

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Урюпинская средняя общеобразовательная школа»

ПРИНЯТО
педагогическим советом
протокол от 26.08.2024 г. № 7



УТВЕРЖДАЮ:
Директор школы

Сараева Л.К.

Приказ от 26.08.2024 г. №

**Рабочая программа внеурочной образовательной деятельности для 5-6 классов
«Робототехника на базе Arduino» на 2024-2025 учебный год**

Составитель: Князев Павел Сергеевич,
учитель физики и информатики
I квалификационной категории

с. Урюпино
2024 год

Пояснительная записка

Информация о возрастной группе учащихся, на которых ориентирована программа.
Данная программа рассчитана для 5-6 класса. Срок ее реализации – 1 год.

Цели, задачи, принципы, на которых строится данная программа курса.

Цель: образование обучающихся в сфере инновационных технологий на основе конструирования и программирования роботов Arduino, содействие развитию технического творчества, развитие инновационной деятельности в образовательных учреждениях.

Задачи:

1. Стимулирование мотивации учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
2. Развитие интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
3. Развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
4. Развитие мелкой моторики.
5. Формирование умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

Основные педагогические принципы:

- принцип системности (предполагает преемственность знаний, комплексность в их усвоении);
- принцип дифференциации (предполагает выявление и развитие у обучающихся склонностей и способностей по различным направлениям);
- принцип увлекательности (учитывает возрастные и индивидуальные особенности обучающихся);
- принцип коллективизма (способствует развитию разносторонних способностей и потребности отдавать их на общую радость и пользу);
- принцип научности (предполагает соответствие содержания программы уровню развития современной науки и техники, опыту, накопленному мировой цивилизацией, и включать в содержание учебного материала фундаментальные основы наук, знакомить обучающихся с методами и приемами научно-исследовательской работы, формировать у них исследовательские умения).

Обоснование выбранных технологий, средств, методов, форм, средств организации внеурочной деятельности и режим занятий.

Методы обучения:

- словесный, наглядный практический;
- объяснительно-иллюстративный, дискуссионный, проектный и воспитания
- поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация.

Доминирующие методы, которые используются при организации учебно-воспитательного процесса:

- кейс-метод (метод конкретных ситуаций) – техника обучения, использующая описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций;
- ТРИЗ (теория решения изобретательских задач) – методология, применяющаяся для решения творческих задач на основе логики, а не интуиции и перебора;
- scrum – метод организации командного подхода для решения проблемных задач.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая.

Формы организации учебного занятия:

- беседа, встреча с интересными людьми, выставка, игра, конкурс, мастер-класс, наблюдение, открытое занятие, праздник, практическое занятие, презентация, семинар, соревнование (техническая выставка), экскурсия.

Педагогические технологии:

- технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, здоровье сберегающая технология.

В результате освоения курса «**Робототехника на базе Arduino**» обучающиеся должны обладать :

Личностными результатами изучения является формирование следующих умений:

- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии;
- сформированность представлений о мире профессий, связанных с робототехникой, и требованиях, предъявляемых различными востребованными профессиями, такими как инженер-механик, конструктор, архитектор, программист, инженер-конструктор по робототехнике;

Предметные образовательные результаты:

- Определять, различать и называть детали конструктора,
- Способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.
- Владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- Умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

Метапредметными результатами изучения является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, природоведения, биологии, анатомии, информатике, технологии и др.) для решения прикладных учебных задач по Робототехнике.

Регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям.
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Содержание курса

Микроэлектроника и микропроцессоры (4 ч)

Микроэлектроника. Фотолитография. Цифровые интегральные микросхемы. Микропроцессоры. Развитие микроэлектроники. Однокристальные микро-ЭВМ. Микроконтроллеры. Применение и перспективы развития направления. Производство микропроцессоров в России. Платформа Arduino. Технические спецификации. Правила техники безопасности. Правила работы с оборудованием. Изучение оборудования и комплекта электронных компонентов. Написание базовой программы «Мигающий светодиод», используемой для включения и выключения светодиода, который подключён

к Arduino и мигает заданное время. Анализ имеющегося программного кода программы и творческое изменение алгоритма работы программы.

Неформальная схемотехника (4 ч)

Электрический ток. Проводники. Полупроводники. Диэлектрики. Разность потенциалов. Напряжение. Сила тока. Единицы измерения. Обозначение. «Земля». Электродвижущая сила. Источники питания. Обозначения на схеме. Энергия. Мощность. Создание простых электрических цепей из основных компонентов. Схема работы электрического звонка. Сопротивление. Резисторы. Обозначение на схеме. Характеристики резисторов. Закон Ома. Соединение резисторов. Параллельное и последовательное соединение резисторов. Применение резисторов. Токоограничивающие резисторы. Стягивающие и подтягивающие резисторы. Делители напряжения. Мощность резисторов. Маркировка резисторов. Допустимая нагрузка и техника безопасности. Воспламенение резисторов. Чтение маркировки резисторов. Создание простейших электрических цепей, содержащих резисторы. Параллельное и последовательное соединение резисторов. Электрические схемы с токоограничивающим, стягивающим и подтягивающим резисторами. Диод. Электроды. Анод. Катод. Полупроводниковые диоды. P-n переход. Применение диодов. Выпрямители. Владимир Фёдорович Миткевич. Светоизлучающий диод. Электролюминесценция. Олег Владимирович Лосев. Виды светодиодов. Применение светодиодов. Характеристики светодиода. RGB-светодиод. Органические светодиоды. Производство светодиодов (российские светодиоды). Изучение работы диодов в электрической цепи. Создание электрических схем со светодиодами. Последовательное соединение светодиодов. Вычисление сопротивления токоограничивающего резистора для светодиода. Вольтметр, амперметр и омметр. Мультиметр. Аналоговые и цифровые мультиметры. Разрядность цифрового мультиметра. Основные режимы измерений. Дополнительные функции. Изучение основных режимов работы мультиметра. Измерение мультиметром напряжения, сопротивления и силы тока. Изучение дополнительных функций мультиметра. Измерение температуры с помощью термопары. Измерение напряжения в цепи с нагрузкой и без нагрузки. Схема делителя напряжения. Примеры. Применение делителя для считывания показаний датчика. Потребитель тока. Подключение нагрузки. Расход энергии «впустую». Применимость делителя напряжения. Для чего не подходит делитель напряжения. Опасные факторы и возгорание. Создание простейшей схемы с делителем напряжения. Расчёт электрических параметров цепи. Транзисторы. Обозначения на схеме.

Применение транзисторов. Аналоговая и цифровая техника. Биполярные и полевые транзисторы. Дважды Нобелевский лауреат Джон Бардин. Подключение транзисторов для управления мощными компонентами. Транзистор - «кирпичик» для построения микросхем логики, памяти, процессора. Закон Мура. Изучение работы полевого транзистора при управлении работой электромотора. Создание схемы. Конденсатор. Ёмкость. Единицы измерения. Зарядка и разрядка. Типы конденсаторов. Электролитические и керамические конденсаторы. Полярность. Опасность разрушения (взрыва). Применение конденсаторов в микроэлектронике. Резервный и фильтрующий конденсатор. Соединение конденсаторов. Предельные характеристики. Применения керамических конденсаторов при создании схем с использованием микроконтроллера Arduino. Изучение электрических цепей с фильтрующим и резервным конденсаторами. Построение графика изменения напряжения.

Программирование микроконтроллеров (40 ч)

Среда разработки приложений для микроконтроллера Arduino. Язык C/C++. Структура программы. Операторные скобки. Константы. Комментарии. Управление цифровым входом/выходом. Случайные числа. Изучение среды разработки приложений. Создание схемы с одним, двумя, тремя и т.д. светодиодами. Программное управление последовательностью включения светодиодов и временем их горения. Создание модели, описывающей работу ёлочной гирлянды. Управление включением/выключением светодиодов, подключённых к Arduino. Создание и контроль счётчиков включений светодиодов. Управление и алгоритмы. Открытые и закрытые системы управления. Модель светофора для пешехода. Описание принципа работы. Алгоритм управления. Создание моделей светофора. Создание программ управления работой различных моделей светофора. Цветовые модели. Аддитивная цветовая модель. RGB-куб. Смещение цветов (синтез). Широтно-импульсная модуляция (PWM). Создание схемы для модели «Декоративный светильник». Цикл со счётчиком. Создание модели декоративного светильника, на основе RGB- светодиода. Программное управление работой светильника. Изучение аддитивной цветовой модели и синтеза цветов. Кодирование информации. Двоичное кодирование. Кодирование информации с помощью светодиодов. Создание кодовой таблицы, используя последовательность светодиодов и кодового табло из светодиодов. Программное управление передачей закодированного сообщения. Реостат. Потенциометр. Делитель электрического напряжения. Подстроечный резистор. Аналоговый и цифровой вход/выход на

микроконтроллере. Проблема соответствия шкал. Пропорциональный перенос значений. Использование потенциометра для управления временем мигания светодиода. Связь микроконтроллера Arduino с компьютером или другими устройствами, поддерживающими последовательный интерфейс обмена данными. Встроенный монитор последовательного интерфейса. Скорость связи. Функции обмена данными. Мониторинг цифровых показаний с потенциометра с помощью монитора последовательного интерфейса. Переменные резисторы. Фоторезистор. Применение. Мониторинг цифровых показаний с фоторезистора с помощью монитора последовательного интерфейса. Поиск коэффициента перевода сопротивления фоторезистора в цифровой код. Схема управления включением светодиода в зависимости от окружающей освещённости. Изучение модели системы управления автоматическим включением/выключением освещения. Звук. Громкоговорители. Пьезоэлектрический эффект. Пьезокерамические излучатели (пьезоизлучатели). Генерирование звука на пьезоизлучателе. Таблица соответствия частоты и нот. Последовательность нот как массив элементов. Массивы. Изучение соответствия нот и частот. Изучение работы прототипа музыкальной открытки (шкатулки). Интерфейс человек-машина. Миниатюрное механическое устройство для передачи сигнала (ввода информации). Пример подключения кнопки к контроллеру Arduino. Функции связи микроконтроллера с компьютером. Счётчик нажатий на кнопку. Алфавит Морзе. Проблема дребезга контактов. Функции связи микроконтроллера Arduino с компьютером. Подключения управляющей кнопки к микроконтроллеру. Счётчик нажатий на кнопку. Изучение и программное решение проблемы дребезга контактов. Изучение системы ввода информации, использующей всего 2 кнопки. Датчики давления. Тензорезистор. Принцип действия, применение. Тензостанция. Контроль показаний тензодатчика и управление светодиодами, в зависимости от показаний. Создание модели цифрового силомера (в зависимости от силы нажатия на датчик загораются несколько светодиодов). Сервоприводы. Состав. Рулевая машинка (сервомашинка). Характеристики. Применение. Практическая работа по использованию функции для поворота мотора от 0 до 180° и наоборот. Создание модели пульта управления краном погрузчика (используя кнопки и сервомоторы). Единицы измерения температуры. Датчики температуры. Цифровые датчики. Интерфейс 1-Wire. Схема подключения датчика к Arduino. Программный контроль температурного режима. Создание модели пожарной сигнализации. Жидкокристаллический дисплей (LCD). Характеристики. Подключение символьного дисплея к

микроконтроллеру. Основные команды для вывода информации на экран дисплея. Работа с символьным жидкокристаллическим дисплеем. Вывод информации на экран дисплея. Бегущая текстовая строка. Создание пользовательских символов.

Тематическое планирование

№	Тема	оборудования центра естественнонаучной и технологической направленностей «Точка роста»	Колич ество часов	Д а т а	Ф а к т
Микроэлектроника и микропроцессоры (4 ч)					
1	Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами		1		
2	Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами		1		
3	Простейшие конструкции, необходимые для создания роботов. Электронная плата Arduino		1		
4	Простейшие конструкции, необходимые для создания роботов. Электронная плата Arduino		1		
Неформальная схемотехника (4 ч)					
5	Электронные компоненты. Что такое электричество: напряжение и ток. Как укротить электрический ток.	Releon Point «Физ-1» Датчик гальванометр	1		
6	Электронные компоненты. Что такое электричество: напряжение и ток. Как укротить электрический ток.	Датчик напряжения Датчик тока	1		
7	Резисторы	Датчик уровня звука Releon Point «Физ-2»	1		
8	Светодиоды	Плата V4.0 Светодиодный-синий * 5	1		
9	Измерение электрических величин	Светодиодный-красный * 5 Светодиодный-желтый * 5	1		

10	Делитель напряжения	Светодиодный-RGB * 1 220 Омега резистор * 8 Омега-резистор 10К * 5 1К Омега резистор * 5	1		
11	Транзисторы		1		
12	Конденсаторы		1		
13	Монтажная плата. Мультиметр. Создание макета светофора		1		
14	Монтажная плата. Мультиметр. Создание макета светофора		1		
Программирование микроконтроллеров (40 ч)					
15	Среда разработки Arduino IDE. Простейшие программы	Releon Point «Физ-1» Датчик гальванометр	1		
16	Среда разработки Arduino IDE. Простейшие программы	Датчик напряжения Датчик освещенности	1		
17	Обзор языка Arduino IDE.	Датчик температуры поверхности	1		
18	Обзор языка Arduino IDE.	Датчик тока	1		
19	Ветвления и циклы. Библиотеки. Учим микроконтроллер реагировать на клавиатуру.	Датчик уровня звука Releon Point «Физ-2»	1		
20	Ветвления и циклы. Библиотеки. Учим микроконтроллер реагировать на клавиатуру.	Датчик давления Датчик магнитного поля	1		
21	Массивы и строки. Учим микроконтроллер управлять звуком.	Датчик относительной влажности Датчик температуры жидкости и газа	1		
22	Массивы и строки. Учим микроконтроллер управлять звуком.	Датчик температуры окружающей среды Releon Point «Физ-3»	1		
23	Понятие ШИМ и инертности восприятия. Управление яркостью светодиода.	Датчик дифференциального давления Датчик температуры	1		
24	Понятие ШИМ и инертности восприятия. Управление яркостью светодиода.	Датчик ускорения Классические датчики	1		

25	Датчики. Аналоговый и цифровой сигнал	Датчик усилия с индикатором	1		
26	Датчики. Аналоговый и цифровой сигнал	Датчик движения	1		
27	Аналоговые датчики: фоторезистор, потенциометр, микрофон.	Двухканальная приставка осциллограф Датчик вращения	1		
28	Аналоговые датчики: фоторезистор, потенциометр, микрофон.	Датчик электронного заряда Плата V4.0	1		
29	Цифровые датчики: температуры, давления, влажности.	Светодиодный-синий * 5 Светодиодный-красный * 5 Светодиодный-желтый * 5 Светодиодный-RGB * 1	1		
30	Цифровые датчики: температуры, давления, влажности.	220 Омега резистор * 8 Омега-резистор 10К * 5 1К Омега резистор * 5	1		
31	Цифровые датчики: температуры, давления, влажности.	Большой кнопочный переключатель * 4 Шаровой датчик наклона * 2 Фоторезистор * 3 1X датчик температуры LM35 * 1	1		
32	Определение расстояния: ультразвуковой сонар, инфракрасный датчик	16-контактный DIP * 1 ИС 7-seg светодиодный 1x модуль * 1	1		
33	Определение расстояния: ультразвуковой сонар, инфракрасный датчик	7-seg светодиодный модуль 4x * 1 8*8 светодиодная матрица * 1	1		
34	Определение расстояния: ультразвуковой сонар, инфракрасный датчик	2X16 ЖК-дисплей * 1 ИК-приемник * 1 ИК-пульт дистанционного управления *	1		
35	LCD дисплей. Построение погодной станции	1	1		
36	LCD дисплей. Построение погодной станции	Серводвигатель * 1	1		
37	LCD дисплей. Построение погодной станции	Модуль шагового драйвера * 1	1		
38	LCD дисплей. Построение погодной станции	Шаговый двигатель * 1	1		
39	TFT дисплей с тач панелью. Построение умного инкубатора	Модуль джойстика * 1 Релейный модуль * 1	1		
40	TFT дисплей с тач панелью. Построение умного	Инфракрасный датчик движения * 1	1		

	инкубатора	Аналог MQ-2 датчик газа * 1			
41	TFT дисплей с тач панелью. Построение умного инкубатора	ADXL345 трехосевой модуль ускорения * 1	1		
42	TFT дисплей с тач панелью. Построение умного инкубатора	HC-SR04 ультразвуковой датчик * 1 Часовой модуль DS3231 * 1	1		
43	Серводвигатель. Модель железнодорожного шлагбаума.	Датчик температуры и влажности DHT11 * 1	1		
44	Серводвигатель. Модель железнодорожного шлагбаума.	Датчик влажности почвы * 1	1		
45	Шаговый двигатель. Управление вращением.	Модуль RFID rc522 * 1	1		
46	Шаговый двигатель. Управление вращением.	Карта RFID * 1	1		
47	Робот-тележка	Ключ RFID * 1	1		
48	Робот-тележка	Макетная плата с 830 отверстиями * 1	1		
49	Передача сигналов по инфракрасному каналу.	DuPont провода коннектора * 10	1		
50	Передача сигналов по инфракрасному каналу.	Провод перемычки * 30	1		
51	Передача сигналов по радио каналу. Обратная связь.	6-элементный Аккумулятор AA * 1	1		
52	Передача сигналов по радио каналу. Обратная связь.	USB-кабель * 1	1		
53	Передача сигналов по радио каналу. Обратная связь.		1		
54	Как подружить Arduino мобильный телефон. Bluetooth и Wi-Fi.		1		
55	Как подружить Arduino мобильный телефон. Bluetooth и Wi-Fi.		1		
56	Отладка и доработка модели с исправлением программы работы робота-тележки		1		
57	Отладка и доработка модели с исправлением программы работы робота-тележки		1		
58	Умный дом на основе Arduino		1		
59	Умный дом на основе Arduino		1		

60	Умный дом на основе Arduino		1		
61	Умный дом на основе Arduino		1		
62	Умный дом на основе Arduino		1		
63	Работа над проектами по разработке различных конструкций робота		1		
64	Работа над проектами по разработке различных конструкций робота		1		
65	Работа над проектами по разработке различных конструкций робота		1		
66	Работа над проектами по разработке различных конструкций робота		1		
67	Работа над проектами по разработке различных конструкций робота		1		
68	Работа над проектами по разработке различных конструкций робота		1		
69	Создание презентации в среде Power Point по теме работы.		1		
70	Защита проектных работ		1		

Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения рабочей программы.

Библиографический список методических и учебных пособий, используемых в образовательном процессе.

Шернич Э. Ш49 Arduino для детей / пер. с нем. М. М. Степаненковой. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 170 с.:

Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения рабочей программы.

Библиографический список методических и учебных пособий, используемых в образовательном процессе.

1. Дистанционный курс на сайте amperka.ru <http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino>
2. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013
3. Список ссылок на сайте Arduino, do it! <http://sites.google.com/site/arduinoit/>

Оборудование

Проектор, экран, компьютер, тетрадь, конструктор **Arduino**.