные, интеллектуальные и творческие способности обучающихся, в процессе создания моделей и проектов, умение работать в небольших группах, этику общения
- развить умение довести решение задачи до работающей модели
- развить смекалку, находчивость, изобретательность и устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности
- развить умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности

Воспитательные:

- воспитать чувство товарищества, чувство личной ответственности
- воспитать нравственные качества по отношению к окружающим (доброжелательность, чувство товарищества и т.д.)
- приобщить ребенка к здоровому образу жизни.

Возраст детей 10-17 лет.

Количество детей в группе 8-12 человек.

Формы и режим занятий

Форма занятий – групповая.

Режим занятий

Занятия проходят 1 раз в неделю по 2 часа.

Во время занятий предусмотрен перерыв 15 минут (в конце каждого часа) на отдых, физкультминутки, проветривание лаборатории.

Сроки реализации программы: Программа реализуется 2 года (144 часа). В год - 72 часа.

Планируемые результаты

По итогам реализации программы дети будут:

Знать:

- Основы механики: равновесие, устойчивость и прочность конструкции; влияние силы и нагрузки на характеристику модели и др.
- Принцип действия простых механизмов: зубчатой и ременной передачи, рычага, блока и колеса на оси
- Принцип крепления датчиков (цвета, касания, ультразвукового, звукового, инфракрасного, гироскопа)
- Способы сборки моделей (конструктивные особенности)
- Способы и приемы соединения деталей

- Принцип управления блоком EV3
- Способ передачи программы на микропроцессор EV3
- Принцип работы с программой Mindstorms EV3
- Принцип работы и назначение различных датчиков к микрокомпьютеру LEGO Mindstorms EV3

Уметь:

- «Читать» и собирать модели по схемам и ТК (технологическим картам)
- Решать технические задачи в процессе сборки моделей
- Применять полученные знания для работы над собственной моделью
- Планировать и распределять работу над моделью между членами команды
- Справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи
- Составлять программы для различных моделей (объединение пиктограмм различными способами)
- При необходимости корректировать программу
- С помощью датчиков управлять Лего – роботом, создавать более сложные программы для соревнований
- Самостоятельно исправлять неточности и ошибки в программах роботов

Раздел 2. Формы аттестации и оценочные материалы

В конце каждой темы проводится проверка знаний в форме короткого зачета, позволяющего выявить усвоение материала обучающимися.

Вопросы, которые возникают у обучающихся в процессе обучения, выносятся на общее обсуждение также в диалоговой форме разбора материала.

В качестве проверки используются различные формы подведения итогов: проведение внутренних соревнований между обучающимися учебных групп; участие в окружных, городских и международных соревнованиях по робототехнике.

Механизм оценивания результативности освоения программы

Параметры оценивания знаний, умений и навыков обучающихся

Оцениваемые параметры	Критерии оценки		
	Минимальный уровень знаний и умений 1 балл	Приемлемый уровень знаний и умений 2 балла	Оптимальный уровень знаний и умений. 3 балла
1. Знания в области техники безопасности 1.1 Знания требований техники безопасности и противопожарной безопасности при работе в помещении компьютерного класса	Слабо знает правила ТБ при работе в компьютерном классе	Хорошо знает правила ТБ при работе в компьютерном классе, но не всегда знает, как их применить	Отлично знает правила ТБ при работе в компьютерном классе и самостоятельно их применяет

<p>2. Теоретические знания в области конструирования и программирования 2.1. Знание особенностей различных деталей, способы их применения</p>	<p>Различает детали, но плохо знает их особенности и технологию работы с ними.</p>	<p>Различает детали, знает их особенности, но не может самостоятельно применять свои знания.</p>	<p>Хорошо различает детали, знает их особенности и технологию работы с ними.</p>
<p>2.2 Знание устройств роботов и технических требований к их изготовлению</p>	<p>Знает устройство роботов, но не уверенно знает технические требования к их изготовлению</p>	<p>Знает устройство роботов, но не уверенно формулирует технические требования к их изготовлению</p>	<p>Хорошо знает устройство роботов и технические требования к их изготовлению</p>
<p>2.3 Знание основ программирования на языке Mindstorms NXT-G</p>	<p>Имеет поверхностные знания о написании программ и алгоритмах</p>	<p>Имеет представление о написании программ и алгоритмах, но не может самостоятельно применять их</p>	<p>Имеет представление о написании программ и алгоритмах, и может самостоятельно применить их</p>
<p>3. Практические навыки в области робототехники 3.1. Умение изготовить робота по инструкции 3.2 Умение выполнить чертёж собственной модели</p>	<p>Изготавливает модель с помощью педагога. Выполняет чертеж модели, но не соблюдает требования к изготовлению чертежа</p>	<p>Изготавливает модель под контролем педагога. Выполняет качественный чертеж модели под руководством педагога</p>	<p>Самостоятельно изготавливает модель. Самостоятельно выполняет качественный чертеж модели</p>
<p>3.3 Умение изготовить собственную модель</p>	<p>Изготавливает модель с помощью педагога</p>	<p>Изготавливает модель под контролем педагога</p>	<p>Самостоятельно изготавливает модель</p>
<p>3.4 Умение написать программу для робота</p>	<p>Может объяснить идею программы, но написать ее может с помощью педагога</p>	<p>Может объяснить идею программы, но написать ее может под руководством педагога</p>	<p>Самостоятельно может написать программу для своего робота</p>
<p>3.5. Умение подготовить к запуску и запустить своего робота</p>	<p>Может запустить робота, но не знает, как его подготовить</p>	<p>Может подготовить робота и запустить его под руководством педагога или товарищей</p>	<p>Самостоятельно может подготовить и запустить робота</p>
<p>3.6 Успешность (участие в соревнованиях, конкурсах, выставках)</p>	<p>Участствует только в отборочных соревнованиях, выставках</p>	<p>Участствует во всех мероприятиях, но не занимает призовые места</p>	<p>Участствует во всех мероприятиях и занимает призовые места</p>

4. Личностные качества обучающегося 4.1 Коммуникабельность	Обращается за помощью только когда, когда совсем заходит «в тупик»	Легко общается с людьми, но не всегда обращается за помощью при затруднениях в работе	Всегда обращается за помощью при затруднениях и сам готов помочь, легко общается с людьми
4.2 Трудолюбие	Работу выполняет не всегда аккуратно, неохотно исправляет ошибки	Работу выполняет охотно, но ошибки исправляет после вмешательства педагога	Работу выполняет охотно и тщательно, стремится самостоятельно исправлять ошибки
4.3 Креативность	Неохотно проявляет фантазию и творческий подход при изготовлении моделей	Неохотно проявляет фантазию, но использует творческий подход при изготовлении моделей	Всегда проявляет фантазию и творческий подход при изготовлении моделей

**Раздел 3. Содержание программы.
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
1-ый год обучения**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теоретических	Практических	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности.	2	2	-	Опрос
2.	Введение в курс «Спортивная робототехника на базе конструктора Lego Mindstorms EV3».	2	1	1	викторина
3.	Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3. Микрокомпьютер EV3, сервомоторы, датчики, детали (название, назначение).	2	1	1	опрос
4.	Сборка робота с использованием инфракрасного датчика. Удаленное управление роботом с помощью пульта. Android-приложения для Lego Mindstorms EV3 (Lightbot).	5	1	4	Тестирование модели
5.	Интерфейс программы Lego Mindstorms EV3. Понятия алгоритм, программа.	4	1	3	опрос
6.	Модуль и моторы	6	2	4	Тестирование модели
7.	Блоки действий – (экран, звук).	3	1	2	опрос

8.	Программы перемещения робота по прямой линии, движение по кривой. Расчет расстояния и скорости движения робота.	5	1	4	соревнование
9.	Модификация приводной платформы. Средний сервомотор. Манипулятор. Роботы, перемещающие объекты.	6	2	4	Тестирование модели
10.	Датчики EV3. Блоки датчиков (ультразвуковой, гироскопический датчик, цвет, вращение мотора, касание, таймер, кнопки управления модулем). Редактирование, настройка программных блоков датчиков.	12	3	9	опрос
11.	Многозадачность. Выполнение роботом нескольких действий одновременно.	5	1	4	Тестирование модели
12.	Понятие «цикл» в программировании.	5	1	4	опрос
13.	Понятие ветвления в программировании. Блоки последовательности действий – продолжение (блок если-то). Многопозиционный переключатель.	5	1	4	Тестирование модели
14.	Роботы для соревнований	8	3	5	соревнование
15.	Итоговое занятие	2	1	1	Защита модели
	Итого	72	22	50	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА 1-ый год обучения

1. Вводное занятие. Техника безопасности.

Теоретическая часть: Ознакомление обучающихся с планом работы на учебный год. Краткие сведения о формах работы. Техника безопасности. Правила работы в лаборатории и организация рабочего места.

2. Введение в курс «Спортивная робототехника на базе конструктора Lego Mindstorms EV3».

Теоретическая часть: Понятия робот, робототехника. История робототехники. Классификации роботов. Применение роботов в различных сферах жизни человека. Правила работы с конструктором.

Практическая часть. Работа с деталями конструктора. Простые соединения деталей конструктора «Lego». Сборка «Базовой» не программируемой модели по инструкции. Управление «Базовой» моделью.

3. Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3. Микрокомпьютер EV3, сервомоторы, датчики, детали (название, назначение).

Теоретическая часть: Ознакомление обучающихся с интерфейсом программы Lego Mindstorms EV3. Основное меню. Настройка контроллера. Основные инструменты работы в программе. Типы команд. Соединение блоков в окне программы.

Практическая часть: Написание программы для движения через меню микрокомпьютера EV3. Составление простых программ на контроллере, с использованием основной палитры.

4. Сборка робота с использованием инфракрасного датчика. Удаленное управление роботом с помощью ик-пульта. Android-приложения для Lego Mindstorms EV3 (Lightbot).

Теоретическая часть: Включение и настройка Bluetooth. Управление роботом через ноутбук, телефон.

Практическая часть: разработка робота с пультом управления. Соревнование-игра «Управляемый РОБО-футбол»

5. Интерфейс программы Lego Mindstorms EV3. Понятия алгоритм, программа.

Теоретическая часть: Знакомство с интерфейсом программы Lego Mindstorms EV3. Основное меню. Настройка контроллера со средой Lego Mindstorms EV3. Пиктограммы управления роботом. Основные инструменты работы в программе. Подключение к EV3. Палитры блоков. Блоки действий (большой мотор, средний мотор, рулевое управление, независимое управление моторами). Типы команд. Соединение блоков в окне программы.

Практическая часть: Создание простых линейных программ для робота.

6. Модуль и моторы

Теоретическая часть: Основные характеристики сервомотора. Конструкторские особенности соединения мотора. Технические характеристики мотора. Принципы программирования мотора в различных проектах (команды действия, базовые команды). Блоки «Действий».

Практическая часть: Создание программы из нескольких блоков «Действий». Создание программы с использованием блоков: «Цикла», «Вращения мотора»; «Переключателя»; «Кнопок управления модулем». Блок управления операторами «Переключатель». Тестирование созданной программы. Создание программы с использованием блоков «Моторы» и «Модуль». Тестирование программы «Моторы» и «Модуль».

7. Блоки действий – (экран, звук).

Теоретическая часть: Встроенные редакторы звука и изображения. Робот комментирует свои действия.

Практическая часть: Написание программы для воспроизведения звуков и изображения.

8. Программы перемещения робота по прямой линии, движение по кривой. Расчет расстояния и скорости движения робота.

Теоретическая часть: Движение вперед по времени, с использованием параметра поворота колеса. Варианты использования движения назад. Переднеприводные и заднеприводные модели. Использование параметра мощности для движения робота.

Практическая часть: Создание программы для автомобиля, способного повернуться на месте. Создание программы для автомобиля, способного двигаться по заданной траектории без использования датчиков.

9. Модификация приводной платформы. Средний сервомотор.

Манипулятор. Роботы, перемещающие объекты.

Теоретическая часть: Манипуляторы и их конструктивные особенности. Знакомство с датчиком цвета и его возможностями. Применение датчика для распознавания основных цветов Лего-деталей (желтый, красный, зеленый, синий).

Практическая часть: разработка робота – сортировщика. Составление программ с использованием датчика цвета.

10. Датчики EV3. Блоки датчиков (ультразвуковой, гироскопический датчик, цвет, вращение мотора, касание, температура, таймер, кнопки управления модулем). Редактирование, настройка программных блоков датчиков.

Теоретическая часть: Знакомство с датчиками. Ожидание показаний датчиков. Особенности программирования датчиков: расчет показаний. Датчик «Касания». Режимы. Блок датчика «Касание». Калибровка датчика. Блок управление операторами «Ожидание». Шины данных. Состояние «Нажатие», «Освобождение» и «Щелчок». Датчик «Цвета». Определение цветов. «Гироскопический» датчик. Вращательные движения с использованием «Гироскопа». Калибровка датчиков. Операторы «Мои блоки».

Практическая часть: Создание программ с использованием двух, и более, моторов и датчиков. Создание и тестирование программ используя: состояния «Нажатия», «Освобождение» и «Щелчок» «датчика касания»; «датчика цвета»; по датчикам «Касания», «Ультразвука», «Цвета» и «Гироскопа». Использование Калибровки датчиков. Калибровка датчиков. Использование операторов «Мои блоки». Создание и редактирование операторов «Мои блоки».

11. Многозадачность. Выполнение роботом нескольких действий одновременно.

Теоретическая часть: Линейный алгоритм. Использование циклов и ветвлений в создании программ. Параллельные задачи. Блоки работы с переменными.

Практическая часть: Составление программ для робота. Тестирование модели.

12. Понятие «цикл» в программировании.

Теоретическая часть: Циклический алгоритм. Блоки последовательности действий (начало, ожидание, цикл, прерывание цикла). Алгоритм движения робота по квадрату, кругу, вперед-назад, «восьмеркой», по спирали. Робот-чертежник.

Практическая часть: Разработка модели. Создание программы.

13. Понятие ветвления в программировании. Блоки последовательности действий – продолжение (блок если-то). Многопозиционный переключатель.

Теоретическая часть: Циклический алгоритм. Использование циклов и ветвлений в создании программ. Блоки данных: константа, переменная, массив и

логическое значение, математика и округление, сравнение и интервал, текст, случайное событие. Изучение блоков в программной среде. Использование блоков датчика цвета; блоков датчиков касания и ультразвука; блоков датчиков звука и гироскопа.

Практическая часть: Работа в программе с блоками. Программирование датчика цвета, датчиков касания и ультразвука, датчиков звука и гироскопа. Работа в программе с константой; с переменной; с массивом и логическим значением; с математикой и округлением; с текстом; со случайным событием; с файлом и данными; с обменом сообщениями; с подключением через Bluetooth, для поддержания в активном состоянии датчиков; с необработанным состоянием датчика; с инвертированием мотора, нерегулируемым мотором. Создание сложной программы. Тестирование программы.

14. Роботы для соревнований

Теоретическая часть: Изготовление конструкции робота. Особенности различных классов спортивных роботов и технических требований к ним.

Практическая часть. Изготовление робота выбранного класса: ходовая часть, подбор и крепление сенсоров. Составление программы и тестирование роботов на полигоне.

15. Итоговое занятие.

Теоретическая часть: Оценивание проектной деятельности. Анализ ошибок и успехов, рассмотрение наиболее удачных конструкций.

Практическая часть. Защита модели

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 2-ой год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теоретических	Практических	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности.	2	2	-	Опрос
2.	Повторение. Основные понятия	2	1	1	Опрос
3.	Понятие переменной в программировании. Блоки данных.	4	1	3	опрос
4.	Особенности конструирования роботов для движения по линии.	8	2	6	Тестирование модели
5.	Игры роботов	6	1	5	турнир
6.	Основы сбора и анализа данных. Работа с датчиками	6	2	4	Тестирование модели
7.	Программирование и робототехника	18	4	14	соревнования роботов, зачет
8.	Проект «Мой собственный уникальный робот». Роботы для	10	3	7	Тестирование модели

	соревнований				
9.	Состязания роботов	14	3	11	соревнование
10.	Итоговое занятие	2	1	1	зачет
Итого		72	20	52	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА. 2-ой год обучения

1. Вводное занятие. Техника безопасности.

Теоретическая часть: Формирование учебной группы. Задачи учебной группы. Программа и план занятий на предстоящий год. Краткие сведения о формах работы. Техника безопасности. Правила работы в лаборатории и организация рабочего места.

2. Повторение. Основные понятия

Теоретическая часть: Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях. 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. Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля. Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности. Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

Практическая часть. Разработка и программирование коллективного или индивидуального проекта.

3. Понятие переменной в программировании. Блоки данных

Теоретическая часть: Программное обеспечение. Блоки программы. Блоки данных (константа, переменная, массив, логическое значение, математика, округление, сравнение, интервал, текст). Блоки управления операторами, датчика цвета, датчиков касания и ультразвука, звука и гироскопа. Блоки данных: константа, переменная, массив и логическое значение, математика и округление, сравнение и интервал, текст, случайное событие. Блоки расширения: доступ к файлу, регистрация данных, обмен сообщениями, подключение через Bluetooth, поддержание в активном состоянии датчиков, необработанное состояние датчика, стоп, инвертирование мотора, нерегулируемый мотор. Использование комбинаций блоков. Блоки датчиков и шины данных.

Практическая часть. Разработка модели робота. Программирование. Управление мощностью моторов в динамическом режиме. Блок текст. Отображение показаний датчиков. Блок математики. Использование математического блока для

автоматического расчета скорости приводной платформы. Блоки сравнение и переменная. Включение моторов приводной платформы при наступлении определенных условий. Сохранение количества оборотов мотора в переменной. Блок логика. Экспериментирование со сложными условиями для управления приводной платформы. Блок математика (продолжение). Использование знаний геометрии для управления движением приводной платформы. Блок массивы. Использование нескольких значений, сохраненных в памяти для управления приводной платформой. Блоки расширения (доступ к файлу, регистрация данных, обмен сообщениями, подключение через Bluetooth, поддерживать в активном состоянии, комментарий, необработанное значение датчика, стоп, инвертировать вращение мотора, нерегулируемый мотор).

4. Особенности конструирования роботов для движения по линии.

Теоретическая часть: Алгоритмы движения по линии. Калибровка датчиков. Пропорциональное управление. Пропорциональный регулятор. Использование регуляторов. Решение задач с двумя контурами управления или с дополнительным заданием для робота (например, двигаться по линии и объезжать препятствия). Программирование виртуальных исполнителей. Более сложные механизмы: рулевое управление, дифференциал, манипулятор и др. Двусоставные регуляторы.

Практическая часть. Разработка коллективного или индивидуального проекта. Участие в учебных состязаниях. Соревнования «Траектория».

5. Игры роботов

Теоретическая часть: Ознакомление обучающихся с регламентами: боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления.

Практическая часть. Разработка моделей роботов, проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.

6. Основы сбора и анализа данных. Работа с датчиками

Теоретическая часть: Ознакомление с возможностями и инструментами регистрации данных в среде LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. Использование датчиков EV3 для сбора и анализа данных. Режим RGB/ Освоение различных инструментов регистрации данных: режим осциллографа, прогнозирование, анализ точек и другие. Использование данных, полученных в ходе эксперимента для программирования в режиме регистрации данных.

Практическая часть. Разработка коллективного или индивидуального проекта.

7. Программирование и робототехника

Теоретическая часть: Использование регуляторов для управления роботом. Решение задачи с использованием двух регуляторов или дополнительного задания для робота. Умение конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов. Расширенные возможности графического программирования. Навыки программирования исполнителей в текстовой среде.

Практическая часть. Разработка коллективного или индивидуального проекта.

8. Проект «Мой собственный уникальный робот». Роботы для соревнований.

Теоретическая часть: Ознакомление обучающихся с положением о конкурсах и соревнованиях. Выбор проекта и регламента. Разработка моделей согласно регламентам соревнований. Одиночные и групповые проекты.

Практическая часть. Разработка моделей: правила дорожного движения, роботы-манипуляторы, роботы-помощники человека, роботы-артисты и др. Защита и тестирование проекта.

9. Состязания роботов

Теоретическая часть: Изучение регламентов соревнований. Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней: Сумо, Перетягивание каната, Кегельринг, Следование по линии, Слалом, Лабиринт, Интеллектуальное сумо и др.

Практическая часть. Разработка роботов согласно регламенту соревнований.

10. Итоговое занятие

Теоретическая часть: Подведение итогов, обсуждение результатов учебного года, анализ ошибок и успехов, рассмотрение наиболее удачных конструкций.

Практическая часть. Защита творческих проектов.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы.

Учебно-методическое обеспечение программы

Занятия проводятся в форме лекций, обсуждения и практических работ.

При работе с детьми в учебных группах используются различные методы: словесные, метод проблемного обучения, проектно-конструкторский метод, а также игровой метод.

Метод строго регламентированного задания. Выполнение целостно-конструктивных и расчленено-конструктивных заданий (сборка основных узлов модели по схеме; сборка всей модели по схеме).

Групповой метод (мини-группы). Создание модели по предложенной схеме группой занимающихся (2– 4 человека); определение ролей и ответственности, выбор рационального способа создания модели.

Проектный метод. Самостоятельное продумывание и создание модели. Защита собственного проекта.

Соревновательный метод. Проведение соревнований

- на скорость сборки модели по заданной схеме;
- на скорость сборки модели по предложенному изображению;
- на прочность модели;
- на скорость передвижения роботов.

Словесный метод. Рассказ, беседа, описание, разбор, лекция, инструктирование, комментирование, распоряжения и команды.

Метод наглядного воздействия. Демонстрация готовой модели, созданной преподавателем; демонстрация готовой модели, созданной занимающимся; посещение соревнований по робототехнике; демонстрация фото-, видеоматериалов.

Метод релаксации. Выполнение гимнастического комплекса (физкульт-пауза) для снятия нагрузки на шейные отделы позвоночника, пальцы рук, тазобедренный сустав, мышцы спины.

Дискуссия. Смысл данного метода состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. С помощью дискуссии, обучающиеся приобретают новые знания, укрепляются в собственном мнении, учатся его отстаивать. Так как главной функцией дискуссии является стимулирование познавательного интереса, то

данным методом в первую очередь решается задача развития познавательной активности обучающихся.

Для успешного проведения занятий очень важна подготовка к ним, заключающаяся в планировании работы, подготовке материальной базы и самоподготовке педагога.

В этой связи продумывается вводная, основная и заключительная части занятий; просматривается необходимая литература, отмечаются новые термины и понятия, которые следует разъяснить обучающимся, выделяется теоретический материал, намечается содержание беседы или рассказа, подготавливаются наглядные пособия для изготовления модели, а также подбирается соответствующий дидактический материал, чертежи, шаблоны (в необходимом количестве комплектов).

В конце занятия, после сборки и тестирования модели, обучающиеся демонстрируют ее и дают оценку программе и техническим характеристикам: указывается на положительные моменты, отдельные недостатки, после чего работы разбираются и детали складываются в конструктор.

Материально-технические условия реализации программы.

Для успешной реализации программы необходимы:

1. Помещение для занятий: для проведения занятий необходимо достаточно просторное помещение, которое должно быть хорошо освещено.
2. Оборудование: столы, стулья, шкафы – витрины для хранения материалов, специального инструмента, приспособлений, чертежей, моделей. Для работы необходимо иметь достаточное количество наглядного и учебного материала и ТСО.
 - 2.1. Для реализации программы необходимо:
 1. Наборы конструктора LEGO MINDSTORMS EV3
 2. Аккумуляторные батареи 1,2V
 3. Батарейки AA (по 6 шт. на каждый контроллер)
 4. Зарядное устройство для аккумуляторов
 5. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3
 6. Программное обеспечение для проектной деятельности (Microsoft Office)
 7. Компьютеры
 8. Системное программное обеспечение (Windows)
3. Расходные материалы:
 1. Принтер
 2. Картридж, бумага
 3. Проектор мультимедийный
 4. Экран для проектора
 5. Сканер
 6. Тренировочные поля (основание поля – ламинированное ДСП, препятствия: горка, коробки, стенки, изолента черная, изолента красная, оргстекло, сетка, банки и др.)

Учебно-информационное обеспечение программы

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";

2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 г. № 1726-р);

3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008);

4. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы): приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242;

5. СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41);

6. Приказ Департамента образования города Москвы от 17.12.2014 г. № 922 «О мерах по развитию дополнительного образования детей в 2014-2015 году»;

7. Приказ Департамента образования города Москвы от 7.08.2015 г. № 1308 «О внесении изменений в приказ Департамента образования города Москвы от 17 декабря 2014 г. № 922»;

8. Приказ Департамента образования города Москвы от 30.08.2016 г. № 1035 «О внесении изменений в приказ Департамента образования города Москвы от 17.12.2014 г. № 922»;

9. Устав Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения города Москвы «Воробьевы горы»;

10. Положение о порядке разработки и реализации дополнительной общеразвивающей программы Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения города Москвы «Воробьевы горы» (утверждено Приказом ГБПОУ «Воробьевы горы» от 25 апреля 2016 г. № 851);

11. Приказ ГБПОУ «Воробьевы горы» от 11 апреля 2017 г. № 11-Н «О внесении изменений в приказ ГБПОУ «Воробьевы горы» от 25.04.2016 № 851 «Об утверждении Положения о порядке разработки и реализации дополнительной общеразвивающей программы Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения города Москвы «Воробьевы горы».

12. Положение о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся Государственного бюджетного профессионально образовательного учреждения города Москвы «Воробьевы горы» (утверждено Приказом ГБПОУ «Воробьевы горы» от 19 июля 2016 г. № 1741).

13. Положение о порядке и форме проведения итоговой аттестации в Государственном бюджетном профессиональном образовательном учреждении города Москвы «Воробьевы горы» (утверждено Приказом ГБПОУ «Воробьевы горы» от 12 мая 2016 г. № 994).

14. Приказ ГБПОУ «Воробьевы горы» от 01 июля 2016 г. № 1584 «Об утверждении и введении в действие бланков документов установленного образца о

квалификации и об обучении в Государственном бюджетном профессиональном образовательном учреждении города Москвы «Воробьевы горы». **Списки рекомендуемой литературы**

педагогам и обучающимся

1. Азимов Айзек Я, робот. /пер. А. Д. Иорданского - 3-е изд., перераб. и доп. - Библиотека приключений. М.: Эксмо, 2002.
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. (Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT).
3. Инструкция по сборке моделей из базового набора Lego Mindstorms 45544 Education EV3;
4. Инструкция по сборке моделей из ресурсного набора Lego Mindstorms 45560 Education EV3
5. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS - 64 стр., илл.
6. Руководство пользователя Lego mindstorms education EV3. - LEGO, the LEGO logo, MINDSTORMS and the MINDSTORMS logo are trademarks of the/ sont des marques de commerce de/son marcas registradas de LEGO Group. 2013
7. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике. /Под ред. А.Л. Фрадкова, М.С. Ананьевского. - СПб. Наука, 2006 – 332 с.
8. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010 – 195с.
9. Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
10. LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1998. - 43 pag.
11. LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1998. - 55 pag.
12. LEGO Dacta: The educational division of Lego Group. 1998. – 39 pag.
13. Lego mindstorms education EV3. Руководство пользователя
14. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. – LEGO Group, 2000 г. – 143 pag.
15. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007
16. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.

Интернет-ресурсы:

1. www.legoengineering.com
2. www.robosport.ru
3. [http://www.russianrobotics.ru/;](http://www.russianrobotics.ru/)
4. [http://www.Lego.ru/.](http://www.Lego.ru/)
5. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides>
6. <http://www.legoengineering.com/>
7. <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>

Кадровое обеспечение программы

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства.