

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа №6»

Утверждена приказом
по МОУ СШ №6
№ 01-11/245 от 26.08.2021 г.
Директор: _____ Меледина И.Ю.

**Рабочая программа
курса дополнительного образования
«Ардуино. Начало»
для учеников 5 классов**

Составитель:
Курников С.Н.

г. Гаврилов-Ям
2021-2022 учебный год

Пояснительная записка

Нормативно-правовая база

Программа по курсу дополнительного образования составлена на основе следующих документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г. № 273-ФЗ (ред. от 24.04.2020);
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»
- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 05.08.2020г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
- СП 2.5.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- СанПиН 1.2.3.685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
- Учебный план МОУ СШ №6 на 2021-2022 учебный год, утвержденный приказом № 01-11/241 от 26.08.2021 г.
- Приказ об утверждении продолжительности учебного года № 01-11/255 от 26.08.2021 г. «О режиме работы МОУ СШ №6 2021-2022 учебный год.

Место в учебном плане

Выбор программы обусловлен следующими факторами:

- программа полностью реализует требования, предъявляемые ФГОС к уровню подготовки учащихся;
- программа нацелена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Робототехника – это прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности. Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды.

Новизна программы заключается в инженерной направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром научно-технического творчества. Авторское воплощение замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для школьников, у которых наиболее выражена исследовательская компетенция.

Рабочая программа курса дополнительного образования «Ардуино. Начало» для 5 классов рассчитана на 34 часа в год, 1 час в неделю.

Участники курса: учащиеся 5 классов возрастом 11 лет, желающие заниматься конструированием, техническим творчеством, программированием.

Цель и задачи

Цель программы: раскрытие интеллектуального и творческого потенциала детей с использованием возможностей робототехники и практическое применение учащимися знаний для разработки и внедрения технических проектов в дальнейшей деятельности.

Задачи программы:

- 1) воспитание информационной, технической и исследовательской культуры;
- 2) развитие интереса к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям;
- 3) развитие алгоритмического и логического мышления;
- 4) развитие способности учащихся творчески подходить к проблемным ситуациям и самостоятельно находить решения;
- 5) умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- 6) воспитание интереса к конструированию и программированию;
- 7) овладение навыками научно-технического конструирования и моделирования;
- 8) развитие общеучебных навыков, связанных с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности;
- 9) формирование навыков коллективного труда;
- 10) развитие коммуникативных навыков;
- 11) организация внеурочной деятельности детей.

Результат обучения

Программа обеспечивает достижение учащимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты:

- наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебноисследовательской, творческой деятельности;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

Предметные результаты:

- формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;
- формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах;
- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя;

- формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической;
- формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;
- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

Метапредметные результаты:

- владение общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;
- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы;
- поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель;
- умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов;
- умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую; умение выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи, проверять адекватность модели объекту и цели моделирования;
- ИКТ-компетентность – широкий спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации, навыки создания личного информационного пространства (обращение с устройствами ИКТ; фиксация изображений и звуков; создание письменных сообщений; создание графических объектов; создание музыкальных и звуковых сообщений; создание, восприятие и использование гипермедиа-сообщений; коммуникация и социальное взаимодействие; поиск и организация хранения информации; анализ информации).

По итогу обучения учащийся должен:

ЗНАТЬ:

1. правила безопасной работы;
2. конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
3. компьютерную среду, включающую в себя среду программирования ArduinoIDE, App Inventor;

4. виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
5. основные приемы конструирования роботов;
6. конструктивные особенности различных роботов;
7. как передавать программы в Arduino;
8. как использовать созданные программы;
9. самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
10. создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
11. создавать программы на компьютере для различных роботов;
12. корректировать программы при необходимости;
13. демонстрировать технические возможности роботов.

УМЕТЬ:

1. работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
2. самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
3. создавать действующие модели роботов управляющихся платой Arduino;
4. создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Arduino IDE;
5. передавать (загружать) программы в микроконтроллер;
6. корректировать программы при необходимости;
7. демонстрировать технические возможности роботов.

Тематический план

№ п/п	Наименование модулей и разделов программы	Количество часов	Из них	
			Теория	Практика
1.	Основные понятия микроэлектроники	3	1	2
2.	Основные принципы программирования микроконтроллеров	7	1	6
3.	Датчики для микроконтроллера	5	2	3
4.	Практическое применение микроконтроллеров	12	5	7
5.	Электронный текстиль	3	1	2
6.	Проектная работа	4	-	4
ИТОГО: 34 часа				

Содержание программы курса дополнительного образования

Глава 1. Основные понятия микроэлектроники (3 часа)

Микроэлектроника и робототехника. Основные понятия, сферы применения. Знакомство с микроконтроллером Arduino. Роль микроэлектроники на современном этапе развития общества. Основные понятия микроэлектроники. Структура и состав контроллера Arduino. Среда программирования. Техника безопасности

Теоретические основы электроники . Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение электрических схем.

Теоретические основы электроники . Управление светодиодом. Мультиметр. Электронные измерения.

Глава 2. Основные принципы программирования микроконтроллеров (7 часов)

Программирование Arduino. Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции. Функция и ее аргументы. Создание собственных функций и их использование

Логические переменные и конструкции. Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов.

Логические переменные и конструкции. Программное устранение дребезга. Булевы переменные и константы, логические операции

Аналоговые и цифровые входы и выходы. Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ.

Принципы использовани аналоговых и цифровых входов и выходов.Циклические конструкции, датчик случайных чисел. Использование датчика в программировании Arduino.

Применение массивов . Понятие массива. Массивы символов.

Применение массивов . Пьезоэффект. Управление звуком

Глава 3. Датчики для микроконтроллера (5 часов)

Сенсоры Arduino. Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы

Датчики Arduino. Датчики сердцебиения, лазер. Датчик дождя (влаги). Датчик окисиуглерода. Датчики температуры и влажности dht11 и dht22. Датчик давления. Датчик холла. Датчики пара, пламени, освещенности, звука, влажности почвы, наклона

Подключение различных датчиков к Arduino. Особенности подключения различных датчиков к Arduino

Подключение различных датчиков к Arduino. Особенности подключения различных датчиков к Arduino

Практическая работа по пройденному материалу. Задания по сборке схем + программированию, теоретическим знаниям по электронике

Глава 4. Практическое применение микроконтроллеров (12 часов)

Цифровые индикаторы. Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора. Управление.

Применение массивов . Массив данных. Электронные часы

Работа со звуком. Пьезопищалка. Частота звука. Подключение пьезоизлучателя (Buzzer)

Работа со звуком. Изучение команды tone(), воспроизведение простых мелодий

Библиотеки. Что такое библиотеки. Использование библиотек в программе. Установка, создание библиотек. Библиотека math.h.

LCD-экраны (жидкокристаллические экраны). Жидкокристаллический экран (ЖКэкрэн). Характеристики. Подключение символьного дисплея к микроконтроллеру. Основные команды для

вывода информации на экран. Бегущая строка. Вывод на экран информации с датчиков из предыдущих занятий. Использование Serial Monitor для передачи текстовых сообщений на Arduino

Управление микроконтроллерами через USB. Преобразование текстовых сообщений в команды. Программирование: объекты, объект String, цикл while, оператор выбора case

Двигатели. Типы. Движение объектов. Постоянные двигатели. Шаговые двигатели. Серводвигатели. Транзисторы.

Управление двигателями. Основы управления сервоприводом. Драйвер мотора. Скорость вращения мотора, изменение направления вращения. Библиотека servo.h

Регистрация данных на SD и Micro-SD карты. Запись данных на SD и Micro-SD карты. Чтение datasheet

Беспроводная связь. Подключение модулей беспроводной связи. Чтение datasheet , GSM, Bluetooth и др. Подключение Bluetooth модуля к Arduino

Беспроводная связь. Управление светодиодом, подключенным к Arduino, с компьютера и планшета. Передача данных с Arduino на компьютер и планшет

Глава 5. Электронный текстиль (3 часа)

Знакомство с платой Arduino Lilypad. Плата Arduino Lilypad и компоненты: светодиоды, акселерометр, датчик температуры, зуммер, переключатель, Xbee.

Проект электронного текстиля. Проект «Сверкающий браслет»

Проект электронного текстиля. Проект «светящаяся закладка»

Глава 6. Проектная работа (4 часа)

Работа над творческим проектом. Работа над собственным творческим проектом автономного электронного устройства

Итоговая презентация проектов. Презентация проектов

**Календарно-тематическое планирование курса дополнительного образования
«Робототехника» для учеников 5 классов, 2021-2022 уч. год**

№ п/п	№	Тема	Кол-во часов	Основное содержание темы	Виды деятельности	Дата
1. Основные понятия микроэлектроники (3 часа)						
1	1	Микроэлектроника и робототехника. Основные понятия, сферы применения. Знакомство с микроконтроллером Arduino	1	Роль микроэлектроники на современном этапе развития общества. Основные понятия микроэлектроники. Структура и состав контроллера Arduino. Среда программирования. Техника безопасности	Изучение нового материала Дискуссия	
2	2	Теоретические основы электроники	1	Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение электрических схем.	Изучение нового материала Выполнение теста	
3	3	Теоретические основы электроники	1	Управление светодиодом. Мультиметр. Электронные измерения.	Изучение нового материала Электронные измерения	
2. Основные принципы программирования микроконтроллеров (7 часов)						
4	1	Программирование Arduino	1	Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции. Функция и ее аргументы. Создание собственных функций и их использование	Изучение нового материала Программирование	
5	2	Логические переменные и конструкции	1	Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов.	Изучение нового материала	
6	3	Логические переменные и конструкции	1	Программное устранение дребезга. Булевы переменные и константы, логические операции	Изучение нового материала Выполнение теста	
7	4	Аналоговые и цифровые входы и выходы	1	Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ.	Изучение нового материала Программирование	
8	5	Принципы использования аналоговых и цифровых входов и выходов	1	Циклические конструкции, датчик случайных чисел. Использование датчика в программировании	Изучение нового материала	

				Arduino.	материала Программирование	
9	6	Применение массивов	1	Понятие массива. Массивы символов.	Изучение нового материала	
10	7	Применение массивов	1	Пьезоэффект. Управление звуком	Изучение нового материала Программирование	
3. Датчики для микроконтроллера (5 часов)						
11	1	Сенсоры Arduino	1	Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы	Изучение нового материала	
12	2	Датчики Arduino	1	Датчики сердцебиения, лазер. Датчик дождя (влаги). Датчик окиси углерода. Датчики температуры и влажности dht11 и dht22. Датчик давления. Датчик холла. Датчики пара, пламени, освещенности, звука, влажности почвы, наклона	Изучение нового материала Программирование	
13	3	Подключение различных датчиков к Arduino	1	Особенности подключения различных датчиков к Arduino	Изучение нового материала	
14	4	Подключение различных датчиков к Arduino	1	Особенности подключения различных датчиков к Arduino	Изучение нового материала Программирование	
15	5	Практическая работа по пройденному материалу	1	Задания по сборке схем + программированию, теоретическим знаниям по электронике	Выполнение практической работы	
4. Практическое применение микроконтроллеров (12 часов)						
16	1	Цифровые индикаторы.	1	Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора. Управление.	Изучение нового материала	
17	2	Применение массивов	1	Массив данных. Электронные часы	Изучение нового материала Программирование	

18	3	Работа со звуком	1	Пьезопищалка. Частота звука. Подключение пьезоизлучателя (Buzzer)	Изучение нового материала	
19	4	Работа со звуком	1	Изучение команды tone(), воспроизведение простых мелодий	Изучение нового материала Программирование	
20	5	Библиотеки	1	Что такое библиотеки. Использование библиотек в программе. Установка, создание библиотек. Библиотека math.h.	Изучение нового материала Программирование	
21	6	LCD-экраны (жидкокристаллические экраны)	1	Жидкокристаллический экран (ЖКэкран). Характеристики. Подключение символьного дисплея к микроконтроллеру. Основные команды для вывода информации на экран. Бегущая строка. Вывод на экран информации с датчиков из предыдущих занятий. Использование Serial Monitor для передачи текстовых сообщений на Arduino	Изучение нового материала	
22	7	Управление микроконтроллерами через USB	1	Преобразование текстовых сообщений в команды. Программирование: объекты, объект String, цикл while, оператор выбора case	Изучение нового материала Программирование	
23	8	Двигатели. Типы.	1	Движение объектов. Постоянные двигатели. Шаговые двигатели. Серводвигатели. Транзисторы.	Изучение нового материала	
24	9	Управление двигателями	1	Основы управления сервоприводом. Драйвер мотора. Скорость вращения мотора, изменение направления вращения. Библиотека servo.h	Изучение нового материала Программирование	
25	10	Регистрация данных на SD и Micro-SD карты	1	Запись данных на SD и Micro-SD карты. Чтение datasheet	Изучение нового материала Программирование	
26	11	Беспроводная связь	1	Подключение модулей беспроводной связи. Чтение datasheet , GSM, Bluetooth и др. Подключение Bluetooth модуля к Arduino	Изучение нового материала	
27	12	Беспроводная связь	1	Управление светодиодом, подключенным к Arduino, с компьютера и планшета. Передача данных с Arduino на компьютер и планшет	Изучение нового материала Программирование	

5. Электронный текстиль (3 часа)						
28	1	Знакомство с платой Arduino Lilypad	1	Плата Arduino Lilypad и компоненты: светодиоды, акселерометр, датчик температуры, зуммер, переключатель, Хбее.	Изучение нового материала	
29	2	Проект электронного текстиля	1	Проект «Сверкающий браслет»,	Выполнение проекта	
30	3	Проект электронного текстиля	1	Проект «светящаяся закладка»	Выполнение проекта	
6. Проектная работа (4 часа)						
31	1	Работа над творческим проектом	1	Работа над собственным творческим проектом автономного электронного устройства	Выполнение проекта	
32	2	Работа над творческим проектом	1	Работа над собственным творческим проектом автономного электронного устройства	Выполнение проекта	
33	3	Работа над творческим проектом	1	Работа над собственным творческим проектом автономного электронного устройства	Выполнение проекта	
34	4	Итоговая презентация проектов	1	Презентация проектов	Презентация проекта	
						ИТОГО: 34 часа

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

Средства обучения:

1. Нетбуки
2. Программное обеспечение Arduino IDE
3. Наборы Arduino «Матрешка Z»

Комплектация может дополняться в зависимости от уровня сложности индивидуальных и групповых проектов.

Перечень литературы

Для учащихся:

Основная (ЦОР):

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

Дополнительная:

1. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.
2. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.
3. <http://arduino-project.net/> Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.

Для учителя (ЦОР):

1. <https://sites.google.com/site/arduinoit/home> Методические разработки, описание практических и лабораторных работ.
2. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.
3. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.
4. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.
5. <http://edurobots.ru> Занимательная робототехника.
6. <http://lesson.iarduino.ru> Практические уроки Arduino.
7. <http://zelectro.cc> Сообщество радиолюбителей (Arduino). Уроки, проекты, статьи и др.
8. <http://schem.net> Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике.
9. <http://arduino-project.net/> Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
10. <http://maxkit.ru/> Видео уроки, скетчи, проекты Arduino.
11. <http://arduino-diy.com> Все для Arduino. Датчики, двигатели, проекты, экраны.
12. <http://www.robo-hunter.com> Сайт о робототехнике и микроэлектронике.
13. <http://botion.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduino-oglavlenie.html?> Уроки по Arduino.
14. <http://arduinookit.blogspot.ru/> Arduino-проекты. Уроки, программирование, управление и подключение.
15. <http://kazus.ru/shemes/showpage/0/1192/1.html> Электронный портал. Новости, схемы, литература, статьи, форумы по электронике.

16. <http://www.radioman-portal.ru/36.php> Портал для радиолюбителей. Уроки, проекты Arduino.
17. <http://www.ladyada.net/learn/arduino/> уроки, инструкция по Arduino.
18. <http://witharduino.blogspot.ru/> Уроки Arduino.
19. <http://arduino.ru/Reference> Проекты, среда программирования Arduino.
20. <http://a-bolshakov.ru/index/0-164> Видеоуроки, проекты, задачи.
21. <http://arduino-tv.ru/catalog/tag/arduino> Проекты Arduino.
22. http://herozero.do.am/publ/electro/arduino/arduino_principialnye_skhemy_i_uroki/4-1-0-32
Принципиальные схемы и уроки Arduino.
23. <http://interkot.ru/blog/robototechnika/okonnnoe-upravlenie-sistemoy-arduino/> студия инновационных робототехнических решений. Уроки, проекты