

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа с. Ивантеевка
имени И.Ф. Дрёмова Саратовской области»
Центр дополнительного образования цифрового
и гуманитарного профилей
«Точка Роста»

Принято решением педагогического совета МОУ «СОШ с. Ивантеевка им. И.Ф. Дрёмова» Протокол № 1 от «28» августа 2023 года	Утверждаю. Директор МОУ «СОШ с. Ивантеевка им. И.Ф. Дрёмова»  О.М. Печерина Приказ № 114 от «1» сентября 2023 г.
---	--

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа

технической направленности

«Робот»

Возраст детей: 11-17 лет

Срок реализации: 10 месяцев

Вид программы: модифицированная

Разработчик программы

Степанов Антон Юрьевич

педагог дополнительного образования

с. Ивантеевка

2023 год

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робот (Основы программирования микроконтроллеров)» является модернизированной программой, которая на ознакомительном уровне позволяет обучающимся изучить понятия конструкций и ее основные свойства (жесткость, прочность и устойчивость), развить мелкую моторику, овладеть навыками начального технического конструирования, взаимодействия в группе.

Направленность программы: техническая.

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы обусловлена стратегией технического развития, социальным заказом общества, перспективами развития, запросами и потребностями конкретных получателей образовательных услуг – обучающихся и их родителей (законных представителей).

Отличительной особенностью программы является предоставление детям права самостоятельно делать выбор объекта конструирования и моделирования в рамках темы. Программа учит детей осмысленному, творческому подходу к техническому конструированию, моделированию и программированию.

Адресат программы:

Программа рассчитана на детей 11 - 17 лет.

Возрастные особенности:

У обучающихся в этом возрасте слабо развито произвольное внимание, наблюдается склонность к механическому запоминанию без осознания смысловых связей внутри запоминаемого материала, развитие наглядно-образной памяти, недостаточность воли, эмоциональность и импульсивность. В соответствии с этим, работа с обучающимися данной возрастной категории направлена в основном на формирование первичных навыков работы с конструкторами и основами программирования.

Объем программы: 80 часов

Сроки реализации программы – 10 месяцев

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу. Длительность 40 минут.

1.2. Цель и задачи программы:

Цель: Развитие логического мышления посредством решения инженерных задач в области конструирования и программирования.

Задачи:

Обучающие:

1. Обучение начальным навыкам программирования в различных средах LEGO: от EducationWeDo до MINDSTORMS Education EV3.

2. Изучить основы конструирования механических моделей, работы простых механизмов.

Развивающие:

1. Развивать навыки целеполагания, планирования и оценивания деятельности в области конструирования и программирования.

2. Развивать коммуникативные умения и навыки командной работы.

3. Развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей в программе, следования четко заданному плану работы.

Воспитательные:

1. Способствовать формированию и развитию мотивации к освоению инженерных навыков.

1.3. Планируемые результаты

Предметные.

Обучающиеся должны знать:

- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;
- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами.

уметь:

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов.

владеть:

- основными терминами технической направленности;
- первоначальными представлениями об основах моделирования (типах) робототехнических устройств;
- инструментами Lego, Lego EV3;

Метапредметные:

- самостоятельно определять цель своего обучения, формулировать для себя новые задачи в творческой деятельности;
- уметь оценивать правильность выполнения поставленной задачи, собственные возможности её решения;
- основные навыки работы в группе.

Личностные:

- ответственное отношение к обучению, осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе предпочтений в области изучения мехатронных систем.

1.4. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Правила эксплуатации ноутбука ОС Windows 8 Техника безопасности	1	1		Опрос
Что такое микроконтроллер?		4	1	3	
1.	Как научить электронную плату думать	1	1		Опрос
2.	Как сделать электронику проще: Arduino	1		1	Пр.работа
3.	Как управлять Arduino: среда разработки	1		1	Пр.работа
4.	Как заставить Arduino мигать	1		1	Тест

	лампочкой: светодиод				
Обзор языка программирования Arduino		6	3	3	
5.	Процедуры setup и loop	2	1	1	Опрос
6.	Процедуры pinMode, digitalWrite, delay	2	1	1	Тест
7.	Переменные в программе	2	1	1	Пр.работа
Электронные компоненты		4	3	1	
8.	Что такое электричество: напряжение и ток	1	1		Опрос
9.	Как укротить электричество: резистор, диод, светодиод	1	1		Тест
10.	Как быстро строить схемы: макетная доска и мультиметр	1	1		Тест
11.	Железнодорожный светофор	1		1	Пр.работа
Ветвление программы		3	0	3	
12.	Что такое цикл: конструкции if, for, while, switch	1		1	Опрос
13.	Как написать свою собственную функцию	1		1	Пр.работа
14.	Как упростить код: SOS при помощи процедур	1		1	Пр.работа
Массивы и пьезоэлементы		4	2	2	
15.	Что такое массив	1	1		Опрос
16.	Строки: массивы символов	1		1	
17.	Воспроизведение произвольных слов на азбуке Морзе	1	1		Тест
18.	Как пищать на Arduino: пьезоэффект и звук	1		1	Пр.работа
ШИМ и смещение цветов		8	4	4	
19.	Понятие ШИМ и инертности восприятия	2	1	1	Опрос
20.	ШИМ и смещение цветов	2	1	1	Тест
21.	Управление яркостью светодиода	2	1	1	Пр.работа
22.	Радуга из трёхцветного светодиода	2	1	1	Пр.работа
Сенсоры		4	2	2	
23.	Что такое сенсоры	1	1		Опрос
24.	Сенсоры	1	1		
25.	Аналоговый и цифровой сигналы	1		1	Тест
26.	Как распознать наклон: датчик наклона, digitalRead	1		1	Тест
Кнопка — датчик нажатия		3	3		
27.	Кнопка — датчик нажатия	1	1		Опрос
28.	Как работает кнопка Как при помощи кнопки зажечь светодиод	1	1		Тест
29.	Как сделать кнопочный	1	1		Тест

	выключатель Шумы, дребезг, стабилизация сигнала кнопки				
Переменные резисторы		4	2		
30.	Переменные резисторы	1	1		Опрос
31.	Как преобразовать сигнал: делитель напряжения	1		1	Пр.работа
32.	Как делить напряжение «на ходу»: потенциометр	1	1		Тест
33.	Как Arduino видит свет: фоторезистор, Как измерить температуру: термистор	1		1	Пр.работа
Семисегментный индикатор		4	2	2	
34.	Семисегментный индикатор	1	1		Опрос
35.	Как работает индикатор	1		1	Пр.работа
36.	Как включить индикатор	1	1		Тест
37.	Как научить Arduino считать до десяти	1		1	Пр.работа
Микросхемы		8	4	4	
38.	Микросхемы	1	1		Опрос
39.	Зачем нужны микросхемы	1		1	Тест
40.	Как упростить работу с индикатором: драйвер CD4026	2	1	1	Пр.работа
41.	Как сосчитать до 99 при помощи драйвера	2	1	1	
42.	Как вывести произвольное число	2	1	1	Тест
Жидкокристаллические экраны		4	2	2	
43.	Жидкокристаллические экраны	1	1		Опрос
44.	Как работает текстовый дисплей	1		1	Пр.работа
45.	Как вывести приветствие: библиотека, класс, объект	1	1		Тест
46.	Как вывести русскую надпись	1		1	Пр.работа
Соединение с компьютером		4	1	3	
47.	Соединение с компьютером	1	1		Опрос
48.	Последовательный порт, параллельный порт, UART	1		1	Тест
49.	Как передавать данные с компьютера на Arduino	1		1	Пр.работа
50.	Как научить компьютер говорить на азбуке Морзе	1		1	Тест
Двигатели		3	1	2	
51.	Двигатели	1	1		Опрос
52.	Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серво	1		1	Тест
53.	Как управлять серводвигателем с Arduino	1		1	Пр.работа
Транзисторы		8	4	4	
54.	Транзисторы	2	1	1	Опрос

55.	Как управлять электричеством: транзистор	2	1	1	Тест
56.	Разновидности транзисторов	2	1	1	Тест
57.	Как управлять скоростью двигателя	2	1	1	Пр. работа
Сборка курсового проекта		8		8	
58.	Сборка курсового проекта: начало	1		1	Опрос
59.	Из чего состоит устройство	1		1	проект
60.	Что такое мезонинная плата	1		1	Проект
61.	Как собрать устройство	1		1	Проект
62.	Как заставить устройство двигаться	1		1	Проект
63.	Что такое программный интерфейс	1		1	Проект
64.	Как описать алгоритм езды	1		1	Проект
65.	Как создать собственную библиотеку	1		1	Проект
Итого:		80	35	45	

1.5. Содержание учебного плана

Тема 1. Микроэлектроника и микропроцессоры

Микроэлектроника

Теоретический материал

Микроэлектроника. Фотолитография. Цифровые интегральные микросхемы.

Микропроцессоры. Развитие микроэлектроники. Однокристалльные микро-ЭВМ.

Микроконтроллеры. Применение и перспективы развития направления. Производство микропроцессоров в России. Платформа Arduino. Технические спецификации. Правила техники безопасности. Правила работы с оборудованием.

Практическая работа №1 «Мигающий светодиод»

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.

Микроконтроллеры

Теоретический материал

Архитектура фон Неймана. Гарвардская архитектура. Компьютеры в одной микросхеме.

Микропроцессоры для встраиваемых систем. Микроконтроллеры — основа управления.

История микроконтроллеров. Как работает микроконтроллер. Порты ввода/вывода.

Маркировка на плате микроконтроллера. RISC архитектура. Оцифровка. ЦАП и АЦП.

Практическая работа №2 «Поиск информации»

Поиск нужной информации в Интернете. Особенности поиска новой информации.

Перевод web-страниц. Принципы работы с Википедией.

Тема 2. Неформальная схемотехника

Ток и напряжение

Теоретический материал

Электрический ток. Проводники. Полупроводники. Диэлектрики. Разность потенциалов.

Напряжение. Сила тока. Единицы измерения. Обозначение. «Земля».

Электродвижущая сила. Источники питания. Обозначения на схеме. Энергия.

Мощность.

Практическая работа №3 «Электрические цепи»

Создание простых электрических цепей из основных компонентов. Схема работы электрического звонка.

Резисторы

Теоретический материал

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.

Практическая работа №4 «Резисторы»

Чтение маркировки резисторов. Создание простейших электрических цепей, содержащих резисторы. Параллельное и последовательное соединение резисторов. Электрические схемы с токоограничивающим, стягивающим и подтягивающим резисторами.

Светодиоды

Теоретический материал

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).

Практическая работа №5 «Светодиоды»

Изучение работы диодов в электрической цепи. Создание электрических схем со светодиодами. Последовательное соединение светодиодов. Вычисление сопротивления токоограничивающего резистора для светодиода.

Измерение электрических величин

Теоретический материал

Вольтметр, амперметр и омметр. Мультиметр. Аналоговые и цифровые мультиметры. Разрядность цифрового мультиметра. Основные режимы измерений. Дополнительные функции.

Практическая работа №6 «Мультиметр»

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.

Делитель напряжения

Теоретический материал

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.

Практическая работа №7 «Делитель напряжения»

Создание простейшей схемы с делителем напряжения. Расчёт электрических параметров цепи.

Транзисторы

Теоретический материал

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.

Практическая работа №8 «Управление мощной нагрузкой»

Изучение работы полевого транзистора при управлении работой электромотора. Создание схемы.

Конденсаторы

Теоретический материал

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.

Практическая работа №9 «Фильтрующий и резервный конденсатор»

Применения керамических конденсаторов при создании схем с использованием микроконтроллера Arduino. Изучение электрических цепей с фильтрующим и резервным конденсаторами. Построение графика изменения напряжения.

Тема 3. Программирование микроконтроллеров

Среда разработки приложений

Теоретический материал

Среда разработки приложений для микроконтроллера Arduino. Язык C/C++. Структура программы. Операторные скобки. Константы. Комментарии. Управление цифровым входом/выходом. Случайные числа.

Практическая работа №10 «Гирлянда»

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.

Основы языка Си

Теоретический материал

Переменные. Присваивание. Арифметические операции и математические функции. Условный оператор. Операторы сравнения. Циклы.

Практическая работа №11 «Счётчики»

Управление включением/выключением светодиодов, подключённых к Arduino. Создание и контроль счётчиков включений светодиодов.

Управление и алгоритмы

Теоретический материал

Управление и алгоритмы. Открытые и закрытые системы управления. Модель светофора для пешехода. Описание принципа работы. Алгоритм управления.

Практическая работа №12 «Светофор»

Создание моделей светофора. Создание программ управления работой различных моделей светофора.

Цветовая модель

Теоретический материал

Цветовые модели. Аддитивная цветовая модель. RGB-куб. Смешение цветов (синтез). Широтно-импульсная модуляция (PWM). Создание схемы для модели «Декоративный светильник». Цикл со счётчиком.

Практическая работа №13 «Декоративный светильник»

Создание модели декоративного светильника, на основе RGB- светодиода.

Программное управление работой светильника. Изучение аддитивной цветовой модели и синтеза цветов.

Двоичное кодирование

Теоретический материал

Кодирование информации. Двоичное кодирование. Кодирование информации с помощью светодиодов.

Практическая работа №14 «Двоичное кодирование»

Создание кодовой таблицы, используя последовательность светодиодов и кодовой табло из светодиодов. Программное управление передачей закодированного сообщения.

Потенциометр

Теоретический материал

Реостат. Потенциометр. Делитель электрического напряжения. Подстроечный резистор. Аналоговый и цифровой вход/выход на микроконтроллере. Проблема соответствия шкал. Пропорциональный перенос значений.

Практическая работа №15 «Регулятор»

Использование потенциометра для управления временем мигания светодиода.

Последовательный интерфейс обмена данными

Теоретический материал

Связь микроконтроллера Arduino с компьютером или другими устройствами, поддерживающими последовательный интерфейс обмена данными. Встроенный монитор последовательного интерфейса. Скорость связи. Функции обмена данными.

Практическая работа №16 «Монитор последовательного интерфейса» Мониторинг цифровых показаний с потенциометра с помощью монитора последовательного интерфейса.

Фоторезисторы

Теоретический материал

Переменные резисторы. Фоторезистор. Применение.

Практическая работа №17 «Фоторезистор»

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.

Пьезокерамические излучатели

Теоретический материал

Звук. Громкоговорители. Пьезоэлектрический эффект. Пьезокерамические излучатели (пьезоизлучатели). Генерирование звука на пьезоизлучателе. Таблица соответствия частоты и нот. Последовательность нот как массив элементов. Массивы.

Практическая работа №18 «Воспроизведение звуков»

Изучение соответствия нот и частот. Изучение работы прототипа музыкальной открытки (шкатулки).

Кнопки

Теоретический материал

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. Азбука

Морзе. Проблема дребезга контактов. Функции связи микроконтроллера Arduino с компьютером *Практическая работа №19 «Управляющие кнопки»*
Подключения управляющей кнопки к микроконтроллеру. Счётчик нажатий на кнопку.

Тензорезистор

Теоретический материал

Датчики давления. Тензорезистор. Принцип действия, применение. Тензостанция.

Практическая работа №20 «Цифровой силомер»

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

Теоретический материал

Сервоприводы. Состав. Рулевая машинка (сервомашинка). Характеристики.

Применение.

Практическая работа №21 «Управление сервоприводом»

Практическая работа по использованию функции для поворота мотора от 0 до 180° и наоборот. Создание модели пульта управления краном погрузчика (используя кнопки и сервомоторы).

Датчик Холла

Теоретический материал

Датчики магнитного поля. Эффект Холла. Датчик Холла. Применение. Системы защиты и контроля. Система контроля открытия дверей.

Практическая работа №22 «Датчик Холла»

Программный контроль состояния датчика Холла. Создание модели системы контроля открытия/закрытия дверей.

Управление мощной нагрузкой

Теоретический материал

Электродвигатели постоянного тока. Способы управления мощной нагрузкой.

MOSFET-транзистор. Управление электродвигателем.

Практическая работа №23 «Модель вентилятора»

Создание различных моделей вентилятора (автоматическое управление; управление с помощью кнопок, потенциометра).

Датчики температуры

Теоретический материал

Единицы измерения температуры. Датчики температуры. Цифровые датчики.

Интерфейс 1-Wire. Схема подключения датчика к Arduino.

Практическая работа №24 «Пожарная сигнализация»

Программный контроль температурного режима. Создание модели пожарной сигнализации.

Жидкокристаллический дисплей

Теоретический материал

Жидкокристаллический дисплей (LCD). Характеристики. Подключение символьного дисплея к микроконтроллеру. Основные команды для вывода информации на экран дисплея.

Практическая работа №25 «Работа с ЖК дисплеем»

Работа с символьным жидкокристаллическим дисплеем. Вывод информации на экран дисплея. Бегущая текстовая строка. Создание пользовательских символов.

Структурное программирование

Теоретический материал

Композиция. Альтернатива. Итерация. Использование задач из школьного курса информатики на линейные, условные и циклические алгоритмы в системах автоматического управления. Работа со строковыми переменными.

Практическая работа №26 «Строковые переменные»

Реализация классических алгоритмов работы со строковыми переменными (палиндром, счастливый билет).

Тема 4. «Технические инновации»

Творчество и инновации

Теоретический материал

Творчество в технике. Инновация — что это? Как рассказать о своём изобретении. Проект — что это? Презентация проекта. Размещение информации в сети Интернет. Программное обеспечение Fritzing для быстрой разработки электрических схем на основе электронных компонентов и микроконтроллера Arduino.

Практическая работа №27 «Компьютерное моделирование»

Изучение компьютерной программы Fritzing для создания принципиальных электрических схем и их визуализации.

Проект «Цифровые часы»

Практическая работа

Создать прототип цифровых часов с функцией будильника.

Проект «Велосипедный спидометр»

Практическая работа

Создать физическую модель описывающую принципы работы велосипедных спидометров.

Проект «Цифровая метеостанция»

Практическая работа

Используя различные датчики, создать прототип цифровой метеостанции.

Проект «Управляемый светофор»

Практическая работа

Создание модели управляемого светофора.

1.6. Формы аттестации и их периодичность.

Планируемые результаты	Формы аттестации
Предметные	
<p><i>Обучающиеся должны знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;- теоретические основы создания робототехнических устройств;- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами. <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов. <p><i>владеть:</i></p>	<p>Наблюдение, анализ творческой деятельности и защиты проектов.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - основными терминами технической направленности; - первоначальными представлениями об основах моделирования (типах) робототехнических устройств; - инструментами Lego, Lego EV3; 	
Метапредметные	
<ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно определять цель своего обучения, формулировать для себя новые задачи в творческой деятельности; - уметь оценивать правильность выполнения поставленной задачи, собственные возможности её решения; - основные навыки работы в группе. 	Выполнение творческого проекта
Личностные	
<ul style="list-style-type: none"> - ответственное отношение к обучению, осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе предпочтений в области изучения мехатронных систем. 	Наблюдение, беседа

Формы контроля результатов:

- целенаправленное наблюдение (фиксация проявляемых обучающимися действий и качеств по заданным параметрам);
- самооценка обучающегося по принятым формам (например, лист с вопросами по саморефлексии конкретной деятельности);
- результаты выполнения учебных заданий.

Для оперативного контроля знаний и умений используются систематизированные упражнения и задания разных типов.

Подходы к оцениванию представляются следующим образом:

- оценивание по системе «зачет-незачет»;
- вербальное поощрение, похвала, одобрение.

Формы подведения итогов реализации программы.

По окончании курса обучающимся предоставляется возможность ответить на вопросы и выполнить практическое задание или выполнить творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

Результаты работ фиксируются в карте мониторинга (результативности) или на фото- или видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике. Фото- и видео материалы по результатам работ обучающихся могут размещаться на сайте учреждения и могут быть рекомендованы для участия в конкурсах разного уровня.

2. Комплекс организационно - педагогических условий

2.1. Методическое обеспечение программы

Основными принципами обучения являются:

1. **Научность.** Принцип, определяющий сообщаемые обучающимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. **Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины изучаемого материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3.Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы дети могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4.Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, обучающийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5.Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

6.Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение материала от простого к сложному, от частного к общему.

7.Закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

8.Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей обучающихся.

Формы занятий

На занятиях используются коллективная, групповая, парная (сменный состав), индивидуальная(инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств) формы организации учебной деятельности.

К традиционным формам организации деятельности обучающихся в рамках реализации программы относятся: теоретическое и практическое занятие.

На теоретических занятиях используются вербальные методы: лекции, беседы, рассказ с использованием аудио, а также ИКТ технологии.

На практических занятиях – методы проектирования, программирования и моделирования (отработка навыков работы с техническими объектами; самостоятельное выполнение заданий). Практические занятия начинаются с изучения (повторения) правил техники безопасности и сопровождаются и/или заканчиваются тщательным разбором допущенных ошибок.

Методы организации учебного процесса

Используемые методы организации и проведения занятия:

-объяснительно-иллюстративный, или информационно-рецептивный: беседа, лекция, объяснение, демонстрация презентаций, видеофильмов и т.д.;

-репродуктивный: воспроизведение действий по применению знаний на практике, деятельность по алгоритму, программирование;

-частично-поисковый или эвристический метод;

-исследовательский метод, когда обучающимся дается познавательная задача, которую они решают самостоятельно, подбирая для этого необходимые методы.

2.2.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Форма обучения: очная.

Данная программа реализуется на базе школы МОУ «СОШ с. Ивантеевка им. И.Ф. Дрёмова», в кабинете «Технологический класс» Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».

Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы в кабинете должно иметься следующее оборудование и программное обеспечение (1 учебный комплект на 1 — 3 учащихся):

набор для изучения основ электроники на базе платформы Ардуино;
персональный компьютер с выходом в интернет;
макетная плата с микроконтроллером Ардуино;
среда разработки Arduino IDE;

электронные компоненты:

Макетная плата
Резистор 220 Ом
Резистор 2200 Ом
Резистор 10 кОм
Светодиод зеленый
Светодиод красный
Светодиод синий
Светодиод желтый
Фоторезистор
Датчик Холла
Терморезистор
Соединительные провода
Мультиметр
USB-кабель
Конденсатор керамический 10 нФ
Конденсатор керамический 100 нФ
Текстовый ЖК-дисплей 16*2
Транзистор полевой
Конденсатор электролитический 10 мкФ
Кнопка тактовая
Переменный резистор 1 МОм
Потенциометр 10 кОм
Пьезодинамик
Диод
Разъем для батарейки
Сервопривод
Двигатель постоянного тока
Транзистор биполярный
Датчик температуры

Информационное обеспечение – аудио-, видео-, фото-, интернет источники.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебные пособия;
- видеоролики;
- информационные материалы, посвященные данной дополнительной общеобразовательной программе.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования.

Список литературы и электронной информации

для педагога

1. Голубцов М.С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. — М.: СО ЛОН-Пресс, 2003. — 288с.
2. Катцен С. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать/ пер. с англ. Евстифеева А.В. — М.: Додэка-XXI, 2008- 656 с.
3. Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», К. «МК-Пресс», 2008. — 224с.
4. Микушин А.В. Занимательно о микроконтроллерах. — СПб.: БХВ- Петербург, 2006. — 432с.
5. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 592с.
6. Суэмацу Ё. Микрокомпьютерные системы управления. Первое знакомство. / Пер. с яп; под ред. Ёсифуми Амэмия. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002. — 226с.
7. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения/ пер.с фр. — М.: ДМК Пресс, 2004. — 272с.
8. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.1. — М.: ООО «ИД Скимен», 2002. — 336с.
9. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.2. — М.: ООО «ИД Скимен», 2002. — 392с.
10. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.3. — М.: ООО «ИД Скимен», 2003. — 224с.

для родителей и обучающихся

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012. — 284 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012. — 88 с.
3. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 592с.
4. Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н.Гололобов (электронная книга).

Веб-ресурсы:

1. <http://www.ardino.cc>. Официальный сайт производителя.
2. <http://www.ardino.ru>. Русская версия официального сайта.
3. <http://wiki.amperka.ru>. Теоретические основы схемотехники.
4. <https://robosar.soiro.ru>. Информационный портал робототехники Саратовской области