

ООО «Центр онлайн-обучения Нетология-групп»

Согласовано

«_____» _____ 2018г.

Утверждаю

Генеральный директор

Спиридонов М.Ю.

«_____» _____ 2018г.

Приказ № _____ от _____

М. П.

**Дополнительная образовательная программа
по курсу: «Робототехника. Ступень 1»**

Программу разработал

город Москва

2018 год

Пояснительная записка

Рабочая программа по курсу «Робототехника. Ступень 1» 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, 2013.
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

№	Раздел программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Основы электроники	7	9	16
2	Микросхемы и ВЕАМ-роботы	7	17	24
3	Микроконтроллеры	7	7	14
4	Колесные роботы	2	6	8
5	Резерв	2	2	4
	Итого:	25	41	66

Содержание программы

Раздел 1. Основы электроники

Понятие электричества. Сила тока, сопротивление, напряжение. Короткое замыкание. Беспаячная 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 ВЕАМ-роботы

Виды ВЕАМ-роботов. Знакомство с простейшими ВЕАМ-роботами. «Тактильный бот». Знакомство со схемой. Изготовление шасси. Пайка концевиков. Тестирование. Создание ВЕАМ-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 ВЕАМ-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 схемы «Колесо фортуны»..

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». Подтягивающие резисторы. Переменные. Программа «Программный переключатель». Борьба с дребезгом. Аналоговые входы микроконтроллера. Делитель напряжения. Функция «Мар». Использование резистивных сенсоров: фоторезистор и термистор. Серводвигатель. Определение скорости приближающегося предмета. УЗ датчик расстояния. Экспериментальное нахождение минимума (поворотный сонар). Слежение за предметом.

Раздел 4. Колесные роботы

Создание шасси. Базовые траектории движения. Принятие решений. Объезд препятствий. Движение вдоль стены. Движение вдоль линии. 1, 2 датчика. «Движение над пропастью».

Раздел 5. Резерв

Разбор тем и задач, которые вызвали наибольшую трудность.

Ожидаемые результаты

Предметные

- способность и готовность 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);
- владение навыками разработки макетов информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;
- владение навыками сборки электронных цепей по заданной схеме.

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 в порядке, что само по себе непросто.

Методическое обеспечение

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 регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего 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.

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, в сети Интернет;
- 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;

уметь:

- читать электрические схемы;
- конструировать различные схемы и устройства;
- изготавливать печатные платы;
- 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;

В результате освоения программы учащиеся научатся проектировать и собирать 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.

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.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Количество часов:

всего 66 часов

в неделю 2 часа

Составитель программы: _____

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 [16 часов]					
1	Знакомство с электричеством. Резистор.	ОНЗ		ФР	1
2	Знакомство с электричеством. Резистор.	Р		ИР	1
3	Базовые элементы электрических цепей. Выключатель. Переменный резистор. Конденсатор.	ОНЗ		ФР	1
4	Базовые элементы электрических цепей. Выключатель. Переменный 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. Сирена.	ОНЗ		ФР	1
12	Принципиальные электрические схемы. Сирена.	Р		ИР	1

13	Основы пайки. ТБ. Пайка в навесном исполнении.	ОНЗ		ФР	1
14	Основы пайки. ТБ. Пайка в навесном исполнении.	Р		ИР	1
15-16	Основы пайки. Симметричный мультивибратор.	Р		ИР	2
2. Микросхемы и ВЕАМ-роботы [24 часа]					
17	Основные понятия. Знакомство с простейшими ВЕАМ-роботами.	ОНЗ		ФР	1
18	Основные понятия. Знакомство с простейшими ВЕАМ-роботами.	Р		ИР	1
19	Создание ВЕАМ-роботов. «Тактильный бот».	ОНЗ		ФР	1
20	Создание ВЕАМ-роботов. «Тактильный бот».	Р		ИР	1
21-22	Создание ВЕАМ-роботов. «Минисумо».	Р		ИР	2
23	Микросхемы. Определение и применение.	ОНЗ		ФР	1
24	Микросхемы. Знакомство с таймером NE555.	Р		ИР	1
25	Знакомство с программой SprintLayout. Технология Л.У.Т.	ОНЗ		ФР	1
26	Знакомство с программой SprintLayout. Технология Л.У.Т.	Р		ИР	1
27-28	Изготовление платы «Мерзкое пианино». Лужение. Пайка элементов.	Р		ИР	2
29	Использование микросхем в роботах. Драйвер двигателя L293D.	ОНЗ		ФР	1
30	Использование микросхем в роботах. Драйвер двигателя L293D.	Р		ИР	1
31-32	Использование микросхем в роботах. Сборка ВЕАМ-робота «Светофил».	Р		ИР	2

33-34	Использование микросхем в роботах. Сборка BEAM-робота «Светофоб». Сборка робота «LINE FOLLOWER».	Р		ИР	2
35	Логические микросхемы. Логические вентили: И, ИЛИ, НЕ, И.	ОНЗ		ФР	1
36	Логические микросхемы. Логические вентили: И, ИЛИ, НЕ, И.	Р		ИР	1
37	Схемы, запоминающие информацию. Схема «Колесо фортуны».	ОНЗ		ФР	1
38	Схемы, запоминающие информацию. Сборка схемы «Колесо фортуны».	Р		ИР	1
39-40	Схемы, запоминающие информацию. Сборка схемы «Колесо фортуны» на макетной плате под пайку.	Р		КМР	2
3. Микроконтроллеры [14 часов]					
41	Введение в алгоритмизацию. Контроллеры и микроконтроллеры.	ОНЗ		ФР	1
42	Знакомство с Arduino-совместимым контроллером. Знакомство со средой графического программирования.	Р		ИР	1
43	Порты ввода-вывода микроконтроллера и базовые конструкции структурного программирования. Широтно-импульсная модуляция. Программа «Светодиод с нарастающей яркостью».	ОНЗ		ФР	1
44	Ветвление программы. Программа «Обработка нажатия кнопки». Подтягивающие резисторы.	Р		ИР	1
45	Порты ввода-вывода микроконтроллера и базовые конструкции структурного программирования. Переменные.	ОНЗ		ФР	1
46	Программа «Программный переключатель». Борьба с дребезгом.	Р		ИР	1

47	Порты ввода-вывода микроконтроллера и базовые конструкции структурного программирования. Аналоговые входы микроконтроллера. Делитель напряжения. Функция «Мар».	ОНЗ		ФР	1
48	Делитель напряжения. Использование резистивных сенсоров: фоторезистор и термистор.	Р		ИР	1
49	Порты ввода-вывода микроконтроллера. Определение расстояния до объекта	ОНЗ		ФР	1
50	Порты ввода-вывода микроконтроллера. Определение расстояния до объекта	Р		ИР	1
51	Порты ввода-вывода микроконтроллера. Серводвигатель. Определение скорости приближающегося предмета.	ОНЗ		ФР	1
52	Порты ввода-вывода микроконтроллера. Серводвигатель. Определение скорости приближающегося предмета.	Р		ИР	1
53	Порты ввода вывода микроконтроллера. Серводвигатель. УЗ датчик расстояния.	ОНЗ		ФР	1
54	Порты ввода вывода микроконтроллера. Экспериментальное нахождение минимума (поворотный сонар). Слежение за предметом.	Р		ИР	1
4. Колесные роботы [8 часов]					
55	Колесные роботы. Создание шасси. Базовые траектории движения.	ОНЗ		ФР	1
56	Колесные роботы. Создание шасси. Базовые траектории движения.	Р		ИР	1
57	Колесные роботы. Принятие решений. Обезд препятствий.	Р		ИР	1
58	Колесные роботы. Принятие решений. Движение вдоль стены.	Р		ИР	1

59	Колесные роботы. Движение вдоль линии. 1, 2 датчика.	ОНЗ		ФР	1
60	Колесные роботы. Движение вдоль линии. 1, 2 датчика.	Р		ИР	1
61-62	Колесные роботы. Принятие решений. «Движение над пропастью».	Р		КМР	2
5. Резерв [4 часа]					
63-64	Разбор заданий, в которых возникли трудности.	ОНЗ		ФР	2
65-66	Разбор заданий, в которых возникли трудности.	Р		КМР	2