

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Клязьмогородецкая основная общеобразовательная школа
Ковровского района»

ПРИНЯТО
на заседании методического совета
Протокол № 3
«12» октября 2022г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор
МБОУ «Клязьмогородецкая ООШ»

Молоткова Подписано цифровой
подписью: Молоткова
Екатерина Викторовна
Дата: 2022.10.28
10:07:06 +03'00'
Викторовна

Е.В.Молоткова

Приказ по школе № 251/1
«12 » октября 2022 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника на Arduino»

Возраст обучающихся: 11-16 лет

Срок реализации: 1 год

Уровень сложности: базовый

Составитель: Глушнева Е.Д.,
педагог дополнительного образования

с. Клязьминский городок

2022 г.

Содержание

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

- 1.1. Пояснительная записка
- 1.2. Цели и задачи программы
- 1.3. Содержание программы
- 1.4. Планируемые результаты

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических у слов

- 2.1. Календарный учебный график
- 2.2. Условия реализации программы
- 2.3. Формы аттестации и оценочные материалы
- 2.4. Методические материалы
- 2.5. Список использованной литературы

1. Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы: Программа «Робототехника на Arduino» является самостоятельной программой дополнительного образования, она способна также служить дополнением (расширением) предметных областей «Математика и информатика», «Технология», «Естествознание».

Эта работа направлена на распространение и внедрение практики по профориентации талантливой молодёжи на инженерно-конструкторские специальности. Arduino - это электронный конструктор, пользующийся огромной популярностью благодаря простоте программирования и возможности создавать устройства, выполняющие разнообразные функции. Программирование производится на языке C++ или при помощи языка визуального программирования Scratch for Arduino. К плате Arduino можно подключать различную периферию - моторы, сервоприводы, датчики (освещенности, температуры, ускорения, давления, ультразвуковые и т.п.), модули для управления через Интернет или Bluetooth и т.д. На микроконтроллер можно записать различные алгоритмы взаимодействия всех этих устройств. Платформа Arduino позволяет не просто собирать всевозможные электронные устройства и их программировать, но и проводить экспериментальные и исследовательские лабораторные работы, стимулирующие познавательную активность учащихся. Это важнейшее условие эффективности образовательного процесса. Написав программу, учащиеся сразу видят результаты своей деятельности. Непонятная последовательность английских слов превращается в алгоритм управления реальным устройством, причём, собранного своими руками. С микроконтроллером Arduino можно легко изучить и протестировать различные алгоритмы поведения. В качестве основы учебного оборудования можно использовать открытую платформу Ардуино (или любую другую платформу аналогичного уровня) и среду для его программирования. Платформа Ардуино легко совмещается с различными электронными компонентами, позволяет создавать различные автоматические и роботизированные устройства. Важным в изучении курса является создание проектов, групповых или индивидуальных. Направленность таких проектов должна решать ежедневные потребности человека и иметь возможность практического применения.

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 современного школьника.

Отличительные особенности программы:

Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного.

Организация работы с использованием Arduino в образовательном учреждении - это:

- внедрение современных научно-практических технологий в учебный процесс;
- содействие развитию детского научно-технического творчества;
- популяризация профессии инженера и достижений в области робототехники;
- расширение коммуникативных связей.

Адресат программы: обучающиеся 5 - 9 классов.

Объем и срок освоения программы: 68 часов, 1 год.

Формы обучения: очная.

Особенности организации образовательного процесса: Предлагаемая программа разработана в соответствии с возрастными и психологическими особенностями подростков, дидактическими закономерностями формирования компонентов содержания, с учётом специфики «Робототехники», позволяющего органически сочетать в учебной деятельности умственное развитие и воспитание ребёнка с учётом современных достижений в области информационно-компьютерных технологий и средств робототехники.

Программа разработана с учётом требований, которые выдвигает к образованию общество.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий: 68 часов в год, 2 академических часа в неделю продолжительностью 45 минут каждое.

1.2. Цели и задачи

Цель: развитие творческого и конструкторского мышления, вовлечение

детей в технические кружки, повышение мотивации к изучению предметов естественно математического цикла ((физика, информатика, математика, технология), знакомство с основными принципами механики, с основами программирования на визуальном языке; понимание важности межпредметных связей. Формирование целостного миропонимания и современного научного мировоззрения.

Задачи программы.

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить программированию робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- выработать навыки применения средств информационных технологий в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Воспитывающие:

- сформировать творческое отношение к выполняемой работе;
- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование навыков проектного мышления.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности, креативного мышления и пространственного

1.3. Содержание программы

Учебный план:

Темы	Кол-во часов
Введение в образовательную программу. Правила ТБ на занятиях.	1

Современные технологии и перспективы их развития	3
Основы алгоритмизации	20
Знакомство с электроникой	16
Конструирование и дизайн	14
Основы компьютерного и натурального моделирования. Проектная деятельность.	12
Подведение итогов курса. Смотр-конкурс	2
ИТОГО	68

Содержание учебного плана

Тема 1. Введение в образовательную программу. Правила ТБ на занятиях. (1 ч.)

Безопасная работа в компьютерном классе. Формы организации и проведения занятий.

Ознакомление обучающихся с содержанием и сутью изучаемого предмета. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Нацеленность обучающихся на конкретный результат проекта, созданным ими как результат их самостоятельной познавательной, исследовательской, творческой деятельности. Формы и методы. Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, диалогический, эвристический, технология индивидуальных консультаций.

Результаты обучения.

Учащиеся должны знать:

- инструктаж по ТБ;
- организацию рабочего места;
- правила безопасного использования Интернета;

Учащиеся должны уметь:

- работать с источниками информации;
- работать с браузерами;
- вносить собственные дополнения и изменения в работе,
- соблюдать аккуратность в работе и чувствовать эстетический вкус.

Диагностика и способы отслеживания результата:

- устный опрос по пройденному теоретическому материалу.

Тема 2. Современные технологии и перспективы их развития. (3 часа)

Микроконтроллеры, цифровые датчики, сенсорные сети. Возможность механизации и автоматизации деятельности. Компьютеры, встроенные в различные приборы. Отличие работа от конструктора. Программное и непосредственное управление роботизированной платформой. Функциональное разнообразие роботов. Сравнительный анализ правового использования программного обеспечения на примере ПО применяемого в образовательной робототехнике. Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, диалогический, эвристический, технология

индивидуальных консультаций.

Результаты обучения.

Учащиеся должны знать:

- выделять аппаратное и программное обеспечение компьютера и роботизированной платформы;
- анализировать роботизированное устройство с точки зрения единства программных и аппаратных средств;
- определять программные и аппаратные средства, необходимые для осуществления управлением устройством;
- анализировать информацию (сигналы о готовности и неполадке) при эксплуатации роботизированной платформы;
- планировать собственное информационное пространство;
- изучать возможности современных цифровых приборов в процессе познавательной и творческой деятельности при проведении экспериментов и исследований.

Учащиеся должны уметь:

- соблюдать требования к организации рабочего места, требования безопасности и гигиены при работе со средствами ИКТ;
- работать с основными элементами пользовательского интерфейса ручного управления роботизированной платформой управления;
- программно управлять роботизированным устройством с помощью простейших команд;
- обучиться обращению с современной измерительной аппаратурой.

Диагностика и способы отслеживания результата:

- устный опрос по пройденному теоретическому материалу.

Тема 3. Основы алгоритмизации. (20 часов)

Понятия алгоритма и исполнителя алгоритмов. Допустимые действия исполнителя. Достижимые цели исполнителя. Алгоритм как формальное описание последовательности действий исполнителя при заданных начальных данных. Непосредственное и программное управление исполнителем. Основные алгоритмические конструкции: линейные алгоритмы, ветвления в полной и неполной формах, циклы с условием и с параметром. Аппаратная реализация виртуальных исполнителей. Язык программирования. Основные правила языка программирования. Знакомство со средой программирования. Двоичное кодирование команд. Справочники команд.

Конструктор «Матрешка». Среда Arduino IDE. Сборка программ из пазлов-команд, по предложенной записи команд. Редактирование программы. Программирование линейного алгоритма.

Составление программы, содержащие оператор ветвления. Составление программы, содержащие оператор цикла. Составление программы, сложной структуры.

Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, диалогический, эвристический, технология индивидуальных консультаций.

Результаты обучения:

Учащиеся должны знать:

- определять по блок-схеме, для решения какой задачи предназначен данный алгоритм;
- анализировать изменение значений величин при пошаговом выполнении алгоритма;
- определять какие алгоритмические конструкции могут войти в алгоритм;
- сравнивать различные алгоритмы решения одной проблемы;
- анализировать готовые программы;
- определять по программе, для решения какой задачи она предназначена.

Учащиеся должны уметь:

- исполнять готовые алгоритмы для конкретных исходных данных;
- преобразовывать запись алгоритма с одной формы в другую;
- строить цепочки команд, дающих нужный результат при конкретных исходных данных для исполнителя арифметических действий;
- программировать линейные алгоритмы;
- разрабатывать программы, содержащие оператор ветвления (в том числе) с использованием логических операций; разрабатывать программы, содержащие операторы цикла.

Диагностика и способы отслеживания результата:

- устный опрос по пройденному теоретическому материалу.

Тема 4. Знакомство с электроникой. (16 часов)

Техника безопасности. Общее понятие об электрическом токе. Виды источников тока и электронные компоненты. Условные графические обозначения на электрических схемах. Понятие об электрической цепи и ее принципиальной схеме. Электрическая цепь - электрическая схема. Обозначение элементов. Сборка электрических цепей по предложенным схемам. Электронный конструктор. Внесение изменений в предложенную схему.

Проект «Пантограф». Проект «Перетягивание каната». Проект «Маячок». Проект «Терменвокс». Проект «Миксер». Проект «Маячок с нарастающей яркостью». Проект «Кнопочные ковбои». Проект «Бегущий огонёк». Проект «Секундомер». Проект «Пульсар». Проект «Светильник с управляемой яркостью». Проект «Мерзкое пианино»

Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, диалогический, эвристический, технология индивидуальных консультаций.

Результаты обучения:

Учащиеся должны знать:

- читать схемы, таблицы, графики и т. д.;
- создавать и преобразовывать знаки и символы в модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- анализировать логическую структуру принципиальных схем.

Учащиеся должны уметь:

- собирать электрическую цепь по предложенной схеме;
- строить таблицы истинности для логических выражений;
- строить электрические схемы;
- вычислять истинностное значение логического выражения

Диагностика и способы отслеживания результата:

- устный опрос по пройденному теоретическому материалу.

Тема 5. Конструирование и дизайн (14 часов).

Начальное техническое конструирование, знакомство с понятием конструкции и ее основных свойств. Эстетические особенности различных технических объектов. Моделирование работа как исполнителя команд от устройства управления.

Проект «Ночной светильник». Проект «Кнопочный переключатель». Проект «Светильник с кнопочным управлением». Проект «Счётчик нажатий». Проект «Комнатный термометр». Проект «Метеостанция». Проект «Тестер батареек». Проект «Светильник, управляемый по USB»

Результаты обучения:

Учащиеся должны знать:

- выделять в сложных объектах простые;
- планировать работу по конструированию сложных объектов из простых;
- знать конструктивные особенности различных моделей и механизмов, конструктивные
- особенности различных роботов.

Учащиеся должны уметь:

- конструировать различные модели;
- создавать сложные объекты

Диагностика и способы отслеживания результата:

- устный опрос по пройденному теоретическому материалу.

Тема 6. Основы компьютерного и натурального моделирования. Проектная деятельность (12 часа).

Понятие модели объекта, процесса, явления. Понятие компьютерной модели задачи. Построение модели: постановка задачи, определение исходных данных и результатов, установление соотношений, связывающих исходные данные и результаты. Проверка адекватности построенной модели. Понятие о компьютерном эксперименте. Основные виды свертывания информации: выделение ключевых слов, аннотирование, реферирование. Требования к научной работе: информативность, высокая смысловая емкость, лаконичность, четкость формулировок, соответствие языка и стиля выполненной работы языку и стилю научной литературы. Проектирование работы. Социальное проектирование экологической и научной направленности, предложение возможных вариантов реализации проектов.

Структурирование, отбор имеющихся материалов проектной и исследовательской работы. Самостоятельная работа над проектом.

Результаты обучения:

Учащиеся должны знать:

- Знать принципы построения модели задачи;
- осуществлять системный анализ объекта, выделять существенные свойства с точки зрения целей моделирования;
- оценивать адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования;
- представлять этапы решения задачи на компьютере;
- ставить цели проведения компьютерного эксперимента;
- соблюдать требования к организации рабочего места, требования безопасности и гигиены при работе со средствами ИКТ определять инструменты текстового и графического редакторов для выполнения базовых операций по созданию документов;
- создавать иллюстративный материал, соответствующий создаваемому мультимедийному объекту.

Учащиеся должны уметь:

- строить компьютерные и натурные модели;
- анализировать соответствие модели исходной задачи;
- проводить компьютерный эксперимент для построенных моделей;
- работать с электронной почтой и сервисами Интернета
- осуществлять поиск информации в сети Интернет;
- создавать текстовые документы работать с фрагментами текста;
- создавать мультимедийную презентацию;
- оформлять документы в соответствии с заданными требованиями.

Диагностика и способы отслеживания результата:

- устный опрос по пройденному теоретическому материалу.

Тема 7. Подведение итогов курса. Смотр-конкурс. (2 часа)

Смотр-конкурс готовых моделей работа обучающихся. Критерии оценивания.

Диалогический, проблемно-исследовательский.

Результаты обучения:

Учащиеся должны знать:

- основные требования курса готовых моделей работа.

Учащиеся должны уметь:

- выполнять защиту своих моделей.

Диагностика и способы отслеживания результата:

- смотр-конкурс готовых проектов.

1.4. Планируемые результаты

Программа «Робототехника на Arduino» нацелена на обеспечение реализации трёх групп образовательных результатов: личностных, метапредметных и предметных.

К личностным результатам можно отнести следующие:

- 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.

К метапредметным результатам можно отнести:

- планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование результата деятельности и его характеристики;
- контроль в форме сличения результата действия с заданным эталоном;
- коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;
- умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно-телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.);
- умение выбирать средства ИКТ для решения задач из разных сфер человеческой деятельности;

К предметным результатам можно отнести:

- 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);
- Способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- Владение навыками разработки макетов информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;
- Владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- Умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарный учебный график

Начало занятий – 12 октября 2022 года.

Окончание занятий- 10 июня 2023 года.

Год обучения	Объем учебных часов	Всего учебных недель	Режим работы	Количество учебных дней
1 год обучения «Базовый»	68	34	1 раз в неделю 2 академических часа по 45 мин	34

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для успешной реализации программы необходимо:

1. Кабинет, оснащенный по всем требованиям безопасности и охраны труда.
2. Online выход в Интернет (желательно выделенная линия).
3. Столы 8 шт.
4. Стулья - 10 шт.
5. Компьютеры (лучше ноутбуки) - 8 шт.
6. Мультимедиа проектор.
7. Экран.
8. Интерактивная доска.
9. Дисковые накопители.
10. Комплекты «Матрёшка Z».

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows (7, 8 или выше), Linux;
2. Среда программирования Arduino IDE.

Методические материалы

1. Мультимедийные презентации в формате MS PowerPoint
2. Электронные книги и учебники
3. Библиотеки программ.

Для успешного проведения занятий необходимо создать локальный сайт, на котором находились бы все материалы курса: конспекты лекций, визуальные материалы для занятий, практические задания и работы учащихся, список рекомендуемой литературы, материалы для дополнительного чтения.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Проверка знаний, умений и навыков проводится в три этапа:

- Начальная диагностика проводится в начале обучения. Ее результаты позволяют определить уровень развития практических навыков.
- Промежуточная диагностика проводится по темам программы - тематические тесты, беседы, сборка и программирование робота для разных целей.
- Итоговая диагностика проводится в конце обучения. Ее результаты - овладение новыми практическими навыками, умение применять знания на практике. В качестве итогового контроля проводятся соревнования, выставки.

2.4. Оценочные материалы

Оценочные материалы выражаются в успешной сдаче текущих и итоговых тестов по разделам программы, в применении на практике программирования, тестирования, сборки модели, в участии школьников в олимпиадах по информатике, в работе научных конференциях по информатике и техническому конструированию.

2.5. Список использованной литературы

Методические пособия для педагогов дополнительного образования по модулю:

1. Накано Э. Введение в робототехнику пер. с япон. - М.; Мир, 1988. - 334 с., ил.
2. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие /В. Н. Халамов и др. - Челябинск: Взгляд, 2011.- 96 с ил.
3. Тузова О. Программа и тематическое планирование курса «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино» [Электронный ресурс]: Элективный курс. 10 класс URL: <http://wiki.amperka.ru/ media>.
4. Юревич Е. И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 416 с., ил.

Список литературы для школьников для освоения модуля:

1. Гололобов. В. Н. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников и не только). - М., 2011.
2. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - М.: НТ Пресс, 2007. - 544 с., ил. Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 1988. - 463 с.

3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2010 - 195 с.

Интернет ресурсы:

1. <http://amperka.ru>
2. <http://int-edu.ru/>
3. <http://raor.ru/>