МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДСКОГО ОКРУГА БАЛАШИХА
«ГИМНАЗИЯ №2»

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ «Гимназия №2»

_____А.Б. Ларькина

Приказ № 115-06-ОД от 30.08.2019г

Дополнительная образовательная программа
по курсу: «Основы робототехники» для 5, 6 и 7 классов

Составитель: Кондратьев Константин Николаевич

педагог без квалификационной категории

БАЛАШИХА

2019г.

Пояснительная записка

Рабочая программа по курсу «Основы робототехники» составлена на основе:

1. Федерального государственного стандарта общего образования, приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования»
2. Программы для общеобразовательных учреждений: Информатика. 2-11 классы / Составитель М. Н. Бородин. — 6-е изд. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014
3. Фундаментальное ядро содержания общего образования / Рос. акад. образования; под ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова. , изд., М.. Просвещение, 2011. — 79 с.
4. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика: Учебник для 5 класса. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
5. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 5–6 классы: методическое пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 20013.
6. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Электронное приложение к учебнику «Информатика. 5 класс»
7. Авторская программа Копосова Д. Г. «Основы микропроцессорных систем управления».

Актуальность программы

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов: научно-технический фестиваль «Мобильные роботы» им. профессора Е. А. Девянина с 1999 г., игры роботов «Евробот» — с 1998 г., международные состязания роботов в России — с 2002 г., всемирные состязания роботов в странах Азии — с 2004 г., футбол роботов Robocup с 1993 г. и т. д.

Актуальность программы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т. е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Цель образовательной программы

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в вузах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с электроникой и робототехникой.

Задачи образовательной программы

Образовательные

1. Использование современных разработок по электронике и робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся.
2. Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.
3. Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.
4. Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающая схема или механизм, робот с автономным управлением.

Развивающие

1. Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.
2. Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности.
3. Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся.
4. Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Воспитательные

1. Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
2. Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.
3. Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Отличительные особенности

Данная образовательная программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов.

Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров гораздо раньше.

Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок начинает изучение робототехники не с основ конструирования готовых роботов, а с изучения основ электроники и схемотехники, что впоследствии помогает учащимся легче понимать и устранять ошибки в созданных моделях роботов на последующих этапах обучения.

Учебно-тематический план

Программа рассчитана на группу учащихся (5 - 10человек), для учащихся 5-7 классов, в которой каждый участник активно задействован в процессе изучения теоретического и освоения практического материала.
Занятия проводятся по 1 астрономическому часу 2 раза в неделю, всего за год — 68 часов.

Ожидаемые результаты личностные, метапредметные и предметные результаты изучения курса «Робототехника. Ступень 1»
Личностные результаты

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности — качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель — создание творческой работы, планировать достижение этой цели;

- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, сериации и классификации объектов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

По окончании обучения учащиеся должны:

знать:

- правила безопасной работы;
- основные радиоэлементы;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- конструктивные особенности различных робототехнических устройств;
- и с готовностью применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники); алгоритм разработки макетов информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем; максимум о сборке электронных цепей по заданной схеме.

уметь:

- читать электрические схемы;
- конструировать различные устройства;
- программировать Arduino-совместимые контроллеры;
- применять полученные знания в практической деятельности.

владеть:

- навыками работы со специализированными инструментами;

- навыками работы с радиоэлементами;
- навыками работы с Arduino-совместимыми контроллерами;

Предметные личностные

- готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

Развивающие

- Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике.

Воспитательные

- Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.
- Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

В результате освоения программы учащиеся научатся собирать и проектировать электрические схемы, конструировать и программировать различные устройства.

Ожидаемым результатом всей деятельности является повышение интереса и мотивации учащихся к учению, развитие умения моделировать и исследовать процессы, повышение интереса к естественным наукам, информатике и математике среди среднего и старшего звена.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Количество часов:
всего 68 часов
в неделю 2 часа

Составитель программы: Кондратьев Константин Николаевич

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, примерной программы основного общего образования по информатике и технологии на основе авторской программы Копосова Д. Г. «Основы микропроцессорных систем управления».

№ уроков	Тема	Тип урока	Сроки освоения	Формы контроля	Число часов
1. Основы электроники [22 часа]					
1	Знакомство с электричеством.	ОНЗ		ФР	1
2	Знакомство с электричеством.	Р		ИР	1
3	Базовые элементы электрических цепей. Выключатель. Резистор. Конденсатор.	ОНЗ		ФР	1
4	Базовые элементы электрических цепей. Выключатель. Резистор. Конденсатор.	Р		ИР	1
5	Базовые элементы электрических цепей. Диод. RGB-светодиод.	ОНЗ		ФР	1
6	Базовые элементы электрических цепей. Диод. RGB-светодиод.	Р		ИР	1
7	Базовые элементы электрических цепей. Транзистор.	ОНЗ		ФР	1
8	Базовые элементы электрических цепей. Транзистор.	Р		ИР	1
9	Принципиальные электрические схемы. Симметричный мультивибратор.	ОНЗ		ФР	1
10	Принципиальные электрические схемы. Симметричный мультивибратор.	Р		ИР	1
11	Принципиальные электрические схемы. Пара Дарлингтона.	ОНЗ		ФР	1
12	Принципиальные электрические схемы. Пара Дарлингтона.	Р		ИР	1
13	Принципиальные электрические схемы. Типы транзисторов.	ОНЗ		ФР	1

14	Принципиальные электрические схемы. Типы транзисторов.	Р		ИР	1
15	Основы пайки. ТБ. Пайка в навесном исполнении.	ОНЗ		ФР	1
16	Основы пайки. ТБ. Пайка в навесном исполнении.	Р		ИР	1
17-18	Основы пайки. Макетная плата под пайку.	Р		ИР	2
19-20	Основы пайки. Симметричный мультивибратор.	Р		ИР	2
21	Основы пайки. Детектирование неполадок.	ОНЗ		ФР	1
22	Основы пайки. Детектирование неполадок.	Р		КМР	1
2. Микросхемы и BEAM-роботы [28 часов]					
23	Основные понятия. Знакомство с простейшими BEAM-роботами.	ОНЗ		ФР	1
24	Основные понятия. Знакомство с простейшими BEAM-роботами.	Р		ИР	1
25	Создание BEAM-роботов. «Тактильный бот». Знакомство со схемой. Изготовление шасси.	ОНЗ		ФР	1
26	Создание BEAM-роботов. «Тактильный бот». Знакомство со схемой. Изготовление шасси.	Р		ИР	1
27-28	Создание BEAM-роботов. «Тактильный бот». Пайка концевиков. Тестирование.	Р		ИР	2
29	Создание BEAM-роботов. «Минисумо».	ОНЗ		ФР	1
30	Создание BEAM-роботов. «Минисумо».	Р		ИР	1
31	Определение и применение. Таймер NE555.	ОНЗ		ФР	1
32	Определение и применение. Таймер NE555.	Р		ИР	1

33-34	Знакомство с таймером NE555. Сборка схемы.	Р		ИР	2
35	Знакомство с таймером NE555. Знакомство с программой SprintLayout. Технология Л.У.Т.	ОНЗ		ФР	1
36	Знакомство с таймером NE555. Знакомство с программой SprintLayout. Технология Л.У.Т.	Р		ИР	1
37	Знакомство с таймером NE555. Лужение платы.	ОНЗ		ФР	1
38	Знакомство с таймером NE555. Лужение платы.	Р		ИР	1
39	Использование микросхем в роботах. Драйвер двигателя L293D.	ОНЗ		ФР	1
40	Использование микросхем в роботах. Драйвер двигателя L293D.	Р		ИР	1
41-42	Использование микросхем в роботах. Сборка BEAM-робота «Светофил».	Р		ИР	2
43-44	Использование микросхем в роботах. Сборка BEAM-робота «Светофоб». Сборка робота «LINE FOLLOWER».	Р		ИР	2
45	Логические микросхемы. Логические вентили: И, ИЛИ, НЕ, И.	ОНЗ		ФР	1
46	Логические микросхемы. Логические вентили: И, ИЛИ, НЕ, И.	Р		ИР	1
47	Логические микросхемы. Вентили с инвертированной логикой: И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Схемы, запоминающие информацию.	ОНЗ		ФР	1
48	Логические микросхемы. Вентили с инвертированной логикой: И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Схемы, запоминающие информацию.	Р		ИР	1
49	Логические микросхемы. Создание устройства «Игра на быстроту реакции».	ОНЗ		ФР	1
50	Логические микросхемы. Создание устройства «Игра на быстроту реакции».	Р		ИР	1
3. Микроконтроллеры [14 часов]					

51	Введение в алгоритмизацию. Контроллеры и микроконтроллеры.	ОНЗ		ФР	1
52	Введение в алгоритмизацию. Контроллеры и микроконтроллеры.	Р		ИР	1
53	Знакомство с Arduino-совместимым контроллером. Знакомство со средой графического программирования.	ОНЗ		ФР	1
54	Знакомство с Arduino-совместимым контроллером. Знакомство со средой графического программирования.	Р		ИР	1
55	Порты ввода-вывода микроконтроллера и базовые конструкции структурного программирования. Линейное программирование.	ОНЗ		ФР	1
56	Программа «маячок». Программа «светофор».	Р		ИР	1
57	Порты ввода-вывода микроконтроллера и базовые конструкции структурного программирования. Широтно-импульсная модуляция. Программа «Светодиод с нарастающей яркостью». Ветвление программы.	ОНЗ		ФР	1
58	Программа «Обработка нажатия кнопки». Pull-down и pull-up-резисторы.	Р		ИР	1
59	Порты ввода-вывода микроконтроллера и базовые конструкции структурного программирования. Переменные.	ОНЗ		ФР	1
60	Программа «Программный переключатель». Борьба с дребезгом.	Р		ИР	1
61	Порты ввода-вывода микроконтроллера и базовые конструкции структурного программирования. Аналоговые входы микроконтроллера. Делитель напряжения. Функция «Map».	ОНЗ		ФР	1
62	Программа «Изменение яркости светодиода».	Р		ИР	1
63	Порты ввода-вывода микроконтроллера и базовые конструкции структурного программирования. Аналоговые входы микроконтроллера. Использование резистивных сенсоров: фоторезистор и термистор.	ОНЗ		ФР	1

64	Программы «Умный светильник» и «Пожарная сигнализация».	Р		КМР	1
5. Резерв [4 часа]					
65-66	Разбор заданий, в которых возникли трудности.	ОНЗ		ФР	2
67-68	Разбор заданий, в которых возникли трудности.	Р		КМР	2

№	Раздел программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Основы электроники	9	13	22
2	Микросхемы и BEAM-роботы	10	18	28
3	Микроконтроллеры	7	7	14
4	Резерв	2	2	4
	Итого:	**28**	**40**	**68**

Содержание программы

Раздел 1. Основы электроники

Понятие электричества. Сила тока, сопротивление, напряжение. Короткое замыкание. Беспаечная макетная плата. Последовательное и параллельное подключение. Виды резистора. Конденсатор. RC цепочка. Диод. RGB-светодиод. Транзистор. Типы транзисторов. Основы пайки. Симметричный мультивибратор.

Раздел 2. Микросхемы и BEAM-роботы

Виды BEAM-роботов. Знакомство с простейшими BEAM-роботами. «Тактильный бот». Знакомство со схемой. Изготовление шасси. Пайка концевиков. Тестирование. Создание BEAM-робота «Минисумо». Определение и применение. Знакомство с таймером NE555. Знакомство с программой SprintLayout. Разводка схемы в программе SprintLayout. Технология Л.У.Т. Лужение платы. Использование микросхем в роботах. Драйвер двигателя L293D. Использование микросхем в BEAM-роботах. Движение по линии. Соревнования. Логические микросхемы. Логические вентили:И, ИЛИ, НЕ, И. Вентили с инвертированной логикой: И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Схемы, запоминающие информацию. Создание устройства «Игра на быстроту реакции».

Раздел 3. Микроконтроллеры

Введение в алгоритмизацию. Контроллеры и микроконтроллеры. Знакомство с Arduino-совместимым контроллером. Знакомство со средой графического программирования. Порты ввода-вывода микроконтроллера и базовые конструкции структурного программирования. Линейное программирование. Программа «маячок». Программа «светофор». Широтно импульсная модуляция. Программа «Светодиод с нарастающей яркостью». Ветвление программы. Программа «Обработка нажатия кнопки». Pull-down и pull-up-резисторы. Переменные. Программа «Программный переключатель». Борьба с дребезгом. Аналоговые входы микроконтроллера. Делитель напряжения. Функция «Map». Программа «Изменение яркости светодиода». Использование резистивных сенсоров: фоторезистор и термистор. Программы «Умный светильник» и «Пожарная сигнализация»

Раздел 4. Резерв

Разбор тем и задач, которые вызвали наибольшую трудность.

Список литературы

1. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
2. Электроника для начинающих Ч. Платт, пер. Б. Бондаренко, СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
3. Бешенков С.А., Лабутин В.Б., Миндзаева Э.В., Рягин С.Н., Шутикова М.И.; под редакцией Бешенкова С.А. Технология. 5 класс, 2016;
4. Физика, 8 класс А.В. Перышкин. ДРОФА, 2017;
5. Физика, 8 класс Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А. Издательство «Просвещение», 2014.

Методическое обеспечение программы

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

1. Цифровые образовательные ресурсы.
2. Экранно-звуковые пособия.
3. Учебно-практическое оборудование.

Обучающий набор объемнее ближайших аналогов:

- позволяет освоить и схемотехнику, и робототехнику;
- Аналог контроллера Arduino UNO и нужные модули;
- Беспаечные макетные платы и платы для пайки;
- Паяльник и необходимые материалы; • Электронные компоненты;
- Инструменты и расходные материалы.

Методы организации учебного процесса

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса. В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило, самими детьми в сократической беседе. В процессе — анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах и усовершенствованиях конструкции, алгоритма, а, может, и самой постановки задачи.

Однако наиболее эффективными для ребенка, несомненно, являются наглядные и практические методы, в которых учитель не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает учащемуся самостоятельно воспроизвести его. Использование такого гибкого инструмента, как конструктор с программируемым контроллером, позволяет быстро и эффективно решить эту задачу.

Формы подведения итогов реализации ДОП

В течение курса предполагаются зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме. При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от зачета. По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам. По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего он дублируется для вновь поступающих учеников. Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

Пронумеровано и
прошнуровано
16 (шестнадцать)
листов

Директор Муниципального бюджетного
общеобразовательного учреждения
Городского округа Балашиха «Гимназия №2
имени М. Грачева»
_____ Ларькина А.Б.