*Управление образования администрации Старооскольского городского округа*

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение*

*«Средняя общеобразовательная школа №12 с углубленным изучением отдельных предметов»*

|  |  |
| --- | --- |
| **РАССМОТРЕНА**  Протокол заседания педагогического совета от «30» августа 2023 года № 1 | **УТВЕРЖДЕНА**  приказ МБОУ «СОШ №12 с УИОП»  от «30» августа 2023 года № 91-Ж |

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**

**(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

**ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«РОБОТОТЕХНИКА. РОБОТЫ ARDUINO»**

**Уровень программы:** базовый

**Срок реализации программы:** 2 годF

**Общее количество часов:** 72 часа

**Возраст учащихся:** 12 – 18 лет

**Вид программы**: авторская, модифицированная

**Автор-составитель:** Агеева Екатерина Сергеевна

**Старый Оскол**

**2023**

Пояснительная записка

Рабочая программа дополнительного образования "Программирование микроконтроллеров Arduino. Робототехника" составлена с учётом требований ФГОС и является программой общеинтеллектуальной направленности.

Рабочая программа составлена на основе программы Д.Г. Копосов «Робототехника на платформе Arduino», (Информатика. Примерные рабочие программы курсов внеурочной деятельности. 5-6, 7-9 классы: учебно — методическое пособие /Под ред. Л. Л. Босовой. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. - 136 с.) и книги "Руководство пользователя к набору "Умный дом" для экспериментов с конроллером Arduino" -СПб.: БХВ-Петербург, 2017 - 48 с.: ил.

Данная программа дополнительного образования позволяет объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество, является программой курса технической направленности. 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.

Новизна программы.

современных требованиях к обучению, воспитанию и подготовке детей к труду важное место отведено формированию активных, творческих сторон личности.

Применение робототехники на базе микропроцессоров Arduino, различных электронных компонентов (датчиков и модулей расширения) в учебном процессе формирует инженерный подход к решению задач, дает возможность развития творческого мышления у детей, привлекает школьников к исследованиям в межпредметных областях.

Отличительной особенностью данной программы является:

* формирование инженерного подхода к решению практических задач по изготовления роботизированных систем с использованием платы Arduino UNO;
* развитие компетентности в микроэлектронике, схемотехнике, электротехнике.
* изучение основ программирование на языке C++.

Формы организации образовательного процесса: групповые. Виды занятий определяются содержанием программы. Основной формой обучения является самостоятельная практическая работа, которая выполняется малыми группами. В основном используются лекции, практические занятия, мастер-классы и эксперименты. В качестве итоговых занятий проводятся защита проектов, опрос, тестирование.

В программе   используются   различные   виды   педагогических   технологий: группового обучения, проблемного обучения и технология проектной деятельности. Для успешного проведения занятий используются разнообразные виды работ: игровые элементы, игры, дидактический и раздаточный материал, физкультминутки, кроссворды, головоломки, проекты, исследования, программирование и моделирование в среде Tinkercad, что позволяет проводить занятия и выполнять проекты в дистанционной форме.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа, 68 ч. в год. Программой предусмотрено проведение 26 практических работ.

Цель и задачи программы

Цель:

* повышение мотивации к изучению предметов естественно­математического цикла (физика, информатика, математика, технология);
* знакомство с основными принципами механики, с основами программирования в графическом и текстовом языках;
* понимание важности межпредметных связей;
* формирование целостного миропонимания и современного научного мировоззрения.

Задачи:

* изучение первоначальных знаний о конструкции робототехнических устройств;
* ознакомление с правилами безопасной работы с инструментами;
* ознакомление с программированием робототехнических устройств;
* формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования;
* умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
* развитие психофизиологических качеств обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать.
* развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений. Цель: обучение основам робототехники, программирования, развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Содержание программы

* Вводное занятие. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Общий обзор курса.
* Техника безопасности при работе в компьютерном классе и электробезопасность. Современное состояние робототехники и микроэлектроники в мире и в нашей стране.
* Знакомство с платой Arduino Uno.
* Структура и состав микроконтроллера. Пины.
* Теоретические основы электричества.
* Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы:
* макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр основы. Электронные измерения
* Схемотехника
* Параллельное и последовательное подключение. Принцип работы переключателя. Принцип работы резистора. Эксперименты с резистором. Принцип работы переключателя. Светодиоды. Принцип работы зуммера и переключателя. Принцип работы конденсатора. Эксперименты с конденсатором. Простая схема со светодиодами. Эксперименты с фотодиодом. Принцип работы сигнализации. Эксперименты с диодами. Эксперимент светодиод-фотодиод, «таймер 555». «Опыты с герконом». «Пульт для контроллера».
* Знакомство со средой программирования
* Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции.
* Логические переменные и конструкции
* Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга. Булевые переменные и константы, логические операции.
* Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования
* Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел.
* Сенсоры. Датчики Arduino.
* Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Arduino.
* Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.
* Реализация проектов
* Пректы: «Маячок», «Маячок с нарастающей яркостью», «Светильник с управляемой яркостью», «Терменвокс», «Пульсар», «Ночной светильник», «Кнопка + светодиод», «Светофор», «RGB светодиод», «Мерзкое пианино», «Бегущий огонек».,«Кнопочный переключатель», «Кнопочные ковбои», «Охранная система», «Термометр», «Секундомер», «Мой робот», «Колесная база - Колесница», «Танец колесницы», «Колесница в плену», «Колесница на дороге». Знакомство с резисторами, светодиодами. Сборка схем. Программирование: функция digitalWrite. Таблица маркировки резисторов. Мигание в противофазе. Подключение потенциометра. Аналоговый вход. Терменвокс. Подключение фоторезистора, пьезопищалки. Воспроизведение звука. Последовательное и параллельное подключение резисторов. Фоторезистор. Особенности подключения и программирования кнопки. Моделирование работы дорожного трехцветного светофора. Подключение и программирование RGB-светодиода. Знакомство с устройством и функциями транзистора. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой. Подключение трех кнопок и пьезопищалки. Понятие «дребезг» контактов. Триггер. Программирование музыки. Создание игрушки на реакцию: на быстроту нажатия кнопки по сигналу. Подключение семисегментного индикатора. Подключение инфракрасного датчика.
* Робототехника на базе ARDUINO
* Сборка мобильного робота на основе двухмоторной платформы. Платы расширения - шилды (Arduino shield). Подключение двигателей. Типы движения робота. Программное управление движением платформы по сложной траектории (движение по кругу, по спирали). Подключение инфракрасного дальномера. Управление с обратной связью. Движение вдоль стены. Алгоритм выхода из лабиринта. Аналоговые и цифровые датчики (преимущества и недостатки цифровых и аналоговых датчиков). Обнаружение белых и черных участков поверхности (усреднение аналогового сигнала). Движение робота в пределах границ (танец в круге, между двумя параллельными линиями). Обнаружение перекрестков. Движение робота по сложным траекториям (программирование). Обзор регуляторов. Пропорциональное управление.
* Пропорционально-дифференциальное управление. Пропорционально- интегрально-дифференциальное управление.
* Индивидуальная проектная деятельность.
* Работа над индивидуальным проектом (обсуждение идей, темы проектов, информации). Разработка плана (формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом). Алгоритм подготовки выступления. Подготовка выступления.
* ИТОГОВОЕ занятие

Учебный план

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | | **Название раздела** | **Год обучения** | | | | **Формы аттестации** |
| **1-й год обучения** | | | **2-й год обучения** |
| **Инвариантная часть** | | | | | | |
|  | Вводное занятие. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Общий обзор курса. | | | 2 | 2 | | Входной контроль |
|  | Знакомство с платой Arduino Uno. | | | 2 | 2 | |  |
|  | Теоретические основы электричества. | | | 2 | 2 | |  |
|  | Схемотехника | | | 16 | 16 | |  |
|  | Знакомство со средой программирования | | | 2 | 2 | |  |
|  | Логические переменные и конструкции | | | 2 | 2 | | Промежуточный контроль |
|  | Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования. | | | 2 | 2 | |  |
|  | Сенсоры. Датчики Arduino. | | | 2 | 2 | |  |
|  | Реализация проектов | | | 14 | 14 | |  |
|  | Робототехника на базе Arduino | | | 20 | 20 | |  |
|  | Работа над собственными творческими проектами | | | 8 | 8 | | Итоговый контроль |
|  | Всего: | | | 68 | 68 | |  |
|  | Итого: | | | 136 | | | |

Планируемые результаты освоения программы

Личностные УУД

* 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.

Метапредметные

Познавательные УДД

* начало формирования навыка поиска необходимой информации для выполнения учебных заданий;
* сбор информации;
* обработка информации (с помощью ИКТ);
* анализ информации;
* передача информации (устным, письменным, цифровым способами);
* самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;
* использовать общие приёмы решения задач;
* контролировать и оценивать процесс и результат деятельности;
* моделировать, т.е. выделять и обобщенно фиксировать группы существенных признаков объектов с целью решения конкретных задач.
* подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков;
* синтез, сравнение;
* классификация по заданным критериям;
* установление аналогий;
* построение рассуждения.

Регулятивные УУД

* навыки умения формулировать и удерживать учебную задачу;
* преобразовывать практическую задачу в познавательную;
* ставить новые учебные задачи в сотрудничестве с учителем;
* выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
* умение выполнять учебные действия в устной форме;
* использовать речь для регуляции своего действия;
* сличать способ действия и его результат с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
* адекватно воспринимать предложения учителей, товарищей, родителей и других людей по исправлению допущенных ошибок;
* выделять и формулировать то, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, определять качество и уровня усвоения;

Коммуникативные УУД

В процессе обучения дети учатся:

* работать в группе, учитывать мнения партнеров, отличные от собственных;
* ставить вопросы;
* обращаться за помощью;
* формулировать свои затруднения;
* предлагать помощь и сотрудничество;
* договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности;
* слушать собеседника;
* договариваться и приходить к общему решению;
* формулировать собственное мнение и позицию;
* осуществлять взаимный контроль;
* адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих.
* Результативность программы
* Ожидаемые результаты обучения - умение самостоятельно осуществлять творческие проекты с помощью Arduino

Планируемые результаты:

* обучающийся должен знать: - историю российского технического моделирования;
* правила безопасности работы с инструментами;
* электронные и микропроцессорные модули мехатронных и робототехнических систем;
* основы разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
* проводить настройку и отладку конструкции робота.

Обучающийся должен уметь:

* создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду,

обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;

* использовать информационные ресурсы общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
* осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
* повышать свой образовательный уровень и уровнь готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
* планировать деятельность: определять последовательность промежуточных целей с учётом конечного результата, составлять план и последовательность действий; прогнозировать результат деятельности и его характеристики;
* владеть навыками разработки макетов информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;
* владеть основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом; умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

Программа рассчитана на 1 год обучения. При организации процесса обучения в рамках данной программы предполагается применением следующих педагогических технологий обучения: организация самостоятельной работы, проектной деятельности, самоконтроля, рефлексивного обучения, организация работы в парах.

Форма оценки - демонстрация, защита работы, выступление перед зрителями, итоговый показ проекта.

Календарный учебный график

|  |  |
| --- | --- |
| Начало учебного года | 01.09.2023 |
| Окончание учебного года | 24.05.2024 |
| Количество учебных недель | 34 |
| Сроки каникул |  |
| Продолжительность каникул |  |

Условия реализации программы

Учащиеся 11-14 лет в результате усвоения программы должны знать:

* правила безопасной работы;
* основные компоненты конструкторов Arduino;
* конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
* компьютерную среды, включающую в себя графический язык программирования;
* виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
* конструктивные особенности различных роботов;
* приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
* основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

уметь:

* использовать основные алгоритмические конструкции для решения базовых задач;
* конструировать различные модели;
* использовать созданные программы;
* применять полученные знания в практической деятельности. владеть:
* навыками работы с роботами;
* навыками работы в среде Arduino.

Формы аттестации

Процедура аттестации проходит в форме практических работам, защиты разработанных проектов.

Из способов оценивания предлагается мониторинговая модель, как наблюдение за работой, описание особенностей поведения учащегося. Фиксируется не только эффективность выполнения учебных заданий, но и то, какие качества личности и какие умения при этом развивались, и насколько они сформировались.

Общая аттестационная оценка — «зачтено»/«не зачтено».

Материально-техническое обеспечение

Оборудование детского технопарка «Кванториум»

Компьютер, конструктор на основе Arduino, конструктор «Роботология» Учебно-методический комплект Учебно-методический комплект Для учащихся:

Основная (ЦОР):

1. <http://wiki.amperka.ru/> теоретический и практический материал, описание практикума
2. [http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino](http://robocraft.ru/page/summary/%23PracticalArduino) Теоретический и практический материал
3. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.

Дополнительная

1. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduin.

2э <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.

3. <http://arduino-project.net/> Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.

Для учителя (ЦОР):

1. https:// sites .google. com/site/arduinodoit/home Методические разработки, описание практических и лабораторных работ.
2. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов кArduino.
3. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.
4. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.
5. <http://edurobots.ru> Занимательная робототехника.
6. <http://lesson.iarduino.ru> Практические уроки Arduino.
7. <http://zelectro.cc> Сообщество радиолюбителей (Arduino). Уроки, проекты, статьи и др.
8. <http://cxem.net> Сайт по радиоэлектроники и микроэлектронике.
9. [http://arduino-project.net/ В](http://arduino-project.net/_%d0%92)идео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения Android.
10. <http://maxkit.ru/> Видео уроки, скетчи, проекты Arduino.
11. <http://arduino-diy.com> Все для Arduino. Датчики, двигатели, проекты, экраны.
12. <http://www.robo-hunter.com> Сайт о робототехнике и микроэлектронике.
13. [http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduino- oglavlenie.html](http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduino-oglavlenie.html)?

Уроки по Arduino.

1. [http://arduinokit.blogspot.ru/ A](http://arduinokit.blogspot.ru/_A)rduino-проекты. Уроки, программирование, управление и подключение.
2. <http://kazus.rU/shemes/showpage/0/1192/1.html> Электронный портал. Новости, схемы, литература, статьи, форумы по электронике.
3. <http://www.radioman-portal.ru/36.php> Портал для радиолюбителей. Уроки, проекты Arduino.
4. [http://www.ladyada.net/learn/arduino/ у](http://www.ladyada.net/learn/arduino/_%d1%83)роки, инструкция по Arduino.
5. <http://witharduino.blogspot.ru/> Уроки Arduino.
6. [http://arduino.ru/Reference П](http://arduino.ru/Reference_%d0%9f)роекты, среда программирования Arduino.
7. <http://a-bolshakov.ru/index/0-164> Видеоуроки, проекты, задачи.
8. [http://arduino-tv.ru/catalog/tag/arduino П](http://arduino-tv.ru/catalog/tag/arduino_%d0%9f)роекты Arduino.
9. [http://herozero.do.am/publ/electro/arduino/arduino\_principialnye\_skhemy\_i\_uroki/4- 1-0-32 П](http://herozero.do.am/publ/electro/arduino/arduino_principialnye_skhemy_i_uroki/4-1-0-32_%d0%9f)ринципиальные схемы и уроки Arduino.
10. <http://interkot.ru/blog/robototechnika/okonnoe-upravlenie-sistemoy-arduino/> студия инновационных робототехнических решений. Уроки, проекты.

Список литературы

1. Голиков Д.В. Scratch. 18 игровых проектов для юных программистов микроконтроллеров. - СПб.: БХВ-Петербург, 2018. - 160 с.: ил.
2. Блум Джемери Изучаем Arduino: инструменты и меторды технического волшебства:Пер. с анг. - СПб.: БХВ-Петербуг, 2018, - 336 с.: ил.
3. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino/ -2-е изд., переработ. и доп.

- СПб,:БХВ-Петербург. - 336 с.: ил.

1. "Руководство пользователя к набору "Умный дом" для экспериментов с конроллером Arduino" -СПб.: БХВ-Петербург, 2017 - 48 с.: ил.
2. Информатика. Примерные рабочие программы курсов внеурочной деятельности. 5-6, 7-9 классы: учебно — методическое пособие /Под ред. Л. Л. Босовой. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. - 136 с.