

Министерство образования Российской Федерации
Управления образования и дошкольного воспитания администрации
МО «Гвардейский городской округ»
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Детско-юношеский центр города Гвардейска»
Адрес: 238210, Россия, Калининградская обл., г. Гвардейск, ул. Тельмана, д. 6
телефон / факс 8(40159) 3-21-60
e-mail duc_gvardeisk@mail.ru сайт <https://дюц-гвардейск.рф>

Принято педагогическим советом

МАУ ДО «ДЮЦ гор. Гвардейска»

Протокол

от «28» мая 2021 г. № 3

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Робошкола с Ардуино»
Возраст обучающихся: 13-17 лет
Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель:
Дмитриев Сергей Яковлевич
педагог дополнительного образования

гор. Гвардейск 2021г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы

Образовательная программа «Робошкола с Ардуино» имеет техническую направленность и ориентирована на научно-техническую подготовку подростков, формирование творческого технического мышления, профессиональной ориентации обучающихся.

Актуальность программы

Обучение робототехнике на основе образовательной линейки Lego имеет ряд неоспоримых преимуществ. Использование робототехнических конструкторов дает возможность развития у учащегося инженерного мышления, формирует навыки конструирования и программирования. Для начального этапа введения в основы проектирования робототехнических систем учебные возможности модуля Ардуино являются удачным решением. Робототехника - это прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем, которая вбирает в себя научные знания из электроники, механики и программирования. Использование готовых деталей конструкторов Lego не позволяет сформировать у учащихся знания и навыки в области электроники. Образовательная программа «Робошкола с Ардуино» восполняет этот пробел и позволяет расширить возможности конструирования автоматизированных и робототехнических систем, приближая их к реальным моделям. Программа носит ознакомительный характер. Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования электронных автоматизированных и робототехнических систем на базе микроконтроллерной платы Arduino или её клона. Arduino — это аппаратная вычислительная платформа, основными компонентами которой являются простая плата ввода-вывода и среда разработки на языке Processing/Wiring.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность программы заключается в изменении подхода к обучению детей, а именно – внедрению в образовательный процесс раздела «Основы робототехники на платформе Arduino» а также исследовательской и изобретательской деятельности, организации коллективных проектных работ, а также формирование и развитие навыков.

Реализация программы позволит сформировать современную практико-ориентированную высокотехнологичную образовательную среду, позволяющую эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность детей.

Адресат программы

Возраст детей

Образовательная программа рассчитана на детей 13-15 лет.

Условия набора

Набор учащихся осуществляется на бесконкурсной основе, в объединение принимаются все желающие.

Объем и срок освоения программы

Срок освоения программы – 1 год.

На полное освоение программы требуется 144 часа, включая индивидуальные консультации, экскурсоводческие практикумы, тренинги, посещение экскурсий.

Формы обучения

Форма обучения – очная.

Особенности организации образовательного процесса

Набор детей в объединение – свободный. Программа объединения предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с детьми. Состав групп 6-8 человек.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Общее количество часов в год – 144 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены. Недельная нагрузка на одну группу: 4 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю.

Педагогическая целесообразность

Целесообразность изучения данного курса определяется:

-возможностью продолжить обучение в области робототехники для учащихся старших классов;

- расширением возможностей для проектной и исследовательской деятельности учащихся в различных предметных областях;
- возможностью развить и применить на практике знания, полученные в школе на уроках информатики, физики, математики;
- познакомиться с требованиями, предъявляемыми к оформлению и публичному представлению результатов своего труда, а также приобрести практические навыки работы с электронными приборами.

Ведущие теоретические идеи

Ведущая идея данной программы — создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

Ключевые понятия образовательной программы

В образовательной программе используются следующие термины и понятия:

Общие термины:

Дополнительная общеобразовательная программа – документ, определяющий содержание дополнительного образования. К дополнительным образовательным программам относятся: дополнительные общеразвивающие программы, дополнительные предпрофессиональные программы (Ст.12 п.4 ФЗ-273 «Об образовании в РФ»).

Учебный план – документ, который определяет перечень, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности и, если иное не установлено настоящим Федеральным законом, формы промежуточной аттестации обучающихся.

Рабочая программа – часть образовательной программы, определяющий объем, содержание и порядок реализации дополнительных общеобразовательных программ.

Учащиеся – лица, осваивающие образовательные программы начального общего, основного общего или среднего общего образования, дополнительные общеобразовательные программы;

Средства обучения и воспитания – приборы, оборудование, включая спортивное оборудование и инвентарь, инструменты (в том числе музыкальные), учебно-наглядные пособия, компьютеры, информационно- телекоммуникационные сети, аппаратно программные и аудиовизуальные средства, печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы и иные материальные объекты, необходимые для организации образовательной деятельности

Специальные термины:

Микроконтроллер - Микроконтроллер (англ. Micro Controller Unit, MCU) — микросхема, предназначенная для управления электронными устройствами. Отличается от микропроцессора интегрированными в микросхему устройствами ввода-вывода, таймерами и другими периферийными устройствами.

Устройство ввода-вывода - устройство для взаимодействия между обработчиком информации (например, компьютер) и внешним миром, который может представлять как человек, так и любая другая система обработки информации. Ввод — сигнал или данные, полученные системой, а вывод — сигнал или данные, посланные ею (или из неё). Устройства ввода- вывода используются человеком (или другой системой) для взаимодействия с компьютером. Например, клавиатуры и мыши — специально разработанные компьютерные устройства ввода, а мониторы и принтеры — компьютерные устройства вывода. Устройства для взаимодействия между компьютерами, как модемы и сетевые карты, обычно служат устройствами ввода и вывода одновременно.

Алгоритм - набор инструкций, описывающих порядок действий исполнителя для достижения результата решения задачи за конечное число действий, при любом наборе исходных данных.

САПР - система автоматизированного проектирования. Здесь понимается как прикладное программное обеспечение для осуществления проектной деятельности.

Макетная плата - универсальная печатная плата для сборки и моделирования прототипов электронных устройств без пайки.

Электронные компоненты - составляющие части электронных схем, радиодетали.

Принципиальная схема - графическое изображение (модель), служащее для передачи с помощью условных графических и буквенно-цифровых обозначений (пиктограмм) связей между элементами электронного (электрического) устройства.

Цель программы:

Создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся, а также познакомить учащихся с принципами разработки электронных автоматизированных и робототехнических систем на базе микроконтроллерной платы Arduino.

Задачи программы:

Образовательные:

- Обучить принципам работы с радиоэлектронными компонентами;
- Обучить принципам сборки схем на макетных платах;
- Сформировать навыки чтения принципиальных схем;
- Обучить принципам работы с измерительными приборами;
- Обучить принципам работы с аналоговыми и цифровыми датчиками, исполнительными устройствами;
- Обучить основам программирования в среде Arduino IDE;
- Обучить базовым алгоритмами движения и ориентации робота в пространстве;

Развивающие:

- Развивать коммуникативные навыки, умение работать в команде;
- Развивать активное творческое мышление;
- Развивать познавательную активность учащихся посредством включение в проектную деятельность;
- Развивать интерес учащихся к различным областям электроники, программирования и роботостроения;

Воспитательные:

- повысить мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных конструкций;
- формировать у учащихся настойчивость в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата;
- поддержать умение работы в команде;
- способствовать развитию навыков инженерного мышления.

Принципы отбора содержания

Принципы отбора содержания образовательной программы Программа носит практико-ориентированный характер. В первом полугодии учащиеся собирают электронные устройства на макетной плате и в ходе выполнения проекта знакомятся с основами радиоэлектроники и программирования. Задания сформированы по принципу «от простого к сложному», каждый проект предполагает базовый и углубленный уровень освоения. Базовый уровень предполагает выполнение задания строго по образцу. Углубленный уровень предусматривает выполнение дополнительных творческих заданий к проекту. Во втором полугодии предполагается знакомство с основами робототехники на базе Arduino. Учащиеся собирают робототехнические системы, используя готовые двухмоторные платформы, датчики, платы расширения, осваивают базовые алгоритмы движения роботов по траектории, объезд препятствий, решают задачи ориентации робота в пространстве, задачи обмена и передачи данных. Для учащихся, проявляющих стойкий интерес к предмету, возможно формирование индивидуального образовательного маршрута, включающий самоподготовку, индивидуальные консультации посредством электронной почты, подготовку к участию в соревнованиях по робототехнике в направлении “Hello, robot, Arduino”, “Роботрафик», областной выставке НТТМ. Сложность практических заданий соответствует возрастным особенностям учащихся. Кроме того, образовательная программа позволяет использовать на практике знания, полученные учащимися в общеобразовательной организации по предметам физика, информатика, технология в 7-9 классах.

Межпредметные связи

В образовательной программе реализуется связь между следующими школьными предметными областями:

Информатика: развитие алгоритмического мышления, формирование навыков разработки алгоритмов и программ;

Физика: применяются теоретические знания из раздела «Электротехника»;

Технология: формирование навыков использования измерительного, паяльного оборудования;

Математика: применяются навыки устного счета; Использование Arduino в образовательном процессе вследствие доступности широкого перечня комплектующих, электронных компонентов открывает неограниченные возможности для проектной и исследовательской деятельности учащихся в различных предметных областях.

Основные формы и методы Основной формой обучения является практическая работа, которая выполняется малыми группами (2-3 человека). Используются также различные методы обучения:

- словесный (рассказ, беседа, лекция);
- наглядный (показ, демонстрация, экскурсия);
- практический (работа над чертежом, эскизом, созданием модели, макета);
- исследовательский (самостоятельный поиск эскизов, чертежей для разработки моделей, макетов).
- репродуктивный метод (деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, т.е. выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях);
- объяснительно-иллюстративный метод;
- метод проблемного изложения материала;
- частично-поисковый.

Планируемые результаты

По окончании обучения учащиеся будут знать и уметь:

- Знать основные законы электричества;
- Знать технические характеристики основных электронных компонентов;
- Знать и уметь использовать в работе цифровые и аналоговые датчики, исполнительные устройства;
- Знать основы программирования в среде Arduino IDE;
- Знать базовые алгоритмы движения и ориентации робота в пространстве;
- Уметь читать принципиальные схемы;
- Уметь чертить электронные схемы в САПР;
- Уметь собирать электронные схемы на макетных платах;
- Уметь использовать в работе измерительные приборы;
- Уметь находить и устранять ошибки в схеме;
- Уметь самостоятельно находить информацию в сети интернет, работать в команде.

Механизм оценивания образовательных результатов.

Контроль уровня освоения материала учащимися осуществляется по результатам выполнения практических заданий на каждом занятии, по результатам тестирования, завершающим теоретические разделы программы.

Критерии оценки качества выполнения практических заданий:

Хорошее освоение материала

-Сборка и программирование электронного устройства осуществлена без ошибок в полном соответствии с инструкцией к заданию

Отличное освоение.

-Сборка и программирование электронного устройства осуществлена без ошибок в полном соответствии с инструкцией к заданию, выполнены дополнительные задания, предполагающие творческое решение учащимися поставленной задачи.

Формы подведения итогов реализации программы

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводится текущий контроль в виде контрольного среза знаний освоения программы в конце освоения модуля. Итоговый контроль проводится в

виде промежуточной (по окончании каждого года обучения) или итоговой аттестации (по окончании освоения программы).

Важным элементом механизма оценивания образовательных результатов является рейтинг творческой активности учащихся в конкурсах, выставках и иных мероприятиях различных уровней.

Формы подведения итогов

-по результатам конкурсных работ на муниципальной, областной выставке НТТМ;

-по результатам соревнований по робототехнике.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	Самостоятельная подготовка	
1	Вводное занятие	2	2		Перевод на самоподготовку производится при необходимости дистанционного обучения	
2	Основные понятия электричества	8	5	3		
3	Компоненты электрических схем	6	3	3		
4	Сигналы, интерфейсы, протоколы	4	4			
5	Коллекторный двигатель, сервопривод	2	1	1		
6	Программирование на C++	12	6	6		
7	Модуль «Arduino Uno»: инструкция, примеры использования и документация	2	1	1		
8	Мини-проекты с «Arduino»	40		40		
9	Основы робототехники на базе «Arduino»	24	6	18		
10	Проектная деятельность	40	2	38		
11	Защита проекта	2		2		
12	Заключительное занятие	2		2		
13	Контроль ЗУН					
Итого		144	30	114		

Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робошкола с Ардуино»

Раздел 1 Вводное занятие						
№ п/п	Тема	Основное содержание	Основные формы работы	Средства обучения и воспитания	Ожидаемые результаты	Форма подведения итогов
1	Вводное занятие	Знакомство с кабинетом. Краткий обзор программы обучения. Инструктаж по ТБ.	Лекция	Компьютер Инструкции по ТБ	Заинтересованность к занятиям Знание требований ТБ.	Анкетирование
Раздел 2 Основные понятия электричества						
2	Электрический ток.	основы электричества, определение тока, его свойства, характеристики и направления применения. Проводники, полупроводники, изоляторы, их свойства и применение.	Лекция, практическая работа	Макетная плата, электронные компоненты, мультиметр	Сформированные представления об основных электрических величинах, о принципах работы с измерительными приборами, сформированное умение определять номинал резистора	текущий контроль – результат практикума
3	Основы схемотехники. Измерительные приборы.	Резисторы. Применение резисторов. Светодиоды. Принципиальные схемы. Быстрая сборка схем на макетной плате. Основные электрические величины (напряжение, сила тока, сопротивление). Мультиметр. Практическая работа «Определение номинала резистора по цветовому коду мультиметра»	Лекция, практическая работа	Макетная плата, электронные компоненты, мультиметр	Сформированное представление о законе Ома. Сформированное умение подбора резистора для схемы.	текущий контроль – результат практикума
4	Основные законы электричества.	Практическая работа «Сборка простейших схем на макетной плате»	Практическая работа	Макетная плата, электронные компоненты, мультиметр	Умение самостоятельно собирать простейшие электрические схемы	Контроль сборки схем.

5	Основные законы электричества.	Практическая работа «Сборка простейших схем на макетной плате»	Практическая работа	Макетная плата, электронные компоненты, мультиметр	Умение самостоятельно собирать простейшие электрические схемы.	Контроль сборки схемы.
Раздел 3 Компоненты электрических схем						
6	Источники питания	Типы источников питания, их свойства, характеристики, назначение. Зарядка аккумуляторов и её особенности.	Лекция, практическая работа	Аккумуляторы, зарядное устройство, мультиметр.	Умение правильно подбирать и эксплуатировать источники питания.	Беседа
7	Выключатели, резисторы, диоды, конденсаторы.	Типы выключателей, резисторов, конденсаторов, характеристики, назначение, номиналы. Обозначение на электрических схемах.	Лекция, практическая работа	Макетная плата, электронные компоненты, мультиметр	Умение определять и правильно подбирать выключатели, резисторы, диоды, конденсаторы.	Беседа
8	Полупроводниковые приборы.	Типы полупроводниковых приборов, характеристики, назначение. Обозначение на электрических схемах.	Лекция, практическая работа	Макетная плата, электронные компоненты, мультиметр	Умение определять и правильно подбирать полупроводниковые приборы.	Беседа
Раздел 4 Сигналы, интерфейсы, протоколы						
9	Сенсоры с аналоговым сигналом Сенсоры с цифровым сигналом	Сенсоры с аналоговым сигналом, протокол, программирование, преимущества и недостатки аналогового сигнала. Сенсоры с цифровым сигналом, протокол, программирование, преимущества и недостатки цифрового сигнала.	Лекция, практическая работа	Макетная плата, электронные компоненты, мультиметр	Знание особенностей аналогового и цифрового сигнала.	Беседа
10	<u>Датчики и сенсоры. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ, PWM)</u>	Датчики и сенсоры, классификация, параметры, назначение подключение и использование. Широтно-импульсная модуляция, её применение	Лекция, практическая работа	Макетная плата, электронные компоненты, мультиметр	Определение понятия скважности.	Беседа
Раздел 5 Коллекторный двигатель, сервопривод.						
11	Коллекторный двигатель, сервопривод.	Основные характеристики коллекторного двигателя. Схема подключения. Сервоприводы: устройство, подключение, управление, примеры работы.	Лекция, практическая работа	Макетная плата, электронные компоненты, мультиметр	Знание и умение правильно подключать сервоприводы.	Беседа
Раздел 6. Программирование на C++						

12	Языки программирования	Что такое программа и куда её писать. Зачем нужны языки программирования. На чём программируется Arduino. Ближе к делу: первая программа.	Лекция, практическая работа	Компьютер.	Знание назначения основных разделов программы для Ардуино.	Беседа
13	Структура программы на языке C++ для Arduino	Из чего состоит программа. Классика жанра: мигающий светодиод. Что делают выражения. Что можно изменить О пустом месте и красивом коде. О точках с запятыми. О комментариях.	Лекция, практическая работа	Компьютер.	Знание разделов программы.	Беседа
14	Константы, переменные и арифметика	Макроопределения. Встроенные макроопределения. Об именах макроопределений. Переменные. Об именах переменных. Составление арифметических выражений. Зацикленная змейка. Пульсирующий маячок. О компактной записи и области видимости. Встраивание выражений. Функции с возвращаемыми значениями.	Лекция, практическая работа	Компьютер.	Первичное знакомство с языком Arduino, Processing, Wiring.	Беседа
15	Логические выражения и ветвление.	Логические операции в C++. Применение на практике: экологичный отель. О краткости записи. А если свет таки нужен: условное выражение if. Краткая версия if. Вложенные выражения if. Клики кнопок. Цепочки if.	Лекция, практическая работа	Компьютер.	Первичное знакомство с языком Arduino, Processing, Wiring.	Беседа
16	Конечные автоматы, перечисления, выражения switch.	Состояния. Цепочка переходов между состояниями. Оператор равенства. Своя логика в каждом состоянии. Режим мигания. Режим нарастания яркости. Арифметика состояний. Перечисления enum. Выражение выбора switch.	Лекция, практическая работа	Компьютер.	Первичное знакомство с языком Arduino, Processing, Wiring.	Беседа
17	Генераторы случайных чисел.	ТехноБайка: случайны ли случайные числа и как обыграть казино. Стандартная функция генерации псевдослучайных чисел. Автомат для игры «Орёл и Решка». Автомат «Три семёрки».	Лекция, практическая работа	Компьютер. Arduino Uno. Макетная плата. Индикаторные светодиоды. Тактовая кнопка.	Первичное знакомство с языком Arduino, Processing, Wiring.	Беседа
Раздел 7. Модуль «Arduino Uno»: инструкция, примеры использования и документация						
18	Модуль «Arduino Uno»: инструкция, примеры использования и документация	Изучение модуля «Arduino Uno»: инструкции, примеров использования и документации.	Лекция, практическая работа	Компьютер. Arduino Uno. Макетная плата.	Первичное знакомство с платформой Arduino,	Беседа
Раздел 8. Мини-проекты с «Arduino»						
19	Эксперимент 1. Маячок	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино.	Практическая работа.	1 плата Arduino Uno. 1 безопасная макетная плата.	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.

		Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки усвоения материала. Выполнить задания для самостоятельного решения.		1 светодиод. 1 резистор .номиналом 220 Ом. 2 провода «папа-папа».		
20	Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино. Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки усвоения материала. Выполнить задания для самостоятельного решения.	Практическая работа.	1 плата Arduino Uno 1 безопасная макетная плата 2 светодиода 2 резистора номиналом 220 Ом 4 провода «папа-папа»	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.
21	Эксперимент 3. Светильник с управляемой яркостью	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино. Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки усвоения материала. Выполнить задания для самостоятельного решения.	Практическая работа	1 плата Arduino Uno 1 безопасная макетная плата 2 светодиода 2 резистора номиналом 220 Ом 8 проводов «папа-папа» 1 потенциометр	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.
22	Эксперимент 4. Терменвокс	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино. Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки усвоения материала. Выполнить задания для самостоятельного решения.	Практическая работа	1 плата Arduino Uno 1 безопасная макетная плата 1 пьезопищалка 6 проводов «папа-папа» 1 резистор номиналом 10 кОм 1 фоторезистор	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.
23	Эксперимент 5. Ночной светильник	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино. Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки усвоения материала. Выполнить задания для самостоятельного решения.	Практическая работа	1 плата Arduino Uno 1 безопасная макетная плата 2 светодиода 1 фоторезистор 2 резистора номиналом 220 Ом 1 резистор номиналом 10 кОм 1 переменный резистор (потенциометр) 12 проводов «папа-папа»	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.

24	Эксперимент 6. Пульсар	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино. Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки усвоения материала. Выполнить задания для самостоятельного решения.	Практическая работа	1 плата Arduino Uno 1 беспаячная макетная плата 1 биполярный транзистор 1 светодиодная шкала 1 резистор номиналом 1 кОм 10 резисторов номиналом 220 Ом 13 проводов «папа-папа»	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.
25	Эксперимент 7. Бегущий огонёк	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино. Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки усвоения материала. Выполнить задания для самостоятельного решения.	Практическая работа	1 плата Arduino Uno 1 беспаячная макетная плата 1 светодиодная шкала 10 резисторов номиналом 220 Ом 11 проводов «папа-папа»	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.
26	Эксперимент 8. Мерзкое пианино	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино. Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки усвоения материала. Выполнить задания для самостоятельного решения.	Практическая работа	1 плата Arduino Uno 1 беспаячная макетная плата 1 пьезопищалка 3 тактовых кнопки 3 резистора номиналом 10 кОм 10 проводов «папа-папа»	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.
27	Эксперимент 9. Миксер	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино. Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки	Практическая работа	1 плата Arduino Uno беспаячная макетная плата 3 тактовых кнопки 1 коллекторный двигатель 1 выпрямительный диод 1 полевой MOSFET-транзистор 15 проводов «папа-папа» 1 клеммник	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.
28	Эксперимент 10. Кнопочный переключатель	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино.	Практическая работа	1 плата Arduino Uno 1 беспаячная макетная плата 2 тактовых кнопки	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.

		Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки		1 резистор номиналом 220 Ом 1 светодиод 7 проводов «папа-папа»		
29	Эксперимент 11. Светильник с кнопочным управлением	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино. Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки	Практическая работа	1 плата Arduino Uno 1 безопасная макетная плата 2 тактовых кнопки 1 резистор номиналом 220 Ом 1 светодиод 7 проводов «папа-папа»	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.
30	Эксперимент 12. Кнопочные ковбои	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино. Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки	Практическая работа	1 плата Arduino Uno 1 безопасная макетная плата 2 тактовых кнопки 2 резистора номиналом 220 Ом 2 светодиода 1 пьезопищалка 10 проводов «папа-папа»	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.
31	Эксперимент 13. Секундомер	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино. Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки	Практическая работа	1 плата Arduino Uno 1 безопасная макетная плата 1 семисегментный индикатор 7 резисторов номиналом 220 Ом 9 проводов «папа-папа»	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.
32	Эксперимент 14. Счётчик нажатий	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино. Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки	Практическая работа	1 плата Arduino Uno 1 безопасная макетная плата 1 тактовая кнопка 1 выходной сдвиговый регистр 74HC595 1 семисегментный индикатор 7 резисторов номиналом 220 Ом 24 провода «папа-папа»	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.

33	Эксперимент 15. Комнатный термометр	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино. Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки	Практическая работа	1 плата Arduino Uno 1 беспаячная макетная плата 1 светодиодная шкала 1 резистор номиналом 10 кОм 1 термистор 10 резисторов номиналом 220 Ом 14 проводов «папа-папа»	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.
34	Эксперимент 16. Метеостанция	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино. Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки	Практическая работа	1 плата Arduino Uno 1 беспаячная макетная плата 1 резистор номиналом 10 кОм 1 термистор 3 провода «папа-папа»	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.
35	Эксперимент 17. Пантограф	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино. Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки	Практическая работа	1 плата Arduino Uno 1 беспаячная макетная плата 1 сервопривод 1 конденсатор емкостью 220 мкФ 1 потенциометр 11 проводов «папа-папа»	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.
36	Эксперимент 18. Тестер батареек	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино. Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки	Практическая работа	1 плата Arduino Uno 1 беспаячная макетная плата 2 резистора номиналом 10 кОм 1 выпрямительный диод 1 текстовый экран 16 проводов «папа-папа» 1 клеммник	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.
37	Эксперимент 19. Светильник, управляемый по USB	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино. Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки	Практическая работа	плата Arduino Uno 1 беспаячная макетная плата 1 светодиод 1 резистор номиналом 220 Ом 2 провода «папа-папа»	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.

38	Эксперимент 20. Перетягивание каната	Ознакомиться с принципиальной схемой. Собрать схему на макетной плате. Изучить пояснения к коду. Скопировать скетч и загрузить его на Ардуино. Запустить Ардуино и убедиться в корректной работе схемы. Ответить на вопросы, для проверки	Практическая работа	1 плата Arduino Uno 1 безопасная макетная плата 1 светодиодная шкала 10 резисторов номиналом 220 Ом 4 резисторов номиналом 100 кОм 2 тактовых кнопки 2 керамических конденсатора номиналом 100 нФ 1 пьезопищалка 1 инвертирующий триггер Шмитта 24 провода «папа-папа»	Сборка схемы и создание скетча.	Вопросы для проверки.
Раздел 9 Основы робототехники на базе «Arduino»						
39	Сборка мобильного робота на основе двухмоторной платформы Turtle	Сборка мобильного робота на основе двухмоторной платформы Turtle.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, двухмоторная тележка	Навыки сборки робота, работа с инструментом	текущий контроль – результат практикума
40	Основные типы движения робота.	Управление без обратной связи: Движение вперед, назад. Движение по кругу, по спирали. Движение по контуру геометрических фигур.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, двухмоторная тележка	Сформированное представление о принципах и методах управления роботом без обратной связи.	текущий контроль – результат практикума
41	Датчики расстояния. Простейший метод обнаружения препятствий.	Управление с обратной связью. Подключение инфракрасного дальномера. Datasheet. Простейший метод нахождения препятствий. Объезд препятствий.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, двухмоторная тележка	Сформированное представление о методах нахождения и объезда препятствий.	текущий контроль – результат практикума

42	Движение вдоль стены	Движение вдоль стены. Алгоритм выхода из лабиринта.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, двухмоторная тележка	Навыки программирования робота для движения вдоль стены, алгоритм выхода из лабиринта	текущий контроль – результат практикума
43	Аналоговые и цифровые датчики линии.	Отражательные датчики линии. Datasheet. Преимущества и недостатки цифровых и аналоговых датчиков.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, двухмоторная тележка	Навыки подключения и считывания сигнала с аналоговых и цифровых датчиков линии. Сформированные представления об аналоговом и	текущий контроль – результат практикума
44	Обнаружение белых и черных участков поверхности.	Обнаружение белых и черных участков поверхности с помощью аналоговых датчиков линии. Усреднение аналогового сигнала.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, двухмоторная тележка	Навыки программирования робота для обнаружения белых и черных участков. Сформированные представления о методе усреднения аналогового сигнала	текущий контроль – результат практикума
45	Движение робота в пределах границ, между двумя параллельными линиями	Движение робота в пределах границ (танец в круге), движение между двумя параллельными линиями. Концепция программирования. Реализация программы.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, двухмоторная тележка	Навыки программирования робота в соответствии поставленной задачей. Закрепление материала	текущий контроль – результат практикума
46	Движение робота вдоль черной линии. Обнаружение	Движение вдоль черной линии. Концепция программирования. Реализация программы.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные	Навыки программирования робота на движение вдоль	текущий контроль – результат

51	Этапы проектной деятельности.	Изучение основных этапов проектной деятельности .	Лекция, практические занятия	Компьютер	Умение планировать этапы проекта.	Беседа
52	Информационное обеспечение проекта.	Поиск и анализ информации для создания проекта.	Практическая работа	Компьютер	Умение собирать и анализировать информацию.	Беседа
53	Информационное обеспечение проекта.	Поиск и анализ информации для создания проекта.	Практическая работа	Компьютер	Умение собирать и анализировать информацию.	Беседа
54	Информационное обеспечение проекта.	Поиск и анализ информации для создания проекта.	Практическая работа	Компьютер	Умение собирать и анализировать информацию.	Беседа
55	Информационное обеспечение проекта.	Поиск и анализ информации для создания проекта.	Практическая работа	Компьютер	Умение собирать и анализировать информацию.	Беседа
56	Подготовка материальной части проекта	Подготовка перечня необходимых материалов и инструмента для создания проекта. Подготовка необходимых эскизов.	Практическая работа	Компьютер, масштабная бумага чертёжные принадлежности.	Умение создавать эскиз проекта	Беседа
57	Подготовка материальной части проекта	Подготовка перечня необходимых материалов и инструмента для создания проекта. Подготовка необходимых эскизов.	Практическая работа	Компьютер, масштабная бумага чертёжные принадлежности.	Умение создавать эскиз проекта	Беседа
58	Подготовка материальной части проекта	Подготовка перечня необходимых материалов и инструмента для создания проекта. Подготовка необходимых эскизов.	Практическая работа	Компьютер, масштабная бумага чертёжные принадлежности.	Умение создавать эскиз проекта	Беседа
59	Подготовка материальной части проекта	Подготовка перечня необходимых материалов и инструмента для создания проекта. Подготовка необходимых эскизов.	Практическая работа	Компьютер, масштабная бумага чертёжные принадлежности.	Умение создавать эскиз проекта	Беседа
60	Подготовка материальной части проекта	Подготовка перечня необходимых материалов и инструмента для создания проекта. Подготовка необходимых эскизов.	Практическая работа	Компьютер, масштабная бумага чертёжные принадлежности.	Умение создавать эскиз проекта	Беседа
61	Ардуино-проект	Работа над проектом.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, материалы согласно перечня.	Навыки самостоятельной работы в проекте.	Беседа
62		Работа над проектом.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением,		Беседа

				электронные компоненты, плата Arduino, материалы согласно перечня.		
63	Ардуино-проект	Работа над проектом.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, материалы согласно перечня.	Навыки самостоятельной работы в проекте.	Беседа
64	Ардуино-проект	Работа над проектом.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, материалы согласно перечня.	Навыки самостоятельной работы в проекте.	Беседа
65	Ардуино-проект	Работа над проектом.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, материалы согласно перечня.	Навыки самостоятельной работы в проекте.	Беседа
66	Ардуино-проект	Работа над проектом.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, материалы согласно перечня.	Навыки самостоятельной работы в проекте.	Беседа
67	Ардуино-проект	Работа над проектом.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные	Навыки самостоятельной работы в проекте.	Беседа

				компоненты, плата Arduino, материалы согласно перечня.		
68	Ардуино-проект	Работа над проектом.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, материалы согласно перечня.	Навыки самостоятельной работы в проекте.	Беседа
69	Ардуино-проект	Работа над проектом.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, материалы согласно перечня.	Навыки самостоятельной работы в проекте.	Беседа
70	Ардуино-проект	Работа над проектом.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, материалы согласно перечня.	Навыки самостоятельной работы в проекте.	Беседа
Раздел 11 Защита проекта						
71		Защита проекта.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, Ардуино- проект.	Приобретение опыта публичной защиты проекта	Беседа
Раздел Заключительное занятие						
72	Заключительное занятие	Подведение итогов обучения.	Беседа	Компьютер	Усвоение итога обучения.	

Календарный учебный график
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
технической направленности «Робошкола с Ардуино» на 2020-2021 учебный год

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа художественной направленности «Судомоделирование»
1	Начало учебного года	с 01.09.2021года
2	Продолжительность учебного периода	36 учебных недель
3	Продолжительность учебной недели	6 дней
4	Периодичность учебных занятий	3 раза в неделю
5	Продолжительность учебных занятий	Продолжительность учебного часа 45 минут
6	Время проведения учебных занятий	Начало не ранее чем через 1 час после учебных занятий, окончание не позднее 19.00
7	Продолжительность перемен	10-15 минут
8	Окончание учебного года	31.05.2022 года
9	Летние каникулы	Июнь, июль, август
10	Аттестация обучающихся	Вводный мониторинг- сентябрь 2021 года Промежуточная аттестация- декабрь 2021 года Итоговая аттестация- май 2022 года
11	Комплектование групп	с 31.05.2021 года по 31.08.2021 года
12	Дополнительный прием	В течение учебного периода согласно заявлениям (при наличии свободных мест)

Организационно-педагогические условия реализации программы.

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Материально-техническое обеспечение

Для организации занятий необходимо следующий набор оборудования (из расчета одного набора на группу в два человека).

Платформа Arduino Uno (или аналог)- 1шт

Монтажная площадка для Arduino- 1шт

Макетная плата Breadboard Half- 1шт

Резисторы на 220 Ом- 30шт

Резисторы на 1 кОм- 10шт

Резисторы на 10 кОм- 10шт

Переменный резистор (потенциометр)- 1шт

Фоторезистор- 1шт

Термистор- 1шт

Конденсаторы керамические на 100 нФ- 10шт

Конденсаторы электролитические на 10 мкФ- 10шт

Конденсаторы электролитические на 220 мкФ- 10шт

Транзисторы биполярные- 5шт

Транзистор полевой MOSFET- 1шт

Диоды выпрямительные- 5шт

Светодиоды 5 мм красные- 12шт
Светодиоды 5 мм зелёные- 4шт
Светодиоды 5 мм жёлтые- 4шт
Трёхцветный светодиод- 1шт
Светодиодная шкала- 1шт
7-сегментный индикатор- 1шт
Кнопка тактовая- 5шт
Пьезо-пищалка- 1шт
Выходной сдвиговый регистр 74НС595- 1шт
Инвертирующий Триггер Шмитта- 1шт
Клеммник нажимной- 1шт
Соединительные провода «папа-папа» - 65шт
Кабель USB тип А — В- 1шт
Кабель питания от батарейки Крона- 1шт
Штырьковые соединители (1×40)- 1шт
Мотор FA-130- 1шт
Микросервопривод- 1шт
Текстовый экран 16×2- 1шт
Компьютер- 1шт
Программное обеспечение Arduino IDE, Fritzing, StampPlot, SPlan.
Тележка двухмоторная Turtle (или аналог).
Программное обеспечение Arduino IDE распространяется бесплатно и может быть загружено с официального сайта Arduino <http://arduino.cc>.
Программные продукты Fritzing, StampPlot, SPlan также распространяются бесплатно.
Для организации и проведения занятий необходим дидактический материал:
Технологические карты с описанием хода выполнения мини-проектов;
Тесты для контроля освоения программы;
Для выполнения заданий раздела «Основы робототехники» необходимо следующее оборудование:
Тренировочные поля;
Стол (тренировочный полигон) для проведения соревнований.
Тренировочные поля для выполнения заданий можно делать самостоятельно, используя для разметки черную изоляционную ленту и ватман.

Информационное обеспечение реализации программы:

Для успешной организации занятий и проектной деятельности также необходимо использование Интернет-ресурсов:
<http://wiki.amperka.ru/> - теоретическая информация, примеры проектов, видео-уроки, примеры использования различных компонентов;
<http://arduino.ru/Reference> - справочник по программированию;
<http://cxem.net/arduino/arduino.php> - сайт для радиолюбителей с подборкой уроков и проектов на Arduino;
<http://arduino-projects.ru/> - каталог электронных устройств на Arduino;
<http://lartmaster.ru/> - обучающие материалы;

Кадровое обеспечение реализации программы

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы,

либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Дидактическое обеспечение реализации программы

Для организации и проведения занятий необходим дидактический материал:

Технологические карты с описанием хода выполнения мини-проектов;

Тесты для контроля освоения программы.

Методическое обеспечение реализации программы

Основные формы занятий

Основной формой обучения является практическая работа, которая выполняется малыми группами (2-3 человека).

☐ Практическая работа. Выполняя мини-проекты, учащиеся знакомятся с основами электроники и программирования;

☐ Проекты. На основании полученных знаний учащиеся решают задачи по разработке более сложных электронных устройств и робототехнических систем. Возможно выполнение как индивидуальных, так и групповых (команда 2-3 человека) проектов.

Приемы и методы организации занятий:

С точки зрения подачи учебного материала на занятиях используются следующие методы:

Словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

Наглядные методы (демонстрация мультимедийных презентаций, фильмов);

Практические методы (упражнения, задачи);

С точки зрения творческой активности учащихся используются следующие методы:

Репродуктивные методы (выполнение задания по образцу, в соответствии с технологическими картами);

Исследовательские методы (учащиеся сами открывают необходимую информацию);

Эвристические методы (частично-поисковые, с возможностью выбора нескольких вариантов);

Проблемные методы (методы проблемного изложения, когда дается лишь часть готового знания).

Интернет-ресурсы

1. <http://wiki.amperka.ru/> - проекты, теоретические сведения, видеоуроки по направлению Arduino, форум увлеченных по обмену опытом;
2. <https://edugalaxy.intel.ru/> - сообщество учителей. Обмен опытом.
3. <http://arduino-projects.ru/> - все проекты Arduino в одном месте.
4. <http://myrobot.ru/> - роботы своими руками. Простейшие роботы на одной микросхеме. Программирование микроконтроллеров
5. <https://www.arduino.cc/> - официальный сайт Arduino. Программное обеспечение. Блокнот программиста

Список литературы

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.
4. Распоряжение Правительства РФ от 30 декабря 2012 г. №2620-р.
5. Проект межведомственной программы развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года.
6. Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно - эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»

Для педагога дополнительного образования:

1. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е. Зайцев, А.С. Матвеев, А.Л. Фрадков, В.В. Шиегин. Под ред. А.Л. Фрадкова, М.С. Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.

Для учащихся и родителей:

1. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е. Зайцев, А.С. Матвеев, А.Л. Фрадков, В.В. Шиегин. Под ред. А.Л. Фрадкова, М.С. Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.