

Департамент образования города Москвы
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы
«Школа № 902 «Диалог»»
(ГБОУ Школа № 902 «Диалог»)

РАССМОТРЕНО: Руководитель МО  /Крючкова Т.И./ Протокол № 1 от «29»августа 2016 г.	УТВЕРЖДАЮ Директор ГБОУ Школа №902 «Диалог»  Ильяшенко А.В. Приказ №1/1 от «01» сентябрь 2016 г.
ПРИНЯТО методическим Советом ГБОУ Школа №902 «Диалог» Протокол №1 от «29» августа 2016г.	

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Направленность программы: техническая.
«Раболаб»

Возраст детей, на которых рассчитана программа: **12 -18 лет.**
Срок реализации программы: **1 год.**
Уровень программы: **углублённый.**

Составитель и realizator программы:
педагог дополнительного образования
Степанюк Елена Александровна

«Образованные, творческие, духовно и физически здоровые люди – будут главной силой России этого и последующего веков»

В.В. Путин

Пояснительная записка

Место робототехники в образовании

В современных условиях роль робототехники, как одного из столпов шестого технологического уклада многократно возрастает. Роботы будут одним из основных элементов всех появляющихся рынков НТИ, таких как AeroNet, AutoNet, MariNet, NeuroNet. Создание новых природоподобных технологий, внедрить которые предложил В.В. Путин, немыслимо без широкого применения робототехники. Руководство страны четко сформулировало первоочередной социальный заказ в сфере образования: стране не хватает инженеров. Необходимо начинать популяризацию профессии инженера уже в начальной школе, помочь в этом сможет внеурочное изучение робототехники. Опираясь на математику, физику и информатику, робототехника улучшает развитие компетентностей учащихся по широкому кругу вопросов. Обучение школьников через творческие проекты позволяет выявить и отобрать самых увлеченных и работоспособных, именно тех, кто в будущем сможет стать инженером.

Изучение робототехники немыслимо без изучения программирования, электроники и всего спектра современных цифровых технологий. Поэтому, помимо работы с робототехническими конструкторами, школьникам предстоит освоить основы программирования, электротехники, электроники, по-новому взглянуть на известные физические и математические законы.

На некоторых сложных занятиях ученики будут совместно собирать и программировать роботов. Работа в команде, необходимая для реализации сложных миссий, будет способствовать развитию коммуникативных компетенций.

Один из важных аспектов изучения робототехники – появление возможности создания школьной команды и участие в региональных, всероссийских и международных фестивалях и олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию школьников.

Цели программы

Развитие интеллектуального и творческого потенциала детей с использованием возможностей робототехники, практическое применение знаний при создании проектов.

Задачи программы:

- 1) овладение основами программирования, электроники и робототехники;
- 2) развитие интереса к научно-техническому творчеству и современным технологиям;
- 3) воспитание интереса к конструированию и программированию;
- 4) развитие алгоритмического, логического и абстрактного мышления;
- 5) воспитание информационной, технической и исследовательской культуры;
- 6) овладение навыками научно-технического конструирования и моделирования;
- 7) развитие способности учащихся творчески подходить к проблемным ситуациям и самостоятельно находить решения;
- 8) развитие навыков, связанных с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности;
- 9) формирование универсальных учебных действий (УУД).

Отличительные особенности программы

Основной особенностью программы является комплексный подход к изучению робототехники и межпредметное взаимодействие. Обучение будет идти по трем параллельным траекториям: программирование, электроника и робототехника. В течение учебного года эти траектории будут неоднократно пересекаться, и знания, полученные на занятиях по программированию и электронике, будут применены при создании роботов. И наоборот, проблемы, с которыми столкнутся ученики при программировании роботов, могут быть смоделированы на занятиях по программированию, а вопросы по электрической части роботов будут рассмотрены на занятиях по электронике.

Например, тема по генерации звуковых колебаний может быть сначала изучена в рамках программирования на Scratch, потом запрограммирована на Arduino, а затем генератор может быть собран на дискретных элементах в рамках курса по электронике.

Примеры сквозных тем, которые могут быть рассмотрены в рамках всех частей курса:

- циклическое выполнение алгоритма;
- ветвление алгоритма;
- ввод и вывод информации;
- логические операции;
- езда по линии;
- объезд препятствия.

Еще одной отличительной особенностью программы является опережающее развитие. Многие понятия из школьного курса, такие как отрицательные числа, проценты,

координатная плоскость, будут даны учащимся раньше, чем они встретятся в школьной программе.

Таким образом, прохождение курса положительно отразится на текущей успеваемости школьников, будет способствовать укреплению их авторитета.

Формы и режим занятий

Режим занятий 1 раз в неделю. Продолжительность занятия 2 часа. Основная форма организации деятельности учащихся на занятии — групповая, очная. Но также используется и индивидуальная конструкторская, техническая, научно-исследовательская работа. Все занятия включают в себя как теоретическую, так и практическую часть. Ряд занятий может быть приведен в формате вебинара. Возможна разработка онлайн-курсов.

Особенности организации образовательного процесса

Используются традиционная форма, а также элементы на основе сетевого взаимодействия организаций, применение дистанционных технологий (связь с Центром Управления в Сколково), организация электронного обучения и реализации модульного подхода.

Виды деятельности обучающихся

Коллективные, парные и индивидуальные творческие, технические проекты; индивидуальные и групповые беседы; мозговой штурм; игровые программы, конкурсы, участие в соревнованиях, конкурсах, конференциях.

Методы проведения занятий

На занятиях, в основном, используется репродуктивный метод обучения, а также словесные и наглядные методы обучения, с обязательным выполнением учащимися практических заданий, анализом полученных результатов, рефлексией и усовершенствованием проектов. А также -практических, проблемно-поисковых и методов самостоятельной работы; исследовательский метод и проектирование.

Возраст учащихся

- Программа курса охватывает учащихся с 6 по 11 класс (возраст от 12 до 17 лет).

Сроки реализации программы

Программа рассчитана на 1 год и состоит из курса 72 часов.

Результаты работы

В результате обучения по программе курса учащиеся будут знать:

- основы программирования;
- отличия между разными языками программирования;
- технику безопасности при работе с электричеством;
- основы электротехники;
- основы электроники;
- назначение и свойства элементов электронных схем;
- принципы построения электрических и электронных схем;
- основы конструирования;
- правила выполнения и чтения чертежей;
- основы робототехники.

Учащиеся будут уметь:

- мыслить логически и планировать свои действия;
- создавать трехмерные конструкции;
- создавать программы на различных языках программирования;
- проектировать простые электрические и электронные схемы;
- выполнять эскизы чертежей и электронных схем;
- самостоятельно находить информацию об электронных компонентах в сети

Интернет;

- выбирать оптимальный способ решения поставленных задач.

В результате обучения по программе курса учащиеся овладеют основами программирования, электроники и робототехники. У ребят разовьется абстрактное мышление и фантазия, улучшатся способности мыслить логически и планировать свои действия. Учащиеся получают навыки научно-технического конструирования и моделирования, у них появится интерес к техническому творчеству. Школьники познакомятся со многими современными технологиями и научатся применять их на практике.

Наиболее мотивированные ученики смогут принять участие в олимпиадах и соревнованиях по робототехнике на разных уровнях: городском, региональном, всероссийском, международном; и отстоять честь школы, района, города, региона, России.

Наиболее компетентные ребята смогут принять участие в Всероссийской Олимпиаде НТИ, Всероссийской научно-практической конференции «РоботоБУМ», Федеральном научно-техническом, системно-инженерном конкурсе – акселераторе детских и молодежных инновационных проектов «НТСИ-SkAPT», Всероссийской робототехнической олимпиаде для школьников, соревнованиях «РобоSkart», JuniorSkills, Eurobot, «РобоФест», WRO и др.

Также в результате обучения у школьников сформируются познавательные, регулятивные, личностные и коммуникативные УУД.

Проекты, созданные в рамках курса, смогут быть применены в иных областях творческой деятельности. Например, платье из светодиодов можно использовать в рамках танцевальной или театральной постановки, с помощью квадрокоптера можно снимать зрелищные видеоролики из школьной жизни, а с помощью нескольких запрограммированных роботов, одетых в театральные костюмы, можно сделать техноспектакль. Также с использованием полученных знаний учащимися могут быть смоделированы опыты из школьного курса физики.

Проектирование целеполагания и результативности программы

Основные задачи: формирование и развитие творческих способностей детей, удовлетворение их; освоение образовательной индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию их свободного времени; мотивации личности к познанию, творчеству, труду.

Обеспечение прав ребенка на развитие, личностное самоопределение и самореализацию; обеспечение адаптации к жизни в обществе, профессиональной ориентации, а также выявление и поддержка детей, проявивших выдающиеся способности; выявление и развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к научной (научно-исследовательской) деятельности; участие в общегородских и региональных мероприятиях. Обеспечение условий для доступа каждого к глобальным знаниям и технологиям; повышение конкурентоспособности выпускников образовательных организаций на основе высокого уровня полученного образования,

сформированных личностных качеств и социально значимых компетенций; участие в общегородских, региональных, всероссийских мероприятиях.

В конце учебного года проводятся школьные соревнования по робототехнике. Победители школьных соревнований получают право принять участие в соревнованиях более высокого уровня.

Учебно-тематический план

Номер занятия	Уровни компетенций	Материальное обеспечение	Количество часов
1-20	Программирование	Си, Processing, Appinventor	20
21-56	Робототехника	СКАРТ расширенный, СКАРТ БИГФУТ, ТРИК СТАРТОВЫЙ, ТРИК ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ, Роботрек ИНЖЕНЕРНЫЙ	36
57-68	Электроника	АМПЕРКА образовательный набор, АМПЕРКА МАТРЕШКА Z, АМПЕРКА МАЛИНА Z	16
	<i>Всего часов</i>		72

Содержание программы

1. Модули обучения

Модули обучения базируются на компетенциях, полученных на ранних уровнях обучения.

1.1. Программирование.

Объем материалов: 20 часов.

Компетенции.

Инструментальные компетенции:

- знание синтаксиса языка Си;
- знание типов данных языка Си;
- знание операторов языка Си;
- знание структур и символьных строк языка Си;
- умение отлаживать программу на языке Си;
- умение создавать процедуры и функции на языке Си;
- умение использовать массивы на языке Си;

- понимание принципов взаимодействия Processing с внешними устройствами;
- понимание принципов организации облачного хранения данных;
- понимание принципов работы с координатами GPS в Appinventor;
- понимание принципов управления через WiFi в Appinventor;
- понимание принципа рекурсии.

Системные компетенции:

- способность применять знания на практике;
- способность создавать новые идеи (творчество);
- способность обучаться.

Межличностные компетенции:

- способность к критическому анализу и самоанализу;
- работа в команде.

Темы изучения.

- На Processing. Управление программой через MaKey MaKey. Управление программой через датчики Arduino. Импорт данных через JSON. Облачное хранение данных.
- На Си. Интерфейс. Синтаксис. Переменные. Циклы. Условия. Отладка. Типы данных. Процедуры и функции. Массивы и матрицы. Структуры и символьные строки. Рекурсия.
- На Appinventor. Использование сенсоров смартфона. Дистанционное управление через WiFi. Использование GPS. Облачное хранение данных.

1.2. Робототехника.

Объем материалов: 36 часов.

Компетенции.

Инструментальные компетенции:

- знание основных алгоритмов управления роботами;
- умение создавать летающих роботов;
- умение создавать плавающих роботов;
- умение создавать полноразмерных роботов;
- понимание алгоритмов управления роботами;

Системные компетенции:

- способность применять знания на практике;
- способность создавать новые идеи (творчество);
- способность анализировать результат;
- способность обучаться.

Межличностные компетенции:

- способность к критическому анализу и самоанализу;
- работа в команде.

Темы изучения.

- Летящие роботы (Квадрокоптер).
- Плавающий робот.
- Манипулятор.
- Следование по линии с калибровкой.
- Подсчет перекрестков.
- Объезд стены.
- Поиск выхода из лабиринта.
- Движение по GPS.
- Поиск источника ИК излучения;
- Создание полноразмерного робота СКАРТ Бигфут.

1.3. Электроника.

Объем материалов: 16 часов.

Компетенции.

Инструментальные компетенции:

- знание принципов построения умного дома;
- умение создавать устройства на Arduino;
- умение создавать электронные устройства на дискретных элементах;
- понимание принципов кодирования сигналов;
- понимание принципов работы интернета вещей;

Системные компетенции:

- способность применять знания на практике;
- способность создавать новые идеи (творчество);
- способность анализировать результат;
- способность обучаться.

Межличностные компетенции:

- способность к критическому анализу и самоанализу;
- работа в команде.

Темы изучения.

- Создание устройств на дискретных элементах. Светодинамическое устройство. Микрофонный усилитель со светодиодной индикацией. Цифровой будильник на микроконтроллере. Цифровые часы на семисегментных индикаторах. Датчик протечки для ванной.
- На Arduino. Умный дом. Цифровая метеостанция. Онлайн термометр. Интернет вещей. Кодированная передача информации. Зашифрованный канал связи.

Материальное обеспечение

Занятия проводятся в помещении, соответствующему СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». Помещение должно быть оборудовано стеллажами и шкафами для хранения робототехнических конструкторов, а также ноутбуками. И иметь достаточное количество розеток для подключения оборудования (не менее 2 розеток на одного ученика).

1. Материальное обеспечение курсов по программированию

Основным средством обучения программированию является ноутбук с установленным программным обеспечением. Scratch, Arduino, Processing, Си, Appinventor и др.

2. Материальное обеспечение курсов по робототехнике

Основными средствами обучения робототехнике являются робототехнические конструкторы, такие как:

- СКАРТ;
- УМКИ;
- «РоботоЛАБ начальный-1»;
- «РоботоЛАБ начальный-2»;
- HUNA MRT-3;
- HUNA Class 3 FULL KIT;
- VEX IQ;
- ScratchDuino робоплатформа;

- ТРИК Школьный.

Дополнительно используются квадрокоптер и т.п.

3. Материальное обеспечение курсов по электронике

Основными средствами обучения электронике являются следующие наборы:

- «ЗНАТОК -999»;
- «ЗНАТОК - альтернативные источники энергии»;
- Комплект с расширением «Электроника и ARDUINO»;
- «Амперка» Матрёшка Y (v3);
- «Амперка» Матрёшка Z (v3);
- Образовательный набор «Амперка»;
- Конструктор ScratchDuino лаборатория.

Дополнительно используются макетная плата, проводники, установочные элементы, дискретные элементы, датчики Arduino, источники питания, измерительные приборы и др.

Методическое обеспечение

1. Методическое обеспечение курсов по программированию

Программирование на языке Си. К. Поляков. 10 часов.

Проекты на Appinventor. 4 уровень программы. Голиков Д.В. Линтех. 4 часа.

Программирование на Processing. 4 уровень программы. Голиков Д.В. Линтех. 4 часа.

2. Методическое обеспечение курсов по робототехнике

- УМК по СКАРТ. 14 часов.
- УМК по HUNA MRT-3. 8 часов.
- УМК по Квадрокоптеру. 8 часов.
- УМК по ТРИК. 8 часов.

3. Методическое обеспечение курсов по электронике

- Элементы Курса В. Зуйкова с сайта <http://sotvorimvmeste.ru>. 4 часа.
- Знакомство с Arduino. 4 уровень программы. Голиков Д.В. Линтех. 8 часов.

Нормативно-правовая база:

1. Концепции развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ № 1726-р от 4 сентября 2014 г.) и план мероприятий на 2015-2020 годы по ее реализации (Распоряжение Правительства РФ № 729-р от 24 апреля 2015 г.).
2. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Примерные программы по информатике и ИКТ основного общего и среднего (полного) об образованию базового и профильного уровня.
6. Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014-2020 годы и на перспективу до 2025 года.
7. Федеральная целевая программа развития образования на 2016 - 2020 годы.
8. Федеральные законы «Об образовании», «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
9. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт начального общего образования.
10. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт основного общего образования.
11. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».

Литература

1. Программа «Информатика 7—9 классы. Базовый курс» А. Г. Гейн, А. И. Сенокосов.
2. Знакомство с Arduino. Голиков Д.В.
3. Знакомство с электроникой. Голиков Д.В.
4. Дополнительная образовательная программа курса «Цифровая Лаборатория УМКИ» Аурениус Ю.К., Ювентин Т.А.

