

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ №548 «ЦАРИЦЫНО»

Принята на заседании
методического (педагогического) совета
Протокол № 2
от « 14 » февраля 20 17 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАОУ ЦО №548
Е.Л.Рачевский
Приказ № 90/1
от « 16 » февраля 20 17 г.

Дополнительная общеразвивающая программа

РОБОТОТЕХНИКА. АРДУИНО

Направленность: техническая

Уровень программы: углубленный

Возраст учащихся: учащиеся 6-11 классов ГАОУ ЦО №548

Срок реализации: 2 года (152 часа)

Автор-составитель:

Рогацкина Евгения Александровна

Педагог дополнительного образования

Москва 2017

Раздел 1. Пояснительная записка

Направленность и уровень программы

Программа углубленного уровня технической направленности для всех желающих заниматься робототехникой решает задачи воспитания трудолюбия и настойчивости, наблюдательности, способности создавать и творить, в процессе систематических занятий. Робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования и математики. Доступность микроконтроллеров, удобные среды для программирования, выбор образовательных конструкторов дают возможность реализоваться даже не самым технически заинтересованным детям. По эмоциональной составляющей это даже лучше, чем компьютерные игры, потому что модели реальные, результаты непредсказуемые, всё зависит только от тебя.

В детских играх мы вырабатываем стратегии жизненного поведения. В строительстве игрушечных моделей закрепляются навыки технологических приёмов. При отработке неудач прочно усваиваются законы физики, а при поиске решения открытой задачи нужны знания из других наук. Курс составлен на основе использования популярной платформы Ардуино. С помощью безопасной макетной платы, радиодеталей и датчиков реализуется большое количество мини-проектов. На этих примерах становятся понятны теоретические знания, приобретённые на уроках физики и информатики. Проекты можно применить в жизни, что вызывает интерес. А также закладываются основы исследовательской работы и проектного мышления при реализации собственных идей. Участие в соревнованиях помогает узнать и развить свой характер. Такие занятия лучше всего способствуют ранней профориентации. Способствуют успешной реализации будущих инженеров и особенно в метапредметной области, на стыке дисциплин.

Цель и задачи

Привлечь широкий круг детей к занятиям робототехникой и участиям в соревнованиях.

Задачи в обучении:

1. закрепить теоретические знания из школьной программы
2. познакомить ребят с основами электроники и программирования
3. дать практические навыки по сборке электронных схем

Задачи в развитии:

1. развитие любознательности и восприимчивости, логической памяти, аналитического мышления.
2. Расширить кругозор за счёт участия в соревнованиях и выполнения задач из разных сфер жизни

Задачи в воспитании:

1. коррекция поведения и социально неодобряемых качеств.
2. научить доводить дело до конца
3. заложить навыки работы в команде

Группа/категория учащихся Учащиеся 6-11 классов ГАОУ ЦО №548

Формы и режим занятий групповая 1 раз в неделю 2 часа

Срок реализации программы 2 года (152 часа)

Прогнозируемые (ожидаемые) результаты программы:

Программные требования к знаниям (результаты теоретической подготовки):

– знать основные понятия и компоненты электротехники, уметь подключать компоненты к микроконтроллеру, уметь программировать на языке С++,

Программные требования к умениям и навыкам (результаты практической подготовки):

– умение понять и поставить задачу, умение создать свою конструкцию, найти ошибки, умение получить результат и правильно оценить его.

Программные требования к уровню воспитанности:

– следование нормам и правилам принятым в коллективе.

Программные требования к уровню развития:

– разнообразие и вариативность познавательных действий, наличие и осознание цели действия.

Раздел 2. Содержание программы

Учебный (тематический) план

№	Тема	Количество часов			Характеристика основных видов деятельности
		Теория	Практика	Всего	
1	.Базовая часть	26	39	75	Изучение основ электроники и программирования микроконтроллеров
2	Творческая часть		57	57	Работа над проектом
3	Результативная часть		20	20	Участие в соревнованиях, защита проектов
	Итого	26	118	152	

Содержание учебного (тематического) плана

Программа состоит из трёх тематических блоков, которые выполняются в течение года по частям. Сначала изучается некоторое количество тем из базовой части, потом начинается работа над индивидуальным проектом, которая идёт параллельно с изучением теории.

В течение учебного периода ученики выставляют свои проекты на соревнованиях, участвуют в состязаниях роботов.

Основы электроники и программирования микроконтроллеров

1. Микроконтроллеры. Устройство, применение, основы программирования. Маячок. Светофор.
2. Широтно-импульсная модуляция. Маячок с нарастающей яркостью. Смещение цветов.
3. Переменные в программе.
4. Аналоговый вход. Аналого-цифровой преобразователь. Маячок с управляемой яркостью.
5. Делитель напряжения. Переменные сопротивления. Терменвокс.
6. Ветвление в программе. Ночник. Монитор порта
7. Цифровой вход. Кнопка-датчик нажатия. Логические переменные. Борьба с дребезгом. Мерзкое пианино.
8. Циклы и массивы. Семисегментный индикатор.
9. Библиотеки. Класс, объект. Подключение сервопривода.

10. Библиотека IRemote. Светильник с дистанционным управлением.
11. Транзистор. Управление нагрузками. Пульсар. Подключение моторов. Драйверы моторов. Коллекторные и шаговые моторы.
12. Сборка мобильного робота.
13. Движение робота в заданном направлении.
14. Датчики и обработка сигналов. Езда робота по линии.
15. Ввод данных с последовательного порта. Семисегментный индикатор.
16. Функции времени millis, micros.
17. Согласование питания в роботах. Сборка манипулятора. Управление с помощью потенциометров.
18. Кодирование сигналов. Азбука Морзе.
19. Передача данных между двумя платами. Подключение модуля для беспроводной связи.
20. Случайный выбор из массивов. Игры.
21. Счётчик нажатий. Сдвиговый регистр.
22. Конечный автомат. Использование в программах.
23. Измерение расстояния. Энкодер.
24. Ультразвуковой дальномер. Робот, объезжающий препятствия. Соблюдение дистанции на транспорте.
25. Динамическая индикация.
26. Интерфейс I2C. Последовательное включение нескольких устройств.
27. Выход в интернет. Подключение Ethernet. WEB сервер.

№	Тема	Количество часов			Характеристика основных видов деятельности
		Теория	Практика	Всего	
1	Микроконтроллеры. Устройство, применение, основы программирования. Маячок. Светофор.	1	1	2	Знакомство с контроллером и макетной платой. Последовательное подключение светодиода и резистора по схеме. Наглядная демонстрация свойств проводников, диэлектриков полупроводников
2	Широтно-импульсная модуляция. Маячок с нарастающей яркостью. Смещение цветов. Переменные в программе.	1	1	2	Знакомство с принципом ШИМ с помощью диаграммы. Демонстрация этого эффекта при программировании микроконтроллера. Возможности использования для смещения цветов в трёхцветном светодиоде
3	Аналоговый вход. Аналого-цифровой преобразователь. Маячок с управляемой яркостью.	1	1	2	Общее представление о разнице между аналоговым и цифровым сигналом. Зачем нужен и как работает аналого-цифровой преобразователь.

					Подключение потенциометра
4	Делитель напряжения. Переменные сопротивления. Терменвокс.	1	1	2	Принцип работы делителя напряжения. Как с помощью переменных сопротивлений измерить уровень сигнала. Преобразование Аналогового сигнала в ШИМ
5	Ветвление в программе. Ночник. Монитор порта	1	1	2	Использование фоторезистора и делителя напряжения для построения датчика освещённости. Как увидеть его показания и настроить уровень сигнала. Условный цикл
6	Цифровой вход. Кнопка-датчик нажатия. Логические переменные. Борьба с дребезгом. Мерзкое пианино	1	3	4	Подключение кнопки. Наблюдение за эффектом дребезга. Способы преодоления. Использование логических переменных для фиксирования в программе состояния кнопки.
7	Циклы и массивы. Семисегментный индикатор.	1	1	2	Подключение семисегментного индикатора. На примере управления группой светодиодов использование циклов и массивов для упрощения программы.
8	Библиотеки. Класс, объект. Подключение сервопривода.	1	1	2	Использование библиотек для удобства подключения внешних устройств. Как правильно подключать сервопривод
9	Библиотека IRemote. Светильник с дистанционным управлением.	1	1	2	Подключение ИК-приёмника по схеме. Расшифровка кодов с пульта и использование их для управления светодиодом.
10	Транзистор. Управление нагрузками. Пульсар. Подключение моторов. Драйверы моторов. Коллекторные и шаговые моторы.	1	3	4	Знакомство с принципом устройства транзистора. Транзистор как ключ. Управление большими токами с помощью малых. Примеры –пульсар, моторы.

					Подключение моторов с помощью драйверов.
11	Сборка мобильного робота.		2	2	Отвёрточная сборка с использованием готовой платформы, контроллера и драйвера моторов
12	Движение робота в заданном направлении.	1	1	2	Написание программ для движения робота вперёд, назад, повороты, движение по квадрату.
13	Датчики и обработка сигналов. Езда робота по линии.	1	1	2	Подключение инфракрасных датчиков линии. Написание программы с использованием условного алгоритма и логических переменных
14	Ввод данных с последовательного порта. Семисегментный индикатор.	1	1	2	Расширение знаний о последовательном порте. Использование его как для вывода, так и для ввода данных
15	Функции времени millis, micros. Функции в программе. Секундомер. ЖК дисплей	1	1	2	Как корректно задавать временные интервалы. Описание отдельных модулей программы в функциях.
16	Кодирование сигналов. Азбука Морзе.	1	1	2	Знакомство с деревом шифра. Описание кода Морзе через функции.
17	Случайный выбор из массивов. Игры.	1	1	2	Практическое применение массивов. Игры на угадывание слова.
18	Согласование питания в роботах. Сборка манипулятора. Управление с помощью потенциометров.	1	3	4	Почему моторы надо запитывать отдельно. Как правильно подключить несколько моторов. Создание работоспособного манипулятора
19	Измерение расстояния. Энкодер.	1	1	2	Как измеряют число оборотов колеса. Датчик оборотов по световому лучу.

20	Конечный автомат. Использование в программах.	1	3	4	Как создать устройство, работающее по разным алгоритмам в зависимости от условий. Практические примеры.
21	Ультразвуковой дальномер. Робот, объезжающий препятствия. Соблюдение дистанции на транспорте.	1	3	4	Принцип измерения расстояния по отражённой звуковой волне. Подключение через последовательный порт. Модель робота, держащего дистанцию
22	Передача данных между двумя платами. Подключение модуля для беспроводной связи.	2	2	4	Подключение модулей WI-Fi и Bluetooth
23	Счётчик нажатий. Сдвиговый регистр.	1	1	2	Алгоритм сдвига. Аппаратное решение.
24	Интерфейс I2C. Последовательное включение нескольких устройств.	1	1	2	Интерфейс, упрощающий жизнь. Подключение ЖК-индикаторов.
25	Динамическая индикация.	1	1	2	Подключение многозарядного индикатора
26	Графический индикатор-светодиодная матрица. Двумерные массивы.	1	1	2	Использование светодиодной матрицы для изучения двумерных массивов.
27	Выход в интернет. Подключение Ethernet. WEB сервер.	1	1	2	Подключение модуля Ethernet
Всего		26	39	75	

Календарный учебный график

См. Приложение 2 к календарному учебному графику дополнительного образования на 2016-2017 учебный год.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Критерии оценивания:

Базовая часть: выполненные с пониманием практические задания, решение дополнительных задач. Придумывание или нахождение задач, развивающих данную тему.

Творческая часть: понимание задачи, самостоятельный поиск решений. Изготовление и отладка модели. Участие в соревнованиях по утверждённым правилам. Защита проектов: презентация, доклад, дополнительные вопросы.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-технические условия

Требования к помещению(ям) для учебных занятий: учебный кабинет (Домодедовская 35, каб. 202) соответствует Санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14.

Требования к оборудованию учебного процесса: ПК, доска, мультимедийный проектор,

Требования к оснащению учебного процесса:

Для группы 15 человек

Контроллер Ардуино УНО -15 шт

Макетная плата -15 шт

Кабель USB -15 шт

Резисторы в ассортименте – 450 шт

Светодиоды в ассортименте -150 шт

Переменный резистор- 30 шт

Кнопка тактовая -30 шт

Фоторезистор -15 шт

Терморезистор -15 шт

Сервопривод -15 шт

Коллекторный мотор -15 шт

Робоплатформа в сборе -8 шт

Жидкокристаллический дисплей -15 шт

Семисегментный индикатор -15 шт

Сдвиговый регистр -15 шт

Датчик линии -16 шт

Ультразвуковой дальномер -15 шт

Трёхцветный светодиод-15 шт

Компас -4 шт

Акселерометр-4 шт

Модуль I2C -15 шт

Драйвер моторов -15 шт

Модуль XBee -2 шт

Модуль Bluetooth-2 шт

Энкодер – 4 шт
Четырёхзначный семисегментный индикатор-15 шт
Пьезопищалка-15 шт
Модуль Ethernet – 2 шт

Учебно-методическое и информационное обеспечение

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Основы программирования микроконтроллеров» А.Бачинин В.Панкратов В.Накоряков <http://teacher.amperka.ru/textbook/>
2. Основы работы с Ардуино учебный курс <http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino>
3. Неформальная схемотехника и программирование <http://wiki.amperka.ru/>
4. Авторская программа «Основы микропроцессорных систем управления» Д.Копосов http://koposov.info/?page_id=240
5. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino Улли Сом
6. Ардуино:теория и практика технического волшебства Джереми Блюм
7. Портал «Занимательная робототехника» edurobots.ru
8. Портал «Мой робот» myrobot.ru