

муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Лодейнопольская средняя общеобразовательная школа №3
имени Героев Свиря»

Утверждено приказом
№183 от 28.12.2021 г.



Рабочая программа
«Программирование контроллера Arduino»
учителя физики
Прошкова Ивана Александровича

Программа рассмотрена и
рекомендована к утверждению
методическим объединением
учителей естественно-научного цикла
Протокол №12 от 28.12.2021 г.

г. Лодейное Поле
2021 год

1. Пояснительная записка

Рабочая программа «Программирование контроллера Arduino» для 5-7 класса составлена на основе:

- Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 (далее – ФГОС основного общего образования);
- Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.03.2014 № 253 (с изменениями и дополнениями на 2017г);
- перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 № 699;
- санитарно-эпидемиологических требований к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях, утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 № 189 (далее – СанПиН 2.4.2.2821-10).
- Блум Дж. Изучаем Arduino СПб:«БВХ-Петербург» , 2018;
- Ярнопд С. Arduino для начинающих. М:Эксмо, 2017 с.256;
- Веницкий Ю.А., Григорьев А.Т. Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов. СПб: «БХВ-Петербург», 2018.

Рабочая программа курса «Программирование контроллера Arduino» для 5-7 класса средней школы рассчитана на 204 часа (34 часов в год, по 1 часу в неделю).

Выбор программы обусловлен следующими факторами:

- программа полностью реализует требования, предъявляемые ФГОС к уровню подготовки обучающихся;
- программа нацелена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Робототехника – это прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности. Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды. Новизна

программы заключается в инженерной направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром научно-технического творчества. Авторское воплощение замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для школьников, у которых наиболее выражена исследовательская компетенция.

Цель программы:

Раскрытие интеллектуального и творческого потенциала детей с использованием возможностей робототехники и практическое применение обучающимися знаний для разработки и внедрения технических проектов в дальнейшей деятельности.

Задачи программы:

- 1) Воспитание информационной, технической и исследовательской культуры;
- 2) развитие интереса к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям;
- 3) развитие алгоритмического и логического мышления;
- 4) развитие способности учащихся творчески подходить к проблемным ситуациям и самостоятельно находить решения;
- 5) умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- 6) воспитание интереса к конструированию и программированию;
- 7) овладение навыками научно-технического конструирования и моделирования;
- 8) развитие общеучебных навыков, связанных с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности;
- 9) формирование навыков коллективного труда;
- 10) развитие коммуникативных навыков;
- 11) организация внеурочной деятельности детей.

Участники курса:

Учащиеся 11-15 лет, желающие заниматься конструированием, техническим творчеством, программированием.

2. Содержание учебного курса

Тема	Кол-во часов
Знакомство с Arduino и средой программирования ScratchDuino	2
Программирование портов ввода-вывода	12
Подключение исполнительных устройств	7
Автономные роботы, элементы теории управления	49
Способы обмена данными между компьютер-микроконтроллер, смартфон-микроконтроллер	10
Программирование под Android	5

Роботы с дистанционным управлением	54
Протоколы связи микроконтроллер — внешнее устройство, микроконтроллер - микроконтроллер	13
Механика многосуставных манипуляторов	26
Элементы ТРИЗ	26

3. Планируемые результаты

Программа обеспечивает достижение учащимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты:

- наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

Метапредметные результаты:

- владение общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;
- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности; владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую; умение выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи, проверять адекватность модели объекту и цели моделирования;
- ИКТ-компетентность – широкий спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации, навыки создания личного информационного пространства (обращение с устройствами ИКТ; фиксация изображений и звуков; создание письменных сообщений; создание графических объектов; создание музыкальных и звуковых сообщений; создание, восприятие и использование гипермедиасообщений; коммуникация и социальное взаимодействие; поиск и организация хранения информации; анализ информации).

Предметные результаты:

- формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;
- формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах;
- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической;
- формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;

- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

ЗНАТЬ:

1. правила безопасной работы;
2. конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
3. компьютерную среду, включающую в себя среду программирования ArduinoIDE, App Inventor;
4. виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
5. основные приемы конструирования роботов;
6. конструктивные особенности различных роботов;
7. как передавать программы в Arduino;
8. как использовать созданные программы;
9. самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
10. создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
11. создавать программы на компьютере для различных роботов;
12. корректировать программы при необходимости;
13. демонстрировать технические возможности роботов;

УМЕТЬ:

1. работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
2. самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
3. создавать действующие модели роботов управляющихся платой Arduino;
4. создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Arduino IDE;
5. передавать (загружать) программы в микроконтроллер;
6. корректировать программы при необходимости;
7. демонстрировать технические возможности роботов.

4. Календарно-тематическое планирование на 2018-2019 учебный год

№	Название темы	Неделя	Кол-во часов	Теория	Практика
Первый год обучения					
1	Знакомство с платформой ARDUINO. Аппаратная часть. МК Atmel. Интерфейсы программирования. Цифровые и аналоговые контакты ввода-вывода. Источники питания. Платы Arduino	1	1	1	0
2	Знакомство со средой ScratchDuino/Arduino IDE. Синтаксис языка программирования. Структура программы. Программа мигания встроенным светодиодом. Запуск программы	1	1	1	0
3	Цифровые контакты. Подключение внешнего светодиода. Подключение светодиодов. Программирование цифровых выводов	2	1	0	1
4	Использование цикла. Широтно-Импульсная модуляция с помощью analogWrite(). Считывание данных с цифровых контактов. Устранение «дребезга» кнопок. Создание управляемого ночника на RGB-светодиоде	2..4	4	1	3
5	Понятие об аналоговых и цифровых сигналах. Сравнение аналоговых и цифровых сигналов. Преобразование Аналогового сигнала в цифровой. Микросхема ADC0804LCN управление светодиодами потенциометром	4..5	3	1	2
6	Считывание аналоговых датчиков с помощью Arduino. Команда AnalogRead(). Чтение данных с потенциометра. Использование аналоговых датчиков. Работа с аналоговым датчиком температуры. Измеряем температуру воздуха с помощью Arduino и аналогового датчика температуры	6	2	1	1
7	Использование переменных резисторов для создания собственных аналоговых датчиков. Резистивный делитель напряжения. Управление аналоговыми выходами по сигналу от аналоговых входов. Модернизация RGB ночника – управление с помощью потенциометров	7	2	1	1
8	Двигатели постоянного тока. Борьба с выбросами напряжения использование транзистора в качестве переключателя	8	1	1	0
9	Двух моторный робот двигающийся по линии управляемый с помощью транзисторов	8..11	6	1	5
10	Назначение защитных диодов. Назначение отдельного источника питания. Подключение двигателя. Управление скоростью вращения двигателя с помощью ШИМ. Управление направлением вращения двигателя постоянного тока с помощью H-моста. Сборка схемы H-моста. Управление работой H-моста. Контролер серводвигателя. Создание радиального датчика расстояния	11..15	8	1	7
11	Алгоритм движения по гладкой линии. Робот двигающийся по линии под управлением Arduino. Написание программы. Отладка испытания	15..18	6	2	4
12	Создание робота объезжающего препятствие. Обнаружение препятствия с помощью радиального датчика расстояния. Алгоритм объезда препятствия. Написание программы. Сборка робота. Отладка	18..23	10	2	8
13	Алгоритмы поиска выхода из лабиринта. Правило правой руки, алгоритм Люка-Тремо, волновой	23	1	1	0

14	Написание программы управления роботом поиск выхода из лабиринта по правилу правой руки. Испытания/отладка	24..29	10	0	10
15	Алгоритм запоминания правильного пути	30	1	1	0
16	«Мышь» Клода Шенона. Программная реализация. Испытания/отладка	30..33	6	0	6
17	Подготовка к соревнованиям	33..34	3	0	3
18	Соревнования в номинациях движение по гладкой линии среди роботов без МК, Движение по гладкой линии среди роботов под управлением МК. Прохождение лабиринта	34	2	0	2

№ п.п	Тема	Неделя	Кол-во часов	Теория	Практика
Второй год					
1	Последовательный интерфейс UART, USB. Платы Arduino с микроконтроллером снабжённым встроенным USB интерфейсом. Опрос Arduino с компьютера. Вывод данных	1	2	1	1
2	Чтение информации с компьютера или другого последовательного устройства. Плата Arduino в качестве ретранслятора данных. Различие между типами char и int. Отправка одиночных символов для управления светодиодом. Отправка последовательности цифр для управления RGB светодиодом	2,3	4	1	3
3	Подключение bluetooth модуля HC06 (HC05) к Arduino. Схемы согласования логических уровней. Простейшая схема согласования. Управление светодиодом по bluetooth с телефона с помощью программы bluetooth терминал	4	2	1	1
4	Программа управления двухмоторным роботом через bluetooth с использованием программы Rcar. Отладка испытания	5	3	0	3
5	Знакомство со средой разработки App Inventor http://appinventor.mit.edu/explore/ Создание первой программы под Android	6	2	1	1
6	Программа передачи данных с телефона на плату Arduino по bluetooth. Управление RGB светодиодом по bluetooth из собственной программы. Написание программы для Android. Отладка	7	2	0	2
7	Программа управления роботом с Android устройства. Написание программы отладка	8,9	4	1	3
8	Сервопривод. Золотое правило механики. Манипулятор клещи. Управление манипулятором с помощью потенциометров. Программа движения манипулятора по заранее заданному алгоритму. Отладка	10..15	10	2	8
9	Программа управление манипулятором по bluetooth через bluetooth терминал	16	2	0	2
10	Приложение под Android для управления манипулятором по bluetooth. Отладка	17	2	0	2
11	Интеграция манипулятора и подвижного шасси. Программа управления шасси и манипулятором по bluetooth	17..22	10	2	8
12	Правила РобоБиатлона. Движение робота по линии, сбор предметов.	24	1	1	0

№ п.п	Тема	Неделя	Кол-во часов	Теория	Практика
	Формулировка задания. Правила Лабиринт 2. Исследование лабиринта. Формулировка задания				
13	Создание робота для участия в биатлоне. Сборка, написание программного кода, отладка. Создание робота для участия в Лабиринт 2. Сборка, написание программного кода, отладка	25..36	22	0	22
14	Соревнования в номинациях Биатлон, Лабиринт 2	37	2		2
Третий год					
1	Протокол передачи данных I2C. История создание протокола. Схема подключения устройств. Взаимодействие и идентификация устройств. Требование к оборудованию и подтягивающие резисторы	1	1	1	0
2	Связь с датчиком температуры I2C. Сборка схемы устройства, анализ технического описания датчика, написание программы	1,2	2	1	1
3	Интерфейсная шина SPI. Общие сведения о протоколе SPI. Конфигурация интерфейса SPI, протокол передачи данных SPI. Подключение цифрового потенциометра SPI. Техническое описание MCP4231. Описание схемы устройства. Написание программы	3,4	4	1	3
4	Подключение LCD монитора к Arduino по протоколу I2C. Сборка схемы вывода данных с цифрового термометра на LCD дисплей. Написание программы. Отладка	5,6	4	1	3
5	Многосуставные манипуляторы	7	1	1	0
6	Масштабирование проектов. Соединение нескольких плат Arduino по протоколу I2C. Сборка схемы. Программа. Отладка	7,8	2	1	1
7	Механическая рука. Сборка, написание программы, отладка	8..18	20	4	16
8	Модернизация механической руки датчиками давления. Сборка, написание программы. Отладка	19..21	6	2	4
9	Шаговые двигатели. Блок управления шаговыми двигателями	22	2	1	1
10	Работа над творческими проектами: ЧПУ на Arduino/Система экологического мониторинга/Система автоматического снятия биометрических показателей(Рост, Вес) и вычисления ИМТ по желанию учащиеся могут выбрать и другие проекты из области РТ	23..36	24	6	18
11	Представление своих творческих проектов	37	2	0	2

5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

1. Программа ScratchDuino
2. Программа ArduinoIDE
3. Блум Дж. Изучаем Arduino СПб:«БВХ-Петербург» , 2018

6. Список используемой литературы

1. Блум Дж. Изучаем Arduino СПб:«БВХ-Петербург» , 2018;
2. Ярнопд С. Arduino для начинающих. М:Эксмо, 2017 с.256;
3. Веницкий Ю.А, Григорьев А.Т. Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов. СПб: «БХВ-Петербург», 2018;
4. Мобильные роботы на базе Arduino. СПб:«БВХ-Петербург», 2017;
5. Микропроцессорное управление технологическим оборудованием микроэлектроники: Учеб. пособие А.А.Сазонов, Р.В.Корнилов, Н. П. Кохан и др.; Под ред. А. А. Сазонова.— М.: Радио и связь, 1988;
6. Микропроцессорные системы автоматического управления. В. А. Бесекерский, Н. Б. Ефимов, С. И. Зиятдинов и др.; Под общ. ред. В. А. Бесекерского. — Ленинград, издательство Машиностроение. Ленингр. отделение, 1988.