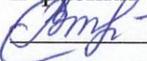


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство общего и профессионального образования Ростовской области
Управление образования города Ростова-на-Дону
МБОУ «Школа № 75»

РАССМОТРЕНО
методическим объединением
учителей математики, информатики
и физики

 Козыревская С.В.

Протокол №1
от «27» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ "Школа № 75"
_____ Куркина Г.А.

Приказ № 381
от «31» августа 2024 г.



ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«Основы программируемой микроэлектроники»

для 7-9 классов основного общего образования
на 2024-2025 учебный год

Ростов-на-Дону 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа курса внеурочной деятельности «Основы программируемой микроэлектроники» реализуется с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум», приобретённого в рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование».

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Актуальность: Среда обитания современного человека насыщена разнообразными электронными устройствами, которые будут и в дальнейшем развиваться и совершенствоваться. Другая сторона этого явления – упрощение самого процесса создания электронного устройства. Благодаря накопленным разработкам, он может быть настолько простым, что с ним справится и ребёнок. На базе платформы ученики могут конструировать и программировать модели электронных управляемых систем, не вдаваясь в сложные вопросы схемотехники и программирования на низком уровне. Причём эта уникальная инженерно-конструкторская среда имеет низкий порог вхождения и не имеет потолка. Конструировать и программировать простые устройства управления новогодней гирляндой или передачи акустических сигналов азбукой Морзе, несложные электронные игрушки ребёнок может уже на первых шагах знакомства с Ардуино. В то же время Ардуино используют профессиональные программисты и «продвинутые» любители в сложных конструкциях управления робототехническими устройствами. Интегрированная среда разработки Arduino — это кроссплатформенное приложение на Java, включающее в себя редактор кода, компилятор и модуль передачи прошивки в плату. Среда разработки основана на языке программирования Processing и спроектирована для программирования новичками, не знакомыми близко с разработкой программного обеспечения. Учебный курс «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино» даёт возможность ученику освоить основные приёмы конструирования и программирования управляемых электронных устройств и получить необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования. При этом необходимо отметить, что оснащение курса не требует больших финансовых вложений, а программное обеспечение относится к классу СПО. Обучение ведется на русском языке, также используются специальные слова на английском языке.

Направленность: техническая.

Уровень освоения: стартовый.

Новизна образовательной программы: новые образовательные технологии и методики, позволяющие решить существующие проблемы в ранней профориентации, дополнительном образовании в области Интернета вещей, робототехники, системной инженерии, научно-техническом творчестве детей и подростков.

Практическая значимость: Учебный курс «Основы программируемой микроэлектроники» входит в образовательную область «информатика». Он включает 34 часа аудиторных занятий и (при возможности) самостоятельную работу учащихся. Курс может быть использован для профильной подготовки учащихся в классах физико-математического и информационно-технологического профилей. В неполном объёме курс может быть использован также при изучении информатики и технологии в непрофильных классах. Курс также предполагает знакомство с основами программированием на языке высоко уровня. Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы (контроллера) Ардуино или её клона.

Целесообразность изучения данного курса определяется:

- востребованностью специалистов в области программируемой микроэлектроники в современном мире
- возможностью развить и применить на практике знания, полученные на уроках математики, физики, информатики

• возможностью предоставить ученику образовательную среду, развивающую его творческие способности и амбиции, формирующую интерес к обучению, поддерживающую самостоятельность в поиске и принятии решений.

Вид программы: модифицированная.

Цель программы: развить исследовательские, инженерные и проектные компетенции через моделирование и конструирование научно-технических объектов в робототехнике.

Задачи программы:

Обучающие:

- получение новых знаний и навыков по созданию веб-приложений;
- освоение работы с микрокомпьютерами, датчиками, исполнительными устройствами;
- получение знаний по разработке, тестированию, отладке и продвижению цифровых приложений;
- приобретение навыков безопасного, грамотного использования любого технологического оборудования;
- популяризация достижений отечественной и мировой науки;
- приобретение навыков защиты выполненных проектов.

Развивающие:

- раскрытие потенциала обучающихся в процессе работы с современными технологиями;
- профессиональная ориентация молодежи в сфере техники и технологий;
- развитие у обучающихся интереса к глубокому изучению основ наук, проектной и исследовательской деятельности;
- развитие у обучающихся инженерно-технологических компетенций, навыков и умений;

воспитательные:

- содействие профессиональному самоопределению, личностному и профессиональному развитию;
- привитие чувства гражданственности, ответственности, патриотизма;
- содействие свободному ориентированию обучающихся в инновационных технологиях настоящего и будущего, проникающих во все сферы жизни современного человека;
- формирование у обучающихся понимания ценности научных знаний для каждого человека и общества в целом;
- формирование отношения сотрудничества, содружества и толерантности в детском коллективе и во взаимодействии со взрослыми: научиться уважать чужое мнение, слушать и говорить, работать в группе.

Первый уровень: на базе Ардуино с использованием макетной платы и набора электронных элементов научить учащихся

- понимать заданные схемы («схема на макетке») электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате;
- понимать назначение элементов, их функцию;
- понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь;
- понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи;
- понимать написанный программный код управления устройством, вносить незначительные изменения, не затрагивающие структуру программы (например, значения констант);
- записывать отлаженный программный код на плату Ардуино, наблюдать и анализировать результат работы;
- использовать монитор последовательного порта для отладки программы, наблюдения за показателями датчиков и изменением значений переменных;

Второй уровень: на базе Ардуино с использованием макетной платы и набора электронных элементов научить учащихся

- понимать заданные схемы («принципиальная схема» и «схема на макетке») электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате
- понимать назначение элементов, их функцию
- понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь
- понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи
- модифицировать заданные схемы для измененных условий задачи

- понимать написанный программный код управления устройством и
- модифицировать его для измененных условий задачи
- самостоятельно отлаживать программный код, используя, в частности, такие средства как мониторинг показаний датчиков, значений переменных и т. п.
- записывать отлаженный программный код на плату Ардуино, наблюдать и анализировать результат работы, самостоятельно находить ошибки и исправлять их

Третий уровень предполагает достижение результатов второго уровня и, кроме того, умение учащихся самостоятельно проектировать, конструировать и программировать устройство, которое решает практическую задачу, сформулированную учителем или самостоятельно.

Основной формой обучения является практическая работа, которая выполняется малыми (2 человека) группами. Для работы необходим персональный компьютер (один на каждую группу), установленное программное обеспечение (может быть установлено с сайта <http://arduino.cc/en/Main/Software>), контроллер Arduino Uno или его клон (1 на каждую группу), набор деталей.

Особенности возрастной группы детей, которым адресована программа:

Возраст детей 13-15 лет. Это учащиеся 7-9 классов. Небольшая разница в возрасте не оказывает существенное влияние на работу в кружке робототехники.

1-й год обучения – 34 часа по 1 часу в неделю.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Личностные результаты:

- 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 легио-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества
- готовность к повышению своего образовательного уровня;

2. Метапредметные результаты:

- 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 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;
- 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;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

3. Предметные результаты:

По итогам окончания года:

- Способность самостоятельно планировать пути достижения поставленных целей;
- Готовность выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- Самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- Готовность и способность создания новых моделей, систем;

- Способность создания практически значимых объектов;
- Способность излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- Владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Тема 1. Введение (1ч.)

Правила поведения при работе с микросхемами.

Тема 2. Основы радиоэлектроники (2 ч.)

Знакомство с контроллером Ардуино Микроконтроллеры в нашей жизни (сообщения учеников), контроллер, контролер Ардуино (сообщение учеников), структура и состав Ардуино. Среда программирования для Ардуино (IDE Arduino) и язык программирования Processing.

Тема 3. Схема. Условно – графическое изображение(2ч.)

Знакомство с радиоэлементами, изображениями на схеме. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная доска (breadboard). Чтение электрических схем. Управление светодиодом на макетной доске

Тема 4. Проектирование светофора. (2 ч.)

Составление принципиальной электрической схемы, монтаж и отладка.

Тема 5. Проектирование кнопки (2 ч.)

Обзор робототехнических приводов. Знакомство с основными видами электродвигателей. Способы передачи движения. Понятие о редукторах.

Тема 6. Цикл For или бегущие огни. (2 ч.)

Роботы на транзисторах. Знакомство с микросхемой L293D, L298N и ее возможностями.

Тема 7. Связь с компьютером. (2 ч.)

Знакомство с микроконтроллером Arduino

Тема 8. Датчик температуры. (2 ч.)

Знакомство с датчиками температуры, влажности. Подключение Wi-Fi и Bluetooth модулей.

Тема 9. Семисегментный индикатор. (2 ч.)

Подключение светодиодов, семисегментного индикатора, ЖК дисплея.

Тема 10. Расширитель портов (2 ч.)

Подключение кнопок и джойстика.

Тема 11. ШИМ управляет диодом. (2 ч.)

Изменение яркости диода.

Тема 12. Управление серводвигателем. (2 ч.)

Изучение сервопривода. Подключение и программирование.

Тема 13. Пьезопищалка. (2 ч.)

Подключение пьезоэлемента.

Тема 14. Фоторезистор. (2 ч.)

Подключение и изучение действия фоторезистора.

Тема 15. Потенциометр (переменный резистор). (2 ч.)

Сборка простой модели. Движение вперед-назад.

Тема 16. MotorShield 2DC. (2 ч.)

Сборка модели, подключение платы.

Тема 17. LCD – экран. (2 ч.)

Сборка модели с экраном.

Тема 18. RTC – часы. (2 ч.)

Сборка часов.

Тема 19. MotorShield от Freeduino 4DC-2Servo (2 ч.)

Сборка модели, подключение платы.

Тема 20. Joystick Module For Arduino (SKUDFR0061) (2 ч.)

Подключение джойстика.

Тема 21. Конструирование робота бегущего по линии (6 класс)

Конструирование робота - сумо (7-8 класс)

Конструирование робота – футболиста (9-11 класс)

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема	в том числе			Формы аттестации / контроля
		Общее количес тво часов	теорети ческие	практи ческие	
1	Вводное занятие (в том числе техника безопасности).	1	1	0	Анкетирова ние
2	Основы радиоэлектроники.	1	1	0	Опрос
3	Схема. Условно – графическое изображение.	1	0,5	0,5	Опрос
4	Проектирование светофора.	1	0,5	0,5	Опрос
5	Проектирование кнопки.	1	0,5	0,5	Опрос
6	Цикл For или бегущие огни.	1	0,5	0,5	Опрос
7	Связь с компьютером.	1	0,5	0,5	Опрос
8	Датчик температуры.	1	0,5	0,5	Опрос
9	Семисегментный индикатор.	1	0,5	0,5	Опрос
10	Расширитель портов	1	0,5	0,5	Опрос
11	ШИМ управляет диодом.	1	0,5	0,5	Опрос
12	Управление серводвигателем.	1	0,5	0,5	Опрос
13	Пьезопищалка.	1	0,5	0,5	Опрос
14	Фоторезистор.	1	0,5	0,5	Опрос
15	Потенциометр (переменный резистор).	1	0,5	0,5	Опрос
16	MotorShield 2DC.	1	0,5	0,5	Опрос
17	LCD – экран.	1	0,5	0,5	Опрос
18	RTC – часы.	1	0,5	0,5	Опрос
19	MotorShield от Freeduino 4DC-2Servo	1	0,5	0,5	Мини- выставка
20	Joystick Module For Arduino (SKUDFR0061)	1	0,5	0,5	Мини- выставка
21	Конструирование робота - сумо (7-8 класс) Конструирование робота – футболиста (9 класс)	14	6	8	Творческий проект
	Итого	34	17	17	

1. Программное обеспечение Ардуино.
2. Наборы конструкторов: Образовательный набор «Амперка» , «Интернет вещей».
3. Материально-техническое обеспечение для реализации программы:
 - локальная сеть (провод) с доступом в Интернет;
 - ПО для компетенции «Интернет вещей»;
 - наборы по робототехнике; (Образовательный набор «Амперка» , «Интернет вещей».)
 - поля для проведения соревнований;
 - ноутбуки;
 - наборы комплектующих инженерных макетов;
 - фрезерный станок с ЧПУ;
 - 3D-ручки, расходный материал;
 - ПО для компетенции «Виртуальная и дополненная реальность»;

Список литературы:

1. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. М.: БХВ-Петербург, 2015.
2. Голованов В.П. Методика и технология работы педагога дополнительного образования: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Владос, 2004.
3. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino. М.: БХВ-Петербург, 2017.
4. Роуз Д. Будущее вещей. Как сказка и фантастика становятся реальностью. М.: Альпина нон-фикшн, 2015.
5. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/ Freeduino: пер. с нем. – 2 –е изд., перераб. и доп. – СПб.:БХВ-Петербург, 2017. – 256 с.

Список литературы, рекомендованной обучающимся

1. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. М.: БХВ-Петербург, 2015.
2. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino. М.: БХВ-Петербург, 2015.
3. Роуз Д. Будущее вещей. Как сказка и фантастика становятся реальностью. М.: Альпина нон-фикшн, 2015.