

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Ваховская общеобразовательная средняя школа»

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
Протокол № 4 от 03.03.2025г

Утверждаю:
Директор школы
_____ С.И.Аев
Приказ № 183 от
14.03.2025г.

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
«Программирование микроконтроллеров Arduino. Робототехника»
(«Умный город»)**

Направленность: техническая
Уровень: ознакомительный
Срок реализации: 1 год
Возраст обучающихся: 14-15 лет

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
Шулятьев В.В.

Ваховск 2025

I. Пояснительная записка

Рабочая программа дополнительного образования "Программирование микроконтроллеров Ардуино. Робототехника" составлена с учётом требований ФГОС и является программой обще интеллектуальной направленности.

Рабочая программа составлена на основе программы Д.Г. Копосов «Робототехника на платформе Агёшпо», (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 контроллером Агёшпо" -СПб.: БХВ-Петербург, 2017 - 48 с.: ил.

Программа дополнительного образования **"Программирование микроконтроллеров Ардуино. Робототехника"** 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.

Для успешного проведения занятий используются разнообразные виды работ: игровые элементы, игры, дидактический и раздаточный материал, физкультминутки, проекты, исследования, программирование и моделирование в среде Тинкеркад, что позволяет проводить занятия и выполнять проекты в дистанционной форме.

Реализация программы обеспечивается нормативными документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);

Концепция развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;

СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

Устав организации (наименование);

Локальные акты образовательной организации.

Новизна и отличительные особенности программы заключается в сочетании различных форм работы, направленных на дополнение и углубление знаний в области схемотехники, электроники, робототехники, с опорой на практическую деятельность.

Реализация программного материала способствует ознакомлению обучающихся с организацией коллективного и индивидуального исследования, побуждает к наблюдениям и экспериментированию, позволяет чередовать коллективную и индивидуальную деятельность.

Отличительной особенностью данной образовательной программы является то, что содержание курса направлено на формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих развитие познавательных и коммуникативных качеств личности. Обучающиеся включаются в исследовательскую деятельность, основу которой составляют такие учебные действия, как умение видеть проблемы, ставить вопросы, классифицировать, наблюдать, проводить эксперимент, делать выводы, объяснять, доказывать, защищать свои идеи, давать определения понятий, структурировать материал. Обучающиеся включаются в коммуникативную учебную деятельность, где преобладают такие её виды, как умение полно и точно выражать свои мысли, аргументировать свою точку зрения,

работать в группе, представлять и сообщать информацию в устной и письменной форме, вступать в диалог.

Программа способствует ознакомлению с организацией коллективного и индивидуального исследования, обучению в действии, позволяет чередовать коллективную и индивидуальную деятельность. Теоретический материал включает в себя вопросы, касающиеся основ проектно-исследовательской деятельности, знакомства со структурой работы.

Актуальность программы

Образование и воспитание школьников в области робототехники и схемотехники является в настоящее время одним из приоритетных направлений работы с детьми и молодежью и является актуальной. Актуальность программы в том, что она даёт возможность обобщить, систематизировать, расширить имеющиеся у детей представления о схемотехнике, робототехнике, подготовить к олимпиадам, конкурсам различного уровня.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что при её реализации, у обучающихся формируется интерес к информатике и робототехнике, расширяется кругозор, развиваются коммуникативные качества личности. Целесообразность программы еще заключается в том, что обучающиеся получают возможность посмотреть на различные проблемы с позиции ученых, ощутить весь спектр требований к научному исследованию. Так же существенную роль играет овладение детьми навыков работы с научной и технической литературой: поиск и подбор необходимых литературных источников, их анализ, сопоставление с результатами, полученными самостоятельно. У обучающихся формируется логическое мышление, память, навыки публичного выступления перед аудиторией, ораторское мастерство.

Отличительной особенностью данной образовательной программы является то, что содержание курса направлено на формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих развитие познавательных и коммуникативных качеств личности. Обучающиеся включаются в исследовательскую деятельность, основу которой составляют такие учебные действия, как умение видеть проблемы, ставить вопросы, классифицировать, наблюдать, проводить эксперимент, делать выводы, объяснять, доказывать, защищать свои идеи, давать определения понятий, структурировать материал. Обучающиеся включаются в коммуникативную учебную деятельность, где преобладают такие её виды, как

умение полно и точно выражать свои мысли, аргументировать свою точку зрения, работать в группе, представлять и сообщать информацию в устной и письменной форме, вступать в диалог.

Возрастная группа: 14-15 лет

Курс рассчитан на 1 год обучения, 3 часа в неделю. Всего 72 часов.

Цель:

- обучение основам робототехники, программирования, развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.
- повышение мотивации к изучению предметов естественно-математического 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.

Программой предусмотрено проведение 26 практических работ.

Ожидаемые результаты:

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 Агёшпо

Планируемые результаты:

- обучающийся должен знать: - историю российского технического моделирования;
- правила безопасности работы с инструментами;
- электронные и микропроцессорные модули 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 уровень 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.

Формы и виды деятельности:

Формы обучения:

- групповая, организация парной и индивидуальной работы;
- фронтальная, обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- индивидуальная, обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.
- Тип занятий – комбинированный. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть.

Методы обучения (по внешним признакам деятельности преподавателя и учащихся):

- *Лекции* – изложение педагогом предметной информации.
- *Дискуссии* – постановка спорных вопросов, отработка отстаивать и аргументировать свою точку зрения.
- *Презентация* – публичное представление определенной темы.
- *Практическая работа* – выполнение упражнений.
- *Самостоятельная работа* – выполнение упражнений совместно или без участия педагога.
- *Творческая работа* – подготовка, выполнение и защита творческих проектов учащимися.

По источнику получения знаний:

- словесные;
- наглядные:
- использование технических средств;
- просмотр видео материалов;
- практические:
- анализ и решение конфликтных ситуаций и т.д.;

По степени активности познавательной деятельности учащихся:

- объяснительный;
- иллюстративный;
- проблемный;
- частично-поисковый;
- исследовательский;

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.

Тематическое планирование

№п/п	Название раздела, темы	Час	Основные виды деятельности учащихся
1	Вводное занятие. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Общий обзор курса.	2	
2	Знакомство с платой Arduino Uno.	2	объясняет основные понятия электричества схемы; объясняет основные полупроводники и принцип их действия; называет основные элементы на цифровых схемах; пользуется средой программирования для создания программы работы микроконтроллера; объясняет разницу между различными источниками питания и выбирает необходимые; пользуется таблицей маркировки резисторов для определения соответствующего номинала;
3	Теоретические основы электричества.	2	читает схемы; выполняет сборку электрических схем, вносит исправления в электронные схемы, собранные неправильно; экспериментирует, используя основные принципы работы базовых электронных компонентов.
4	Схемотехника	16	использует современные среды программирования микроконтроллеров; объясняет основную структуру программы и ее элементы; пользуется такими основными понятиями программирования как

5	Теоретическая информатика	10	Базы данных, графы, решение олимпиадных задач
6	Знакомство со средой программирования	1	умеет составить программу в соответствии с поставленной задачей и загрузить ее в микроконтроллер; анализирует представленную компьютерную программу и определяет, что соответствующая программа выполняет
7	Логические переменные и конструкции	1	объясняет разницу между цифровым и аналоговым сигналом; приводит примеры использования различных типов сигналов; объясняет принцип широтно- импульсной модуляции; описывает цветовые модели и их роль в создании цвета; обосновывает выбор соответствующего типа сигнала в своей схеме.
8	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.	2	объясняет понятие сенсора; различает типы сенсоров; приводит примеры применения сенсоров; осуществляет настройки датчиков; снимает показания, которые посылают датчики; описывает проблемы, возможные при использовании датчиков; пользуется различными типами датчиков для получения необходимой информации; создает программный код для управления датчиками; выбирает соответствующий датчик для получения необходимого сигнала.
9	Сенсоры. Датчики Ардуино.	2	собирает устройства по схеме

			на макетной плате подключает фоторезисторы, резисторы, пьезопищалки подбирает номиналы резисторов. подключает резисторы разными способами. подключает и программировать кнопки.
10	Реализация проектов	14	подключает датчики и сенсоры. подключает и программирует устройства с транзисторами. осуществляет подключение электронной схемы в зависимости от типа выбранного сигнала; проверяет тип сигнала, подаваемого на устройство;
10	Робототехника на базе Ардуино	12	Учащиеся собирают интеллектуальную робототехническую платформу, датчики, платы расширения, осваивают базовые алгоритмы движения роботов по траектории, объезд препятствий, решают задачи ориентации робота в пространстве, задачи обмена и передачи данных.
11	Работа над собственными творческими проектами	8	Называет основные сферы применения микроконтроллеров в обществе. Осуществляет анализ предоставленного устройства. Называет основные составляющие устройства. Использует дополнительные платы расширения и датчики для предоставления устройству соответствующих возможностей. Создает

			собственные библиотеки при программировании устройства. Приводит варианты улучшения существующей конструкции и работы электронного устройства.
Итого		72	

Содержание программы

1. 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.

2. Знакомство с платой Ардуино Уно. Структура и состав микроконтроллера.

Пины.

3. Теоретические основы электричества.

Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр основы. Электронные измерения

4. 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».

5. Олимпиадная информатика.

Базы данных, теория графов, таблицы истинности, системы счисления, организация компьютерных сетей.

6. Знакомство со средой программирования

Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции.

7. Логические переменные и конструкции

Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранениедребезга. Булевы переменные и константы, логические операции.

8. 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.

9. Сенсоры. Датчики Ардуино.

Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Ардуино.

Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.

10. Реализация проектов

Пректы: «Маячок», «Маячок с нарастающей яркостью», «Светильник с управляемой яркостью», «Терменвокс», «Пульсар», «Ночной светильник», «Кнопка + светодиод», «Светофор», «КОВ 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. 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 КОВ-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.

11. Робототехника на базе Ардуино

Сборка мобильного робота на основе двухмоторной платформы. Платы расширения - шилды (Ардуино Уно). 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.

12. 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.

13. ИТОГОВОЕ занятие

Практика: Защита индивидуальных и коллективных проектов.

Календарно - тематическое планирование

№	Тема	часов	Оборудование	Практическая часть	Дата
1 Полугодие					
1	Вводное занятие. Охрана труда. Общий обзор курса.	1			01.04
2	Знакомство с платой Ардуино УНО.	1	Плата		01.04
3	Законы электричества.	1	ПК и доска.		03.04
4	Чтение схем. Построение схем. Макетная плата.	1	ПК и доска. Макетная плата.		08.04
5	Мультиметр основы. Электронные измерения.	1	Мультиметры	Изучение мультиметра	08.04
6	Параллельное и последовательное подключение	1	Макетная плата, интерактивная доска, ПК.		10.04
7	«Пульт для контроллера»	1	Макетная плата, интерактивная доска, ПК.		10.04
8	Принцип работы резистора. Эксперименты с резистором.	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, интерактивная доска, ПК.	Сборка простейших схем с резисторами.	15.04
9	Принцип работы переключателя. Светодиоды	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, светодиоды,	Сборка простейших схем с резисторами, светодиодами.	15.04

			резисторы, источники питания, интерактивная доска, ПК.		
10	Принцип работы конденсатора, зуммера	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, интерактивная доска, ПК.	Сборка простейших схем с резисторами, светодиодами, конденсаторами.	17.04
11	Эксперименты с конденсатором	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, конденсаторы, источники питания, светодиоды, интерактивная доска, ПК.	Сборка простейших схем с резисторами, светодиодами, конденсаторами.	22.04
12	Простая схема со светодиодами	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, светодиоды, источники питания. интерактивная доска, ПК.	Сборка простейших схем с резисторами, светодиодами, конденсаторами.	22.04
13	Эксперименты с фотодиодом	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы,	Сборка простейших схем с резисторами, светодиодами,	24.04

			светодиоды, фотодиод, источники питания. интерактивная доска, ПК.	конденсаторами, фотодиодом.	
14	Принцип работы сигнализации	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, светодиоды, фотодиод, источники питания. интерактивная доска, ПК.	Сборка простейших схем	29.04
15	Эксперименты с диодами	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, светодиоды, фотодиод, источники питания. интерактивная доска, ПК.	Сборка простейших схем	06.05
16	Эксперимент светодиод-фотодиод	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, светодиоды, фотодиод, источники	Сборка простейших схем	06.05

			питания. интерактивная доска, ПК.		
17	Знакомство со средой программирования	1	ПК учителя, ПК учащихся, среда Arduino IDE	Знакомство со средой программирования, командами.	13.05
18	Переменные, логика, функции.	1	ПК учителя, ПК учащихся, среда Arduino IDE	Знакомство со средой программирования, командами	13.05
19	Кнопки и логика	1	ПК учителя, ПК учащихся, среда Arduino IDE	Знакомство со средой программирования, командами	15.05
20	Аналоговые и цифровые сигналы	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, светодиоды, фотодиод, источники питания. интерактивная доска, ПК. среда Arduino IDE	Знакомство со средой программирования, командами	20.05
21	ШИМ - управление яркостью	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, светодиоды, фотодиод, источники	Знакомство со средой программирования, командами	20.05

			питания. интерактивная доска, ПК. среда Arduino IDE		
22	Сенсоры, резисторы, делители напряжения	1	Теоретические основы информатики.	Решение олимпиадных задач.	22.05
2 Полугодие					
23	Базы данных, виды, свойства.	1			02.09
24	Поиск информации в БД.	1			02.09
25	Таблицы истинности.	1			04.09
26	Составление таблиц истинности.	1			09.09
27	Системы счисления.	1			09.09
28	Перевод чисел в различные системы счисления.	1			11.09
29	Перевод чисел в различные системы счисления.	1			16.09
30	Кодирование чисел.	1			16.09
31	Перебор слов, кодирование и декодирование информации.	1			18.09
32	Компьютерные сети. Адресация.	1			23.09
33	Монитор последовательного порта	1			23.09
34	Проект «Маячок»	1	Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, светодиоды, фотодиод, источники питания.	Сборка простейших схем, создание скетчей для работы со схемами.	25.09
35	Проект «Маячок с нарастающей яркостью»	1			30.09
36	Проект «Светильник с управляемой яркостью»	1			30.09
37	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.	1			02.10

38	Создание собственных творческих проектов учащихся	1	интерактивная доска, ПК. среда Arduino IDE		07.10
39	Проект «Ночной светильник»	1			07.10
40	Проект «Кнопка + светодиод»	1			09.10
41	Создание собственных творческих проектов учащихся	1			14.10
42	Проект «Светофор»	1			14.10
43	Проект «КОВ светодиод»	1			16.10
44	Создание собственных творческих проектов учащихся	1			21.10
45	Проект «Бегущий огонек»	1			21.10
46	Проект «Мерзкое пианино»	1			23.10
47	Проект «Кнопочный переключатель»	1			04.11
48	Создание собственных творческих проектов учащихся	1			04.11
49	Проект «Охранная система»	1			06.11
50	Сенсоры. Датчики Ардуино.	1			11.11
51	Создание собственных творческих проектов учащихся		Плата Ардуино Уно, Макетная плата, резисторы, светодиоды, фотодиод, источники	Сборка простейших схем, создание скетчей для движение ВЕАМ работа.	11.11
52	Подключение сервопривода	1			13.11
53	Создание собственных творческих проектов учащихся	1			18.11
54	Сборка робота	1			18.11
55	Подключение оборудования	1			20.11
56	Разработка программы с включением мигания	1			25.11

57	Ультразвуковой дальномер	1	питания. интерактивная доска, ПК. среда Arduino IDE Датчик дальномер. Световой датчик.		25.11
58	Движение робота по лабиринту	1			27.11
59	Движение робота по лабиринту	1			02.12
60	Проект «Следование по линии»	1			02.12
61	Проект «Следование по линии»	1			04.12
62	Проект «Следование по линии»	1			09.12
63	Регуляторы. Виды регуляторов.	1			09.12
64	Проект «Движение по траектории»	1			11.12
65	Проект «Движение по траектории»	1			16.12
66	Объезд роботом препятствий	1			16.12
67	Движение робота вдоль стены	1			18.12
68	Создание собственных творческих проектов учащихся.	1			23.12
69	Создание собственных творческих проектов учащихся.	1			23.12
70	Создание собственных творческих проектов учащихся.	1			25.12
71	Создание собственных творческих проектов учащихся.	1			30.12
72	Создание собственных творческих проектов учащихся. Итоговая конференция учащихся	1			30.12

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Итоговая аттестация проводится в конце обучения при предъявлении ребенком (в доступной ему форме) результата обучения, предусмотренного программой.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы: открытые занятия, выполнения зачетных заданий, участие в выставках, конкурсах и фестивалях.

Критериями оценки уровня освоения программы являются:

- соответствие уровня теоретических знаний обучающихся программным требованиям;
- самостоятельность работы;
- осмысленность действий; разнообразие освоенных техник;
- соответствие практической деятельности программным требованиям; уровень творческой активности обучающегося;
- качество выполненных заданий, как по заданию педагога, так и по собственной инициативе.

Воспитательная деятельность

Цель воспитательной работы

Содействие просвещению и воспитанию детей **школьного возраста**, создание необходимой мотивации для повышения их **грамотности**.

Задачи воспитательной работы

- 1) расширить знания обучающихся о робототехнике и электронике;
- 2) развивать память, внимание, речь, стимулировать активность детей, развитие трудовых навыков;
- 3) воспитывать представления о сущности таких нравственных категорий, как бережливое отношение к результату своего и чужого труда.

Приоритетные направления воспитательной деятельности

гражданско-патриотическое воспитание, нравственное и духовное воспитание, воспитание семейных ценностей, воспитание положительного отношения к труду и творчеству, профориентационное воспитание.

Формы воспитательной работы

беседа, прогулка, викторина, ярмарка, деловая игра, экскурсии, сюжетно-

ролевая игра.

Методы воспитательной работы

Рассказ, пример, поручение, создание воспитывающих ситуаций, игра, поощрение, наблюдение, анализ результатов деятельности,

Планируемые результаты воспитательной работы

Проявляют дружелюбие, умение общаться со сверстниками и педагогом, способность договариваться, умение сопереживать, адекватно проявлять свои чувства;

- трудолюбие, упорство в достижении поставленной цели;
- аккуратность, усидчивость, целеустремленность;
- нравственные и эстетические качества личности.

Материально-техническое оснащение

Компьютеры,

конструктор на основе Ардуино,

конструктор «Умный дом».

Учебно-методический комплект

Для учащихся:

1. Электроника для начинающих. Уроки.
2. Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Ардуино.
3. Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Ардуино.

Для учителя (ЦОР):

1. Методические разработки, описание практических и лабораторных работ.
2. Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к Ардуино.
3. Практические уроки по Ардуино.
4. Электроника для начинающих. Уроки.
5. Занимательная робототехника.
6. Практические уроки Ардуино.
7. Сообщество радиолюбителей (Ардуино). Уроки, проекты, статьи и др.
8. Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике.
9. Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения Ардуино.

10. Видео уроки, скетчи, проекты Ардуино.
11. Все для Ардуино. Датчики, двигатели, проекты, экраны.

Литература

1. Марк Геддес 25 крутых проектов с ARDUINO.
2. А.А. Салахова. Конструируем роботов на Arduino. Экостанция.
3. А.А. Салахова. Конструируем роботов на Arduino. Электронный домашний питомец.
4. "Руководство пользователя к набору "Умный дом" для экспериментов с контроллером Ардуино" -СПб.: БХВ-Петербург, 2017 - 48 с.: ил.
5. Джереми Блум Изучаем ARDUINO/ Инструменты и методы технического волшебства. Санкт-Петербург БХВ, 2022.