

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ВНЕШКОЛЬНОЙ РАБОТЫ» ГОРОДСКОГО ОКРУГА ЗАКРЫТОЕ
АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
ГОРОД МЕЖГОРЬЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

ПРИНЯТО
Решением педагогического совета
Протокол № 1 от 04.09.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУДО ЦВР
_____ Н.Х. Горелова
Приказ № 56 от 04.09.2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности**

«АрдуиноЛаб»

Уровень освоения программы: базовый
Возраст учащихся: 10 – 15 лет
Срок реализации: 1 год

Автор – составитель:
Зинурова Зухра Акрамовна,
педагог дополнительного образования

г. Межгорье
2024 г.

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ВНЕШКОЛЬНОЙ РАБОТЫ» ГОРОДСКОГО ОКРУГА ЗАКРЫТОЕ
АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
ГОРОД МЕЖГОРЬЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

ПРИНЯТО

Решением педагогического совета
Протокол № 1 от 04.09.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБУДО ЦВР
Н.Х. Горелова
Приказ № 56 от 04.09.2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности**

«АрдуиноЛаб»

Уровень освоения программы: базовый
Возраст учащихся: 10 – 15 лет
Срок реализации: 1 год

Автор – составитель:
Зинурова Зухра Акрамовна,
педагог дополнительного образования

г. Межгорье
2024 г.

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы

Сегодня мы живем в мире, в котором нас окружают разнообразные радиотехнические устройства: компьютеры, ноутбуки, мобильные телефоны, смартфоны, GPS-навигаторы, планшеты, телевизоры. С каждым годом эти устройства развиваются и совершенствуются. Современному человеку не обойтись без знаний радиотехники и электроники, во всём этом нужно грамотно разбираться, а при необходимости и уметь устранить неисправность. Интерес подрастающего поколения к микропроцессорам, программированию и желание освоить современную радио- и микроэлектронику делает педагогически целесообразным ознакомление обучающихся с основами знаний в этих областях, используя технологии современного уровня. Изучение взаимодействия электронных устройств представляет новое поле для творческой деятельности обучающихся.

Программа «АрдуиноЛаб» реализуется в **технической направленности**, включает определенный объём теоретических знаний и формы обучения детей на практических занятиях, знакомит обучающихся с основами электро- и радиотехники, электроники и робототехники, а также ориентирует их на выбор профессии.

На практических занятиях обучающиеся работают с комплектами Ардуино (Матрешка Z), оснащенными микропроцессором ArduinoUno, а также с различными датчиками. С помощью данного набора обучающийся может создать проект и запрограммировать его на выполнение определенных функций. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволяет легко и эффективно продолжить изучать алгоритмизацию и программирование.

В процессе освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «АрдуиноЛаб» обучающиеся могут проводить свои собственные эксперименты и создавать оригинальные современные радиоэлектронные устройства. Совершенствуя свои навыки и применяя на практике полученные знания, ребенок становится все более свободным в творчестве, и стремится к получению новых знаний.

Данная программа имеет гибкую структуру и содержит следующие модули: ознакомительный «Знакомство с Arduino» (4 часа), а также три базовых модуля «В мире алгоритмов» (38 часов), «Основы электроники» (8 часов), «Основы Arduino» (22 часов).

Содержание и материал программы организованы в соответствии с **базовым уровнем** сложности: предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и навыков в области радиоэлектроники.

Программа разработана на основе следующих **нормативных документов**:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;
- Закон «Об образовании в Республике Башкортостан» от 1 июля 2013 года № 696-з;
- Конституция Российской Федерации (12.12.1993);
- Конституция Республики Башкортостан (24.12.1993);
- Конвенция о правах ребенка (утверждена Генеральной ассамблеей ООН 20.11.1989г.);
- ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» от 24.06.1998 г. № 124-ФЗ;
- Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденная приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 (с изменениями на 02.02.2021 г.);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678 – р.;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 629 от 27.08.2022 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» (зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 18.09.2017 г. № 48226);

- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Приказы, распоряжения, письма Министерства просвещения Российской Федерации, Министерства образования Республики Башкортостан, ООКМПиСАдминистрации ЗАТО Межгорье Республики Башкортостан;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ Регионального модельного центра дополнительного образования детей Республики Башкортостан;
- Устав и локальные акты МБУДО ЦВР ЗАТО Межгорье Республики Башкортостан.

Новизна данной программы проявляется в том, что она побуждает обучающихся самостоятельно решать учебные проблемы, генерировать новые способы решения задач и ситуаций, ориентироваться в различных базах данных и получать из них необходимую информацию, занимать самостоятельную позицию в дискуссиях и вырабатывать свое собственное мнение, работать в группе, использовать новые информационные технологии и средства коммуникации. Наборы схем Arduino позволяют в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Конструирование и программирование электрических схем поможет понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления.

Актуальность программы заключается в том, что полученные на занятиях знания, становятся для обучающихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Программа помогает раскрыть потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, она способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Педагогическая целесообразность программы обуславливается тем, что применение робототехники на базе микропроцессоров Arduino, различных электронных компонентов (датчиков и модулей расширения) в учебном процессе формирует инженерный подход к решению задач, дает возможность развития творческого мышления у детей, привлекает их к исследованиям в межпредметных областях. При реализации программы упор делается на индивидуальную и командную (групповую) форму работы. Полученные на занятиях знания, становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии.

Отличительная особенность программы заключается в интеграции с общеобразовательными предметами и другими дополнительными общеобразовательными программами технической направленности.

Практическая значимость данной программы заключается в приобщении обучающихся к самым разнообразным формам проявления технической мысли и на этой основе – формирование у обучающихся творческих способностей и интересов.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «АрдуиноЛаб» предназначена для детей в возрасте 10-15 лет. Для занятий по данной программе принимаются все желающие, независимо от интеллектуальных и творческих способностей детей, в том числе возможна реализация программы для учащихся с ограниченными возможностями здоровья.

Для возраста 10-15 лет характерно развитие познавательных процессов, которые достигают такого уровня, что обучающиеся оказываются практически готовыми к выполнению всех видов умственной работы взрослого человека, включая самые сложные. Познавательные процессы делаются более совершенными и гибкими, причем развитие средств познания очень часто опережает собственно личностное развитие. Дети проявляют большую способность к теоретическим рассуждениям и самоанализу. Они усваивают большое количество научных понятий и учатся использовать их в решении различного рода задач. Для данного возраста характерны готовность и способность полноценно включаться в реальные сложные проекты, работать в коллективе единомышленников для совместной продуктивной деятельности.

Объем и сроки освоения программы

Срок реализации программы – 1 учебный год (36 недель).

Занятия проводятся 2 академических часа в неделю (1 раз в неделю по 2 часа), всего -72 часа.

Особенности организации образовательного процесса

Предполагается использование и реализация общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы и максимально возможную практикоориентированность программы.

Организация образовательного процесса проходит в **очной форме**. При возникновении необходимости возможна реализация данной программы в **дистанционной форме**, с применением электронного обучения и использованием дистанционных образовательных технологий.

Состав групп 10-12 человек.

Формы организации деятельности:

- индивидуальные,
- групповые,
- фронтальные.

Формы организации учебного занятия: беседа, лекция, экскурсия, видео-занятия, самостоятельная работа, лабораторная работа, практическая работа, выполнения проектной работы, защита проектной работы.

Виды занятий:

Вводное занятие – педагог знакомит обучающихся с техникой безопасности, особенностями организации обучения и предлагаемой программой работы на текущий год.

Ознакомительное занятие – педагог знакомит детей с новыми методами работы в тех или иных техниках с различными материалами (обучающиеся получают преимущественно теоретические знания).

Тематическое занятие – детям предлагается работать по определенной теме. Занятие содействует развитию творческого воображения ребенка.

Занятие проверочное – (на повторение) помогает педагогу после изучения сложной темы проверить усвоение данного материала и выявить детей, которым нужна помощь педагога.

Конкурсное игровое занятие- проводится для решения нескольких учебных задач.

Итоговое занятие – подводит итоги работы детского объединения за учебный период. Может проходить в виде мини-выставок, просмотров творческих работ, их отбора и подготовки к отчетным выставкам, защиты проекта.

Используются следующие методы обучения:

- Метод стимулирования учебно-познавательной деятельности: создание ситуации успеха; поощрение и порицание в обучении; использование игр и игровых форм.
- Метод создания творческого поиска.

- Метод организации взаимодействия обучающихся друг с другом (диалоговый).
- Методы развития психологических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся: создание проблемной ситуации; создание креативного поля; перевод игровой деятельности на творческий уровень.
- Метод гуманно-личностной педагогики.
- Метод формирования обязательности и ответственности.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: формирование базовых знаний и основных практических навыков в области робототехники посредством конструирования радиоэлектронной аппаратуры на базе вычислительной платформы «Arduino».

Задачи:

Предметные (обучающие):

- формирование навыков разработки, тестирования и отладки несложных программ;
- ознакомление с техническими возможностями Arduino;
- ознакомление со средой программирования Arduino IDE;
- получение навыков работы с датчиками, сенсорами, светодиодами, дисплеями, двигателями, совместимыми с платформой Ардуино, паяльным оборудованием;
- получение навыков программирования микроэлектроники на базе платформы Arduino.

Метапредметные (развивающие):

- развитие конструкторских навыков, интереса к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;
- развитие логического мышления и творческих способностей, пространственного воображения;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию;
- развитие изобретательских, конструкторских способностей;
- развитие самостоятельности и формирование умения работать в паре, малой группе, коллективе.

Личностные (воспитательные):

- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, участия в беседе, обсуждении;

- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца.

Принципы, лежащие в основе программы:

- доступность (соответствие возрастным и индивидуальным особенностям);
- наглядность (иллюстративность, наличие дидактических материалов);
- демократичность и гуманизм (взаимодействие педагога и ученика в социуме, реализация собственных творческих потребностей);
- научность (обоснованность, наличие методологической базы и теоретической основы);
- «от простого к сложному» (научившись элементарным навыкам работы, ребенок применяет свои знания в выполнении сложных творческих работ).

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.3.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Тема занятий	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
Ознакомительный модуль «Знакомство с Arduino»					
1	Введение. Инструктаж по технике безопасности.	1	-	1	опрос
2	Аппаратная платформа Arduino	0,5	0,5	1	беседа
3	Среда разработки Arduino	1	1	2	беседа
Итого		2,5	1,5	4	
Базовый модуль «Основы электроники»					
4	Электрическая цепь, электрический ток Элементы питания, батареи и аккумуляторы	0,5	0,5	1	тестирование
5	Диод, светодиод, фотодиод. Резистор	1	1	2	практическая работа
6	Переменный ток	0,5	0,5	1	практическая работа
7	Транзистор. Усилители. Усилитель на одном транзисторе	1	1	2	практическая работа
8	Реле, электрический звонок	1	1	2	практическая работа
Итого		4	4	8	
Базовый модуль «В мире алгоритмов» на основе «Arduino»					
9	Работа с цифровыми выходами	0,5	0,5	1	практическая работа
10	«Мигаем светодиодами»	0,5	0,5	1	практическая работа
11	«Светофор»	1	1	2	практическая работа

12	«Извлекаем звук» , музыкальный звонок	1	1	2	практическая работа
13	«Зажигаем огни". Кнопки + светодиоды	1	1	2	практическая работа
14	Автомат световых эффектов	1	1	2	практическая работа
15	Матричная клавиатура. «Странное пианино»	1	1	2	практическая работа
16	Знакомство с ШИМ	1	1	2	практическая работа
17	Регулируем яркость	1	1	2	практическая работа
18	RGB–светодиод. Драйвер	1	1	2	практическая работа
19	«Все цвета радуги». Работа с ШИМ и RGB–лентами	1	1	2	практическая работа
20	«Лампа настроения»	1	1	2	практическая работа
21	Библиотеки	1	1	2	практическая работа
22	Моторы. Сервоприводы	1	1	2	практическая работа
23	Измеряем расстояние	1	1	2	практическая работа
24	Аналоговые входы и выходы	1	1	2	практическая работа
25	Фоторезистор на Arduino	1	1	2	практическая работа
26	АЦП	1	1	2	практическая работа
27	ЦАП	1	1	2	практическая работа
28	Подключаем дисплей	1	1	2	практическая работа
Итого		19	19	38	
Базовый модуль «Основы Arduino»					
29	«Секундомер»	1	1	2	практическая работа
30	Параллельный, последовательный порт	1	1	2	практическая работа
31	«Робот». Программирование робота	1	1	2	практическая работа
32	Датчик движения (PIR) на Arduino	1	1	2	практическая работа
33	Датчик температуры на Arduino	1	1	2	практическая работа
34	Шаговые двигатели, контроллеры.	1	1	2	практическая работа
35	Полуавтоматический телеграфный ключ на Arduino	1	1	2	практическая работа
36	Создание собственного творческого проекта с применением платформы Arduino	2	4	6	творческий проект
37	Итоговое занятие	1	1	2	
Итого		10	12	22	
Итого за учебный период				72	

1.3.2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Ознакомительный модуль «Знакомство с Arduino»

Введение. Инструктаж по ТБ

Теория. Цели и задачи обучения по программе «АрдуиноЛаб».

План работы на текущий учебный год. Правила внутреннего распорядка. Электро- и пожарная безопасность. Защита от поражения электрическим током. Опасность воздействия электрического тока на сердце. Организационные вопросы.

Практика. Первичная диагностика.

Аппаратная платформа Arduino

Теория. История появления и развития программно-аппаратного комплекса «Arduino». Что такое микроконтроллер, как он работает. Что представляет собой основная плата (контроллер). Разновидности плат. Структурная и принципиальные схемы. Почему работа с Ардуино проще, чем работа напрямую с микроконтроллером.

Среда разработки Arduino

Теория. Среда разработки Arduino IDE, язык программирования C++, взаимодействие контроллера и персонального компьютера. Структура программы (скетча), основные операторы `setup()` и `loop()`. Синтаксис (`;` `{}` `//` `/*` `*/`). Ключевое слово – `void`.

Базовый модуль «Основы электроники»

Электрическая цепь, электрический ток. Элементы питания, батареи и аккумуляторы

Теория. Закон Ома для полной цепи. Единица измерения величины сопротивления протеканию электрического тока – Ом.

Правила измерения напряжения и тока.

Знакомство с источниками питания. Сетевые и батарейные источники питания. Последовательное соединение аккумуляторов. Возобновляемые источники энергии. Невозобновляемые источники энергии.

Практика. Знакомство с измерительным оборудованием. Мультиметр. Практическая работа с имеющимися батареями и аккумуляторами, работа с конструктором – сборка простых схем по картинкам с разными источниками питания. Основы пайки, работа с паяльным оборудованием.

Транзистор

Теория. Транзистор. Биполярные транзисторы PNP- и NPN-проводимости отличаются полярностью напряжений, при которых они выполняют свои функции. Простые схемы на транзисторах. Основные параметры транзисторов.

Практика. Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.

Усилители. Усилитель на одном транзисторе

Теория. Основные параметры усилителей – коэффициент усиления. Децибелы, логарифмическая шкала. Генераторы сигнала. RC–генератор. Синусоидальные колебания.

Практика. Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием. Сборка одно-транзисторного усилителя. Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием. Сборка генератора для изучения телеграфной азбуки.

СW: Нарращивание скорости приема и передачи.

Реле, электрический звонок

Теория. Практическое применение электромагнитов. Свойства электромагнита. «Сердце» школьного звонка - электромагнит.

Практика. Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием. Эксперименты с электромагнитом.

Методические указания

Цель занятий – научить ребят читать электронные схемы, понимать работу небольших электронных устройств, самостоятельно собирать простые устройства.

Теоретические занятия по основам электроники должны подкрепляться практическими примерами. Практические занятия рекомендуется проводить с использованием различных электронных конструкторов. Кроме этого, ребята должны научиться работать с паяльным оборудованием и макетными платами.

Базовый модуль «В мире алгоритмов» на основе «Arduino»

Работа с цифровыми выходами

Теория. Программирование цифровых пинов на выход.

Практика. Программирование выводов контроллера, функции: pinMode() и digitalWrite(). Значения INPUT/OUTPUT, HIGH/LOW, константы.

«Мигаем светодиодами»

Теория. Управление подключенными к контроллеру светодиодами.

Практика. Подключение светодиодов к контроллеру. Функции delay() и DelayMicroseconds()

«Светофор»

Теория. Создание модели светофора.

Практика. Подключение светодиодов к контроллеру, создание управляющей программы «Светофор». Функции millis() и micros()

«Извлекаем звук». Музыкальный звонок

Теория. Подключение к контроллеру пьезо-излучателя, создание программы создающей звук определенной частоты. Создание музыкального звонка.

Практика. Практическая работа с пьезо-излучателем. Операторы tone() и noTone(). Арифметические операторы: =,+,-,*,/,% Создание управляющей программы для получения звуков.

Функции randomSeed() и random()

«Зажигаем огни». Кнопки + светодиоды

Теория. Работа с цифровыми выводами на вход и на выход.

Практика. Создание программы управления светодиодами с помощью кнопок. Управляющие операторы: if, if...else, for, switchcase.

Автомат световых эффектов

Теория. Схемо-техника автоматов световых эффектов. Логика работы.

Практика. Создание программы автомата световых эффектов, с использованием различных циклов. Управляющие операторы: while, do .. .while, break, continue, return, goto.

Матричная клавиатура. «Странное пианино»

Теория. Принципы работы матричных клавиатур. Изучение операторов сравнения.

Практика. Подключение матричной клавиатуры. Типы данных: wordlong, unsignedlong, float, double. Создание устройства создающее звук, тональность которого зависит от комбинации нажатых клавиш. Использование операторов сравнения (==, !=, <, >, <=, >=).

Знакомство с ШИМ

Теория. Знакомство с широтно-импульсной модуляцией.

Практика. Создание скетча формирующего ШИМ сигнал с различными параметрами. Преобразование типов данных: char(), byte(), int(), long(), float()

Регулируем яркость

Теория. Работа с широтно-импульсной модуляцией.

Практика. Создание регулятора яркости светодиода с использованием ШИМ. Логические операторы: &&, ||, !

RGB–светодиод Драйвер

Теория. Работа с RGB-светодиодами. Научиться формировать различные цвета. Знакомство с управляющими устройствами. Принцип работы.

Практика. Создание программы, позволяющей сформировать любой цвет. Подключение к контроллеру мощной нагрузки, используя драйвер.

«Все цвета радуги». Работа с ШИМ и RGB–лентами

Теория. Знакомство с управляющими устройствами. Принцип работы.

Практика. Подключение к контроллеру светодиодной ленты и работа с ней.

«Лампа настроения»

Теория. Знакомство с управляющими устройствами. Принцип работы.

Практика. Создание программы плавно изменяющей цвет RGB- светодиода или RGB–ленты по заданной программе.

Библиотеки

Теория. Создание библиотеки. Обращение к библиотеке из программы.

Практика. Практическая работа с библиотеками.

Моторы. Сервоприводы

Теория. Знакомство с шаговыми двигателями и двигателями постоянного тока. Знакомство с устройством и назначением сервоприводов.

Практика. Подключение двигателей к Ардуино, создание программы управления. Подключение сервопривода к Ардуино, создание программы управления.

Измеряем расстояние

Теория. Изучение устройства и принципа работы ультразвукового модуля.

Практика. Подключение УЗ модуля к контроллеру и создание программы, для измерения расстояния. Математические функции: `min()`, `max()`, `abs()`, `constrain()`, `map()`, `pow()`, `sq()`, `sqrt()`.

Аналоговые входы и выходы

Теория. Программирование аналоговых выводов на вход и выход.

Практика. Программирование выводов контроллера, функции: `analogRead()`, `analogReference()`, `analogWrite()`

Фоторезистор на Arduino

Теория. Работа с аналоговыми входами.

Практика. Программирование аналоговых выводов контроллера. Создание программы фотореле.

АЦП (аналого-цифрового преобразования)

Теория. Изучение принципов аналого-цифрового преобразования.

Практика. Создание устройства преобразующего сигнал с потенциометра в цифровой код.

ЦАП (принципы цифро-аналогового преобразования)

Теория. Изучить принципы цифро-аналогового преобразования.

Практика. Создание устройства преобразующего заданный цифровой код в аналоговый уровень.

Подключаем дисплей

Теория. Изучение логики работы LCD дисплея.

Практика. Использование LCD дисплея с применением специальной библиотеки и без неё.

Базовый модуль «Основы Arduino»

«Секундомер»

Теория. Создание устройства «секундомер» с использованием кнопок и LCD-дисплея.

Практика. Использование LCD дисплея.

Параллельный, последовательный порт

Теория. Изучить принцип работы параллельного порта. Изучить принцип работы последовательного порта.

Практика. Создание LPT-порта на Ардуино и работа через него с периферией. Создание последовательного порта на Ардуино и работа через него с периферией. Функция Serial.

«Робот». Программирование робота

Теория. Создание простого робота.

Практика. Используя типовую платформу создание робота движущегося по заданной программе. Подключаем к созданному роботу датчики (фоторезистор, УЗ-датчик) создаем программы, управляющие роботами в зависимости от состояния датчиков.

Датчик движения (PIR) на Arduino

Теория. Изучение устройства и принципа работы датчика движения.

Практика. Создание устройств с использованием датчика движения, например охранную сигнализацию.

Датчик температуры на Arduino

Теория. Исследование датчика температуры.

Практика. Создание устройств с использованием датчика температуры, например простой термометр.

Шаговые двигатели, контроллеры

Теория. Изучение шаговых двигателей и контроллеров шаговых двигателей.

Практика. Создание программ управления шаговым двигателем.

Полуавтоматический телеграфный ключ на Arduino

Теория. Разработка программу для телеграфного тренажера.

Практика. Создание прототипа устройства для изучения телеграфной азбуки, с различными режимами работы и с различными манипуляторами.

Создание собственного творческого проекта с применением платформы Arduino

Теория. Разработка проекта, обоснование его необходимости и последующая реализация. Применение полученных ранее знаний для создания собственного проекта. Знакомство с проектным подходом для реализации поставленных цели и задач.

Практика. Разработать техническое задание, при этом в проекте должно быть использовано несколько модулей. Разработать блок-схему устройства. Разработать принципиальную схему устройства. Создать действующую модель и написать для нее скетч.

Итоговое занятие

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По окончании обучения по данной программе обучающиеся

будут знать:

- правила безопасной работы с электрооборудованием и рабочими инструментами;
- основные компоненты конструкторов Arduino, конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- основные приемы работы в компьютерной среде Arduino IDE;
- основные приемы, конструктивные особенности конструирования различных роботов на базе Arduino;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- создавать программы на компьютере для различных задач, корректировать программы при необходимости;
- представлять одну и ту же информацию различными способами.

будут уметь:

- понимать заданные схемы («схема на макетке») электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате;
- модифицировать заданные схемы для измененных условий задачи;
- производить паяльные работы;
- понимать написанный основами программирования в среде Arduino IDE программный код управления устройством, и модифицировать его для измененных условий задачи;
- самостоятельно отлаживать программный код, используя, в частности, такие средства как монитор последовательного порта, мониторинг показаний датчиков, значений переменных;
- записывать отлаженный программный код на плату Ардуино, наблюдать и анализировать результат работы, самостоятельно находить ошибки и исправлять их;
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора Arduino;
- отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

В результате освоения программы обучающиеся приобретут:

Личностные результаты:

- навыки умения работать в команде, эффективного распределения обязанностей, стремления к получению качественного законченного результата;

- интерес к различным областям электроники, программирования и роботостроения;
- навыки проектного и конструкторского мышления.

Метапредметные результаты:

- навыки конструирования, программирования управляемых технических систем, в том числе роботов;
- навыки работы с различными источниками информации;
- умение планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;
- опыт самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской деятельности.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Дата проведения		Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
	План	Факт				
1.	16.09		Введение. Инструктаж по технике безопасности.	1	Беседа	Беседа
2.	16.09		Аппаратная платформа Arduino	1	Теория	Опрос
3.	23.09		Среда разработки Arduino	1	Практическая работа	Практическая работа
4.	23.09		Среда разработки Arduino	1	Практическая работа	Практическая работа
5.	30.09		Электрическая цепь, электрический ток. Элементы питания, батареи и аккумуляторы	1	Теория, практика	Опрос
6.	30.09		Диод, светодиод, фотодиод.	1	Теория, практика	Опрос
7.	07.10		Резистор	1	Практика	Практическая работа
8.	07.10		Переменный ток	1	Теория, практика	Опрос
9.	14.10		Транзистор. Усилители.	1	Теория, практика	Опрос
10.	14.10		Усилитель на одном транзисторе	1	Теория, практика	Опрос
11.	21.10		Реле	1	Теория, практика	Опрос
12.	21.10		Электрический звонок	1	Теория, практика	Опрос
13.	28.10		Работа с цифровыми выходами	1	Практика	Опрос
14.	28.10		«Мигаем светодиодами»	1	Теория, практика	Опрос
15.	11.11		«Светофор»	1	Практика	Опрос
16.	11.11		«Светофор»	1	Теория, практика	Опрос
17.	11.11		«Извлекаем звук» , музыкальный звонок	1	Практическая работа	Практическая работа
18.	11.11		«Извлекаем звук» , музыкальный звонок	1	Теория, практика	Опрос
19.	18.11		«Зажигаем огни". Кнопки + светодиоды	1	Теория, практика	Опрос
20.	18.11		«Зажигаем огни". Кнопки + светодиоды	1	Теория, практика	Опрос
21.	25.11		Автомат световых эффектов	1	Теория, практика	Практическая работа
22.	25.11		Автомат световых эффектов	1	Теория, практика	Опрос
23.	02.12		Матричная клавиатура. «Странное пианино»	1	Теория, практика	Опрос

24.	02.12		Матричная клавиатура. «Странное пианино»	1	Теория, практика	Опрос
25.	09.12		Знакомство с ШИМ	1	Теория, практика	Опрос
26.	09.12		Знакомство с ШИМ	1	Теория, практика	Опрос
27.	16.12		Регулируем яркость	1	Теория, практика	Опрос
28.	16.12		Регулируем яркость	1	Теория, практика	Опрос
29.	23.12		RGB–светодиод. Драйвер	1	Практическая работа	Практическая работа
30.	23.12		RGB–светодиод. Драйвер	1	Теория, практика	Опрос
31.	30.12		«Все цвета радуги». Работа с ШИМ и RGB–лентами	1	Теория, практика	Опрос
32.	30.12		«Все цвета радуги». Работа с ШИМ и RGB–лентами	1	Теория, практика	Опрос
33.	13.01		«Лампа настроения»	1	Теория, практика	Опрос
34.	13.01		«Лампа настроения»	1	Теория, практика	Опрос
35.	20.01		Библиотеки	1	Теория, практика	Опрос
36.	20.01		Библиотеки	1	Теория, практика	Практическая работа
37.	27.01		Моторы. Сервоприводы	1	Теория, практика	Опрос
38.	27.01		Моторы. Сервоприводы	1	Теория, практика	Опрос
39.	03.02		Измеряем расстояние	1	Теория, практика	Опрос
40.	03.02		Измеряем расстояние	1	Теория, практика	Опрос
41.	10.02		Аналоговые входы и выходы	1	Практическая работа	Практическая работа
42.	10.02		Аналоговые входы и выходы	1	Теория, практика	Опрос
43.	17.02		Фоторезистор на Arduino	1	Теория, практика	Опрос
44.	17.02		Фоторезистор на Arduino	1	Практическая работа	Практическая работа
45.	03.03		АЦП	1	Практическая работа	Практическая работа
46.	03.03		АЦП	1	Теория, практика	Опрос
47.	03.03		ЦАП	1	Теория, практика	Опрос
48.	03.03		ЦАП	1	Практическая работа	Практическая работа
49.	17.03		Подключаем дисплей	1	Практическая работа	Практическая работа
50.	17.03		Подключаем дисплей	1	Практическая работа	Опрос
51.	24.03		«Секундомер»	1	Теория, практика	Опрос

52.	24.03		«Секундомер»	1	Теория, практика	Опрос
53.	07.04		Параллельный, последовательный порт	1	Практическая работа	Практическая работа
54.	07.04		Параллельный, последовательный порт	1	Практическая работа	Практическая работа
55.	07.04		«Робот». Программирование робота	1	Теория, практика	Опрос
56.	07.04		«Робот». Программирование робота	1	Теория, практика	Опрос
57.	14.04		Датчик движения (PIR) на Arduino	1	Практическая работа	Практическая работа
58.	14.04		Датчик движения (PIR) на Arduino	1	Практическая работа	Практическая работа
59.	21.04		Датчик температуры на Arduino	1	Теория, практика	Опрос
60.	21.04		Датчик температуры на Arduino	1	Теория, практика	Опрос
61.	28.04		Шаговые двигатели, контроллеры.	1	Практическая работа	Практическая работа
62.	28.04		Шаговые двигатели, контроллеры.	1	Практическая работа	Практическая работа
63.	05.05		Полуавтоматический телеграфный ключ на Arduino	1	Теория, практика	Опрос
64.	05.05		Полуавтоматический телеграфный ключ на Arduino	1	Теория, практика	Опрос
65.	12.05		Создание собственного творческого проекта с применением платформы Arduino	1	Теория, практика	Опрос
66.	12.05		Разработка проекта	1	Практическая работа	Практическая работа
67.	12.05		Разработка проекта	1	Практическая работа	Практическая работа
68.	12.05		Разработка технического задания	1	Теория, практика	Опрос
69.	19.05		Разработка блок-схемы устройства, принципиальной схемы устройства	1	Практическая работа	Практическая работа
70.	19.05		Создание действующей модели и скетча для нее	1	Теория, практика	Опрос
71.	26.05		Презентация проекта	1	Теория	Защита проекта
72.	26.05		Итоговое занятие	1	Практическая работа	Защита проекта

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Условия реализации образовательной программы

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание учебного курса, предполагают наличие специального учебного кабинета с персональными компьютерами, столом для робототехники.

2.2.1. Материально-техническое обеспечение программы

- Кабинет, соответствующий санитарным нормам СанПин 2.4.4.3172-14 (кабинет для занятий хорошо освещен (естественным и электрическим светом), оборудован необходимой мебелью, стульями, табуретами, шкафами);
- Программное обеспечение Arduino IDE;
- Плата Arduino UNO и дополнительные компоненты.;
- Наборы датчиков, сервоприводов, LCD – экранов, и др.;
- Комплектация может дополняться в зависимости от уровня сложности индивидуальных и групповых проектов.

Оборудование для дистанционной работы:

- Наличие персонального компьютера, стабильный интернет;
- Пакеты прикладных программ:
 - Discord - бесплатный голосовой и текстовый чат для взаимодействия ученика – наставника, ученика – ученика;
 - Stepik – образовательная платформа, для самостоятельного изучения темы;
 - TinkerCad – online-сервис и среда моделирования для работы с электронными схемами.

Из **дидактического обеспечения** необходимо наличие тренировочных упражнений, текстов контрольных заданий, проверочных и обучающих тестов, разноуровневых заданий.

2.2.2. Информационное обеспечение:

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- инструкции по сборке;
- книга для учителя;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе.

2.2.3. Кадровое обеспечение:

Реализацию программы осуществляет педагог дополнительного образования, имеющий высшее или среднее (профессиональное) образование по информационно-технологическому профилю.

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И КОНТРОЛЯ

Формы подведения итогов реализации программы

В процессе обучения учащихся по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе отслеживаются два вида результатов:

- текущие (выявление ошибок и успехов в работах обучающихся);
- итоговые (определяется уровень знаний, умений, навыков обучающегося по окончании всего курса обучения в целом).

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения корректировки в образовательный процесс проводится *текущий контроль* в виде контрольного среза знаний освоения образовательной программы.

Для контроля знаний, умений, навыков используется тестирование, выставки, конкурсы.

Отслеживаются уровень знаний теоретического материала, степень овладения приемами работы, умение анализировать и решать технические задачи, сформированность интереса обучающихся к занятиям.

Итоговый контроль проводится в виде итоговой аттестации (по окончанию освоения программы).

Итоговая аттестация обучающихся проводится в конце года обучения в виде открытых занятий для родителей, тестирования, участия обучающихся в викторинах, конкурсах, выставках различного уровня, разработке и защите проекта.

Результаты диагностического контроля объединения « _____ » 20 ___/20 ___ уч. год

№ п/п	Ф.И.О учащегося	Первичный контроль				Итоговый контроль			
		Уровень мотивации и интереса	Уровень теоретически х знаний	Уровень воспитанност и	Уровень практических навыков	Уровень мотивации и интереса	Уровень теоретически х знаний	Уровень воспитанност и	Уровень практических навыков
1.									
ИТОГ О	высокий	%	%	%	%	%	%	%	%
	средний	%	%	%	%	%	%	%	%
	низкий	%	%	%	%	%	%	%	%

Примечание. Уровень развития обучающихся оценивается на основании разработанных авторских контрольно-измерительных материалов.

Диагностические результаты навыков и умения классифицируются в такой логической последовательности, в какой изучаются:

***Первоначальные знания, умения и навыки.**

Их диагностика проводится в начале учебного года для определения "входных" способностей обучающихся.

*** Итоговые** навыки и умения, приобретенные на всех этапах образовательного процесса. Итоговый контроль проводится по завершении всего учебного процесса, чтобы определить качество обученности, в соответствии с поставленными на этих этапах целями и задачами.

АНКЕТА

для изучения мотивации (первичной) обучающихся к занятиям в объединении

- 1) Как вы узнали о виде деятельности, которым занимаетесь?
 - a. От педагога учреждения;
 - b. От друзей;
 - c. От классного руководителя;
 - d. От родителей (родственников);
 - e. По объявлению в школе;
 - f. Ваш вариант ответа _____

- 2) Почему вы выбрали именно этот вид деятельности?
 - a. Впервые решил попробовать;
 - b. Всегда нравился этот вид деятельности;
 - c. Начал посещать из-за друзей, которые здесь занимаются;
 - d. По просьбе родителей;
 - e. Это занятие входит в школьное расписание;
 - f. Ваш вариант ответа _____

- 3) Почему вы занимаетесь этим видом деятельности (выберите 5 вариантов и пронумеруйте их по степени важности для вас):
 - a. Хочу научиться делать это сам(а);
 - b. Хочу быть интересным человеком в глазах сверстников;
 - c. Хочу достичь успеха в этой деятельности;
 - d. Хочу самостоятельно выбирать себе дело по душе;
 - e. Мне важно признание моих успехов родителями и педагогами;
 - f. Хочу в будущем заниматься этим делом профессионально;
 - g. Посоветовали друзья;
 - h. Родители для меня выбрали это занятие;
 - i. Хочу общаться со сверстниками после уроков в школе;
 - j. Мне уютно и хорошо в объединении, мне здесь нравится

- 4) Интересно ли вам на занятиях?
 - a. Да;

- b. Нет;
- c. Не всегда;
- d. Ваш вариант ответа _____

5) *Планируете ли вы в следующем году заниматься этим видом деятельности?*

- a. Да;
- b. Нет;
- c. Не знаю;
- d. Ваш вариант ответа _____

Высокий уровень – четко выраженный интерес, устойчивая мотивация.

Стремление к овладению профессией, связанной с творческой деятельностью; интерес на уровне профильной подготовки.

Средний уровень – мотивация неустойчивая, связанная с «престижностью вида деятельности». Интерес иногда поддерживается самостоятельно.

Низкий уровень – мотив случайный, кратковременный. Неосознанный интерес, навязанный извне или на уровне любознательности.

Уровень воспитанности

Обеспечивается наблюдением в процессе учебно-воспитательной работы:

- За поведением в группе детей - сверстников, отношением к взрослым (вежливость, доброжелательность и т.д.);
- За посещением занятий и активностью участия в жизни объединения;
- За внешним видом и проявлениями соблюдения правил гигиены;
- За проявлениями отношения к предметной среде (аккуратность, бережливость);
- За активностью детей в добывании новой информации, для формирования банка идей по совершенствованию жизнедеятельности в объединении;
- За проявлением готовности к преобразованию поставленной задачи и поисковой, экспериментальной работе (в учебной и организаторской деятельности);

Механизм оценивания образовательных результатов

Уровень теоретических знаний

Обеспечивается в форме тестирования, собеседования в зависимости от программы и возраста обучающихся (проверка образно-логического мышления)

- *Низкий уровень*. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.
- *Средний уровень*. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.
- *Высокий уровень*. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

Уровень практических навыков

Обеспечивается в форме наблюдения за выполнением практической работы с анализом и пояснением самим обучающимся, устных опросов, выполнение заданий по разделам и темам программы, учитываются результаты участия в конкурсах.

Работа с инструментами, техника безопасности

- *Низкий уровень.* Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.
- *Средний уровень.* Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.
- *Высокий уровень.* Четко и безопасно работает инструментами.

Способность изготовления моделей

- *Низкий уровень.* Не может изготовить модель по схеме без помощи педагога.
- *Средний уровень.* Может изготовить модель по схеме при подсказке педагога.
- *Высокий уровень.* Способен самостоятельно изготовить модель по заданным схемам.

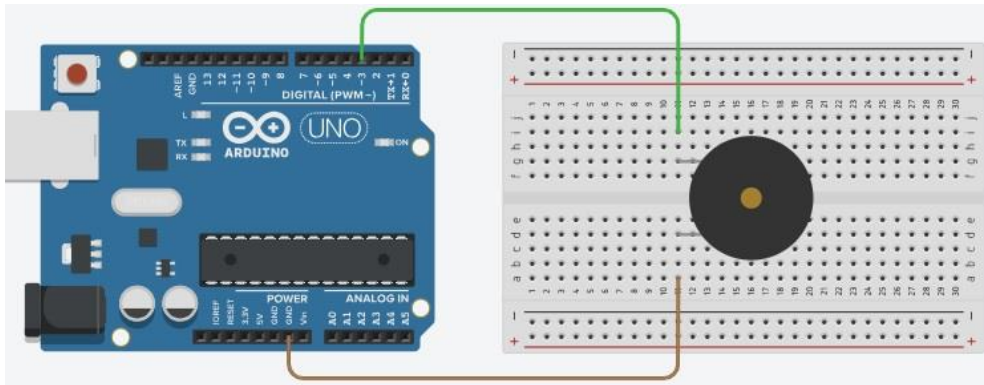
Степень самостоятельности изготовления моделей

- *Низкий уровень.* Требуется постоянные пояснения педагога при проектировании.
- *Средний уровень.* Нуждается в пояснении последовательной работы, не способен после объяснения к самостоятельным действиям.
- *Высокий уровень.* Самостоятельно выполняет операции при сборке.

2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ для оценки усвоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «АрдуиноЛаб»

Задание №1.

Сборка схемы, создание скетча.



/* Проигрывает мелодию. Цепь: * 8-омовый динамик, подключенный к 8-ому цифровому контакту

```
#include "pitches.h"
```

// задаем ноты для мелодии:

```
int melody[] = { NOTE_C4, NOTE_G3, NOTE_G3, NOTE_A3, NOTE_G3, 0, NOTE_B3, NOTE_C4};
```

// задаем продолжительность нот: // 4 – это четвертная нота, 8 – это восьмая нота и т.д.

```
int noteDurations[] = {4, 8, 8, 4, 4, 4, 4, 4};
```

```
void setup() {
```

```
    // выполняем перебор нот в мелодии:
```

```
    for (int thisNote = 0; thisNote < 8; thisNote++) {
```

```
        // чтобы рассчитать время продолжительности ноты,
```

ты: // берем одну секунду и делим ее цифру, соответствующую нужному типу ноты: // например, четвертная нота – это 1000/4, а восьмая нота – это 1000/8 и т.д.

```
        int noteDuration = 1000/noteDurations[thisNote];
```

```
        tone(8, melody[thisNote], noteDuration);
```

// чтобы выделить ноты, делаем между ними небольшую задержку. В данном примере сделаем ее равной продолжительности ноты, плюс еще 30% от продолжительности ноты:

```
        int pauseBetweenNotes = noteDuration * 1.30;
```

```
        delay(pauseBetweenNotes);
```

```
        // останавливаем проигрывание мелодии:
```

```
        noTone(8);
```

```
    }
```

```
}
```

```
void loop() { }
```

Задание №2.

Создать собственную музыку, используя представленную таблицу нот.

```
#define NOTE_B0 31
#define NOTE_C1 33
#define NOTE_CS1 35
#define NOTE_D1 37
#define NOTE_DS1 39
#define NOTE_E1 41
#define NOTE_F1 44
#define NOTE_FS1 46
#define NOTE_G1 49
#define NOTE_GS1 52
#define NOTE_A1 55
#define NOTE_AS1 58
#define NOTE_B1 62
#define NOTE_C2 65
#define NOTE_CS2 69
#define NOTE_D2 73
#define NOTE_DS2 78
#define NOTE_E2 82
#define NOTE_F2 87
#define NOTE_FS2 93
#define NOTE_G2 98
#define NOTE_GS2 104
#define NOTE_A2 110
#define NOTE_AS2 117
#define NOTE_B2 123
#define NOTE_C3 131
#define NOTE_CS3 139
#define NOTE_D3 147
#define NOTE_DS3 156
#define NOTE_E3 165
#define NOTE_F3 175
#define NOTE_FS3 185
#define NOTE_G3 196
#define NOTE_GS3 208
#define NOTE_A3 220
#define NOTE_AS3 233
#define NOTE_B3 247
#define NOTE_C4 262
#define NOTE_CS4 277
#define NOTE_D4 294
#define NOTE_DS4 311
#define NOTE_E4 330
#define NOTE_F4 349
#define NOTE_FS4 370
#define NOTE_G4 392
```

```
#define NOTE_GS4 415
#define NOTE_A4 440
#define NOTE_AS4 466
#define NOTE_B4 494
#define NOTE_C5 523
#define NOTE_CS5 554
#define NOTE_D5 587
#define NOTE_DS5 622
#define NOTE_E5 659
#define NOTE_F5 698
#define NOTE_FS5 740
#define NOTE_G5 784
#define NOTE_GS5 831
#define NOTE_A5 880
#define NOTE_AS5 932
#define NOTE_B5 988
#define NOTE_C6 1047
#define NOTE_CS6 1109
#define NOTE_D6 1175
#define NOTE_DS6 1245
#define NOTE_E6 1319
#define NOTE_F6 1397
#define NOTE_FS6 1480
#define NOTE_G6 1568
#define NOTE_GS6 1661
#define NOTE_A6 1760
#define NOTE_AS6 1865
#define NOTE_B6 1976
#define NOTE_C7 2093
#define NOTE_CS7 2217
#define NOTE_D7 2349
#define NOTE_DS7 2489
#define NOTE_E7 2637
#define NOTE_F7 2794
#define NOTE_FS7 2960
#define NOTE_G7 3136
#define NOTE_GS7 3322
#define NOTE_A7 3520
#define NOTE_AS7 3729
#define NOTE_B7 3951
#define NOTE_C8 4186
#define NOTE_CS8 4435
#define NOTE_D8 4699
#define NOTE_DS8 4978
```

2.5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Занятия в объединении должны отвечать следующим требованиям:

- четкая образовательная цель каждого занятия, определяемая педагогом;
- правильный подбор учебного материала с учетом содержания темы и поставленных задач;
- четкая организация и эффективное использование времени: тщательная подготовка педагога к занятию (в том числе подбор материала, чертежей, рабочих мест);
- сочетание коллективной и индивидуальной работы обучающихся;
- использование разнообразных методов работы с учетом темы, уровня подготовки обучающихся и материальной базы.

Учебный процесс построен таким образом, что обучающиеся с первых же занятий учатся творчески подходить к поставленной задаче. По каждой теме задается несложная техническая задача, которая решается коллективно или индивидуально. Завершается такое решение мини-защитой перед группой и коллективным обсуждением решения.

На занятиях в объединении применяются разнообразные **методы обучения**, которые обеспечивают получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, активизируют их мышление, развивают и поддерживают интерес к знаниям в целом.

Выбор метода обучения зависит от содержания занятий, уровня подготовки и опыта обучающихся. На занятиях преобладает метод рассказа и показа.

Основной метод проведения занятий – практический. Это закрепление и углубление полученных теоретических знаний обучающимися, приобретение и формирование соответствующих знаний и умений. Теоретический материал сочетается с демонстрацией наглядных пособий, действующих приборов и устройств, проведением экспериментов, приведением примеров из жизни и быта.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);
- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Цель: создание условий для формирования у учащихся гражданственности через единство патриотического, правового, спортивно-оздоровительного, нравственно-эстетического, экологического направлений воспитательного процесса.

Задачи:

1. Развивать чувства взаимопонимания, организованности.
2. Воспитывать патриотические чувства молодых граждан, формировать правовую культуру, мотивацию к осознанному, ответственному и активному участию в общественной жизни страны.
3. Организовать и провести коллективные дела, направленные на нравственное воспитание школьников, развитие их творческих способностей.
4. Создать условия для всестороннего и гармоничного развития личности.

Основные воспитательные мероприятия:

- просмотр обучающимися тематических материалов и их обсуждение;
- тематические беседы;
- участие в конкурсах различного уровня;
- музеи, выставки, (онлайнэкскурсии) и др.
- публикация видеоматериала в соцсетях и средствам массовой информации.

Результат воспитания – в процессе воспитания происходят изменения в личностном развитии обучающихся, в процессе общения со своими сверстниками по достижению общих целей, у ребят формируются такие качества как взаимопомощь, самостоятельность, ответственность за порученное дело.

№ п/п	Дата проведения	Название мероприятия
1.	Сентябрь	«Посвящение в робототехники». Беседа о профессиях, связанных с IT технологиями.
2.	Сентябрь	День программиста празднуется в России на 256-й день года
3.	Октябрь	«Час безопасности», посвященная безопасности на дороге
4.	Ноябрь	День народного единства, тематический час
5.	Ноябрь	Международный день толерантности беседа о дружбе
6.	Декабрь	Диспут «Скажем нет вредным привычкам»
7.	Декабрь	«Мой выбор – нет наркотикам!» - тематический беседа, посвященная– Дню борьбы с наркоманией
8.	Январь	КВИЗ «Игры разума», развитие интеллектуальных способностей, привитие интереса к Информатике
9.	Февраль	Викторина «Самый, самый...», в честь Дня защитника Отечества
10.	Март	Беседа «Мамы в ногу со временем...», в честь дня 8 марта
11.	Апрель	Всемирный день авиации и космонавтики - беседа «Роботы в космосе»
12.	Май	Викторина о ВОВ «Будем достойны»
13.	Май	Беседа «День Победы»

2.6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы, использованной педагогом

1. Киселёв М.М., Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. –М.: СОЛОН-Пресс, 2017. –136 с.
2. Материалы авторской мастерской Л.П. Босовой [Электронный ресурс]. - http://metodist.lbz.ru/avt_masterskaya_BosovaLL.html.
3. Сборник учебно-методических материалов по образовательной робототехнике / сост. О.С. Нетесова; редкол. : М.А. Червонный, Е.Г. Пьяных. –Томск : Издательство Томского государственного педагогического университета, 2015.
4. Аливерти, Паоло. Электроника для начинающих / Паоло Аливерти: [пер. с ит. И.В. Потрясиловой]. Москва: Эксмо, 2018. –368 с.
5. Брага Н. Создание робота в домашних условиях / Брага Ньютон: пер. с англ. Е.А. Добролежина. –М.: НТ Пресс, 2007. –368 с.: ил. –(Робот –своими руками).
6. Методические рекомендации по реализации направления «Инженерный проект». Фонд Олега Дерипаска «Вольное Дело» Программа «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».
7. Момот М. В. Мобильные роботы на базе Arduino. —СПб.: БХВ-Петербург, 2017. —288 с.: ил. Петин В.А.
8. Проекты с использованием контроллера Arduino. —2-е изд., перераб. и доп. —СПб.: БХВ-Петербург, 2015. —448 с.: ил. —(Электроника)
9. Петин В.А., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino. –М.: ДМК Пресс, 2017. –152 с.
10. С.В. Сорокин, И.С. Солдатенко Основы разработки и программирования робототехнических систем: учеб. пособие. –Тверь: Твер. гос. ун-т, 2017. –157 с.
11. Интернет ресурсы:
 - ресурс с теоретическими и практическими занятиями для базового освоения курса программирования микроконтроллеров на базе Arduino <http://wiki.amperka.ru/>;
 - информационный ресурс с лучшими инструкциями по использованию контроллеров Arduino <http://arduino-diy.com>
 - электроника для начинающих. Уроки. <http://avr-start.ru/?p=980>.

Список литературы, рекомендованной учащимся и родителям

1. Киселёв М.М., Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. –М.: СОЛОН-Пресс, 2017. –136 с.
2. Аливерти, Паоло. Электроника для начинающих / Паоло Аливерти: [пер. с ит. И.В. Потрясиловой]. Москва: Эксмо, 2018. –368 с.
3. Брага Н. Создание робота в домашних условиях / Брага Ньютон: пер. с англ. Е.А. Добролежина. –М.: НТ Пресс, 2007. –368 с.: ил. –(Робот –своими руками).
4. Момот М. В. Мобильные роботы на базе Arduino. —СПб.: БХВ-Петербург, 2017. —288 с.: ил.Петин В.А.
5. Проекты с использованием контроллера Arduino. —2-е изд., перераб. и доп. —СПб.: БХВ-Петербург, 2015. —448 с.: ил. —(Электроника)
6. Петин В.А., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino. –М.: ДМК Пресс, 2017. –152 с.
7. Интернет ресурсы:
 - ресурс с теоретическими и практическими занятиями для базового освоения курса программирования микроконтроллеров на базе Arduino <http://wiki.amperka.ru/>;
 - информационный ресурс с лучшими инструкциями по использованию контроллеров Arduino <http://arduino-diy.com>
 - электроника для начинающих. Уроки. <http://avr-start.ru/?p=980>.