

**МКУ «Департамент образования Местной администрации г. о. Нальчик»
Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №11
им. Героя России Трошева Г.Н»
городского округа Нальчик**

Принято
На заседании педагогического совета
МКОУ СОШ №11
Протокол № 1
от «28» августа 2020 г.

Утверждено
Директор МКОУ СОШ №11
Тхагапсова Т.А.
Приказ № 161
от «29» августа 2020 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа
«Робоквантум»**

технической направленности

Уровень: базовый

Адресат: обучающиеся в возрасте 14-15 лет

Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель: Тугай Максим Александрович-педагог дополнительного образования

г. о. Нальчик
2020

Пояснительная записка

Направленность программы: техническая

Уровень программы: базовый

Тип программы: модифицированная

Актуальность программы:

Актуальность программы определяется востребованностью развития робототехники в современном обществе, дефицитом специалистов в данной сфере. Реализация данной программы позволяет обучающимся познакомиться с современными технологиями, методами и инструментально-программными средствами, а также удовлетворяет творческие и досуговые потребности детей и их родителей.

Данное направление развивает у детей первоначальные инженерные и конструкторские навыки, а также существенно расширяет знания в области микроэлектроники.

Использование электронного конструктора Arduino позволит обучающимся самостоятельно конструировать различные электронно-технические устройства, обучающиеся смогут использовать различные электронные компоненты, научиться писать более сложные программы для Arduino, усовершенствуют навыки работы на персональном компьютере.

В процессе прохождения данной программы, обучающиеся будут использовать полученные навыки, знания и умения в бытовой деятельности человека, например в технологиях умного дома, будут самостоятельно автоматизировать простейшие процессы в доме.

Итальянский проект Arduino представляет собой электронный конструктор, с возможностью подключения множества датчиков и электронных компонентов, который можно использовать для автоматизации процессов. Возможности этого конструктора ограничены только фантазией юного изобретателя.

Программа составлена в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный Закон РФ от 29.12.2012г. ФЗ-273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 22.12.2014г. №1601 «О продолжительности рабочего времени (нормах часов педагогической работы за ставку заработной платы) педагогических работников и о порядке определения учебной нагрузки педагогических работников, оговариваемой в трудовом договоре»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 г. №1726-р;
- Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (СанПиН 2.4.4.3172-14);
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.10.2015г. №09-3242 «О направлении информации».
- Положения о дополнительном образовании МКОУ СОШ №11, принятого на заседании педагогического совета протокол №1 от 27.08.2019г., утверждено приказом №250 от 31.08.2019г.

- Приказа МКОУ СОШ №11 №246 от 31.08.2019г. «Об организации системы дополнительного образования в 2019-2020 учебном году».
- Приказа МКОУ СОШ №11 №327 от 01.11.2019 «Об организации работы кружков по направлению «Языки программирования, микроэлектроника и системотехника» в 2019-2020 учебном году».

Новизна программы:

У обучающихся совершенствуются признаки познавательной, созидательной, конструкторской деятельности. В процессе обучения, обучающиеся контактируют друг с другом, выполняют коллективную работу, что повышает уровень коммуникабельности каждого из них. Занятие творческой и научной деятельностью воспитывает в детях гуманность и созидание, развивает дисциплинированность, собранность, повышает внимательность.

Настоящая программа создает условия для творческой самореализации личности ребёнка, знакомит обучающихся с современными технологиями «Умного дома». Обучающиеся видят практическое применения микроэлектроники в жизни человека для управления домом. Поскольку электронный конструктор Arduino и его аналоги является универсальной микроэлектронной платформой, обучающиеся постепенно подходят к тому, что используя Arduino и его аналоги можно автоматизировать процессы на производстве. Это может стать решающим фактором при выборе будущей профессии. Программа педагогически целесообразна, так как способствует более разностороннему раскрытию индивидуальных способностей ребенка, развитию у детей интереса к научно-техническим видам деятельности, желанию активно участвовать в коллективной деятельности, умению самостоятельно организовать своё свободное время. Каждый вид деятельности: творческой, познавательной, конструкторской и созидательной – обогащает опыт коллективного взаимодействия детей, что в своей совокупности даёт большой воспитательный эффект.

Отличительные особенности:

Методы и приёмы организации деятельности на занятиях ориентированы на усиление самостоятельной практической и умственной деятельности, на развитие навыков самоконтроля, а также познавательной активности детей.

Адресат программы:

Программа рассчитана на обучающихся 14-15 лет.

Срок реализации программы: 9 месяцев.

Режим занятий

Программа рассчитана на детей от 14 до 15 лет, сроком реализации 9 месяцев. В группах занимается от 12 до 15 человек. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу, по утвержденному расписанию. Занятия проводятся по 40 минут, перерыв на отдых – 10 минут.

Формы занятий:

Занятия рассчитаны на коллективную, групповую и индивидуальную работу. Они построены таким образом, что один вид деятельности сменяется другим. Это позволяет сделать работу детей динамичной, насыщенной и менее утомительной.

Цель программы: Научиться автоматизировать простые процессы, используя электронный конструктор, а также усовершенствовать навыки в познавательной, конструкторской и научно – технической деятельности.

Задачи программы:**1. Обучить:**

- Четко и ясно излагать свои мысли используя научные термины, давать определения понятиям, строить собственные умозаключения, аргументировано доказывать свою точку зрения.
- Использовать электронный конструктор Arduino для совершения полезной работы.

2. Развить:

- Мышление в ходе усвоения таких приемов мыслительной деятельности, как умение анализировать, сравнивать, синтезировать, выделять главное, доказывать и опровергать, делать умозаключения;
- Навыки конструирования технических устройств.
- Навыки использования подручного инструмента (отвертки, пассатижи, электрический паяльник).
- Навыки автоматизации простых процессов.
- Навыки программирования.
- Навыки пользования персональным компьютером.
- Дисциплинированность, собранность, внимательность.
- Уважительное отношение к труду.

3. Сформировать:

- навыки творческого и конструкторского мышления;
- самостоятельную мыслительную деятельность обучающихся;
- коммуникативные умения: умение общаться и взаимодействовать в коллективе, работать в парах, группах, уважать мнение других, объективно оценивать свою работу и деятельность своих товарищей.

Планируемые результаты

Предметные:

- грамотно высказывать своё предположение (версию);
- четко и ясно излагать свои мысли;
- донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной или письменной форме.
- Умение защищать свои проекты перед публикой.
- Свободно манипулировать возможностями электронного конструктора Ардуино.

Личностные:

- самостоятельно добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя свой жизненный опыт и информацию, полученную от педагога;
- определять и выполнять правила работы в парах, в малой группе;
- нести ответственность за свои поступки;
- осознавать ответственность за благополучный результат совместного труда;
- учитывать мнение товарищей, делать правильный выбор;
- соблюдать дисциплину в коллективе, технику безопасности, культуру труда;

Метапредметные:

- овладение способами выполнения заданий творческого и поискового характера;
- умение грамотно распределять время, контролировать и оценивать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её выполнения, определять наиболее эффективные способы достижения результата.

Объем программы: 72ч.

Учебно-тематический план

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие, инструктаж по ТБ.	2	2	-	Беседа
2	Введение в технологии умного дома.	2	1	1	Беседа, Конкурс
3	Основные составные части автоматизированных систем.	2	1	1	Беседа
4	Знакомство с набором «Умный дом».	2	1	1	Беседа
5	Изучение составляющих набора «Умный дом».	2	1	1	Беседа, Конкурс
6	Изучение видов контроллеров Arduino. Работа с программным обеспечением Arduino IDE.	2	1	1	Беседа
7	Программирование Arduino. Работа с монитором порта. Получение данных с Ардуино и их вывод на монитор компьютера.	2	1	1	Беседа, Конкурс
8	Система связи. ИК, Bluetooth, Wi-Fi	4	1	2	Беседа
9	Основы электротехники и электроники. Закон Ома. Расчёт мощности.	2	1	1	Самостоятельная работа, беседа.
10	Программирование цифровых и аналоговых выводов.	2	1	1	Беседа
11	Широтно импульсная модуляция. Плавный розжиг светодиода с помощью широтно импульсной модуляции.	2	1	1	Беседа
12	Подключение кнопок и считывание данных с цифровых и аналоговых контактов.	2	1	1	Самостоятельная работа, беседа.
13	RGB-светодиоды. Управление RGB-светодиодами.	2	1	1	Конкурсы, олимпиада
14	Создание управляемого ночника на RGB-светодиоде.	4	1	3	Лабораторная работа, беседа.
15	Опрос аналоговых датчиков. Преобразование аналоговых сигналов в цифровые.	2	1	1	Беседа
16	Чтение данных с потенциометра.	2	1	1	Беседа
17	Управление мощными нагрузками. Использование транзисторов. Управление двигателем постоянного тока и электромеханическими реле.	4	2	2	Беседа
18	Выполнение проекта «Включение и выключение лампочки 220В с помощью хлопков в ладоши.	3	1	2	Лабораторная работа, беседа.
19	Сервопривод. Устройство, назначение, подключение и	2	1	1	Беседа

	управление.				
20	Свойства звука. Принцип воспроизведения звука. Подключение динамика и воспроизведение мелодии.	2	1	1	Беседа
21	Фоторезистор. Принцип работы, подключение к Arduino и считывание параметров.	2	1	1	Беседа
22	Выполнение проекта «Световой терменвокс»	2	-	2	Лабораторная работа, беседа.
23	Датчик движения. Принцип работы и подключение к Arduino и считывание параметров.	2	1	1	Беседа
24	Датчик газа. Принцип работы и подключение к Arduino и считывание параметров.	2	1	1	Беседа
25	Ультразвуковой датчик расстояния. Принцип работы и подключение к Arduino и считывание параметров.	2	1	1	Беседа
26	Оптические датчики. Принцип работы и подключение к Arduino и считывание параметров.	2	1	1	Беседа
27	Взаимодействие с знакосимвольными ЖК-дисплеями. Подключение ЖК-дисплея и вывод информации.	4	2	2	Лабораторная работа, беседа.
28	Подключение Bluetooth-модуля. Управление системой умного дома через Bluetooth.	2	1	3	Беседа
29	Выполнение проекта «Умный дом»	4	1	3	Самостоятельная работа, беседа.
30	Подготовка к защите проектов.	1	1	-	Беседа
31	Защита проектов. Выводы.	2	-	1	Круглый стол
	ВСЕГО:	72	32	40	

Содержание учебного - тематического плана

Тема№1: Вводное занятие, инструктаж по ТБ - 2 часа .

Теория: «Вводное занятие». Знакомство, инструкция по технике безопасности.

Тема№2: Введение в технологии умного дома - 2 часа.

Теория: Знакомство с технологиями умного дома.

Практика: Просмотр соответствующих видеороликов.

Тема№3: Основные составные части автоматизированных систем - 2 часа.

Теория: Изучение структуры и основных составных частей автоматизированных систем,

Практика: изучение требований к автоматизированным системам.

Тема№4: Знакомство с набором «Умный дом» - 2 часа.

Теория: Знакомство с набором умный дом.

Практика: Изучение его характеристик и инструкции.

Тема№5: Изучение составляющих набора «Умный дом» - 2 часа.

Теория: Изучение компонентов набора умный дом.

Практика: Изучаем описание каждого компонента.

Тема№6: Изучение видов контроллеров Arduino. Работа с программным обеспечением Arduino IDE - 2 часа.

Теория: Обзор разновидностей контроллеров Arduino, изучение их характеристик и преимуществ.

Практика: Настройка программы Arduino IDE для работы с каждым видом контроллеров.

Тема№7: Программирование Arduino. Работа с монитором порта. Получение данных с Ардуино и их вывод на монитор компьютера - 2 часа.

Теория: Программирование контроллера на отправку заданных данных в персональный компьютер и вывод этих данных на монитор ПК.

Практика: Программирование контроллера на отправку заданных данных в персональный компьютер и вывод этих данных на монитор ПК.

Тема№8: Система связи. ИК, Bluetooth, Wi-Fi - 4 часа.

Теория: Изучаем способы управления контроллером через ИК и Bluetooth.

Практика: Изучаем команды программирования и способ подключения ИК. Изучаем команды программирования и способ подключения Bluetooth. Изучаем команды программирования и способ подключения Wi-Fi.

Тема№9: Основы электротехники и электроники. Закон Ома. Расчёт мощности - 2 часа.

Теория: Изучаем основы электроники, правила подключения проводов.

Практика: Рассчитываем мощность подключаемых устройств.

Тема№10: Программирование цифровых и аналоговых выводов - 2 часа.

Теория: Изучаем команды программирования для работы с цифровыми и аналоговыми выводами, определяем их различие и предназначение.

Практика: программируем цифровые и аналоговые выводы.

Тема№11: Широтно импульсная модуляция. Плавный розжиг светодиода с помощью широтно импульсной модуляции - 2 часа.

Теория: Изучаем понятие широтно-импульсной модуляции. Для чего используется и как реализовать на контроллере Arduino.

Практика: Реализуем широтно-импульсную модуляцию.

Тема№12: Подключение кнопок и считывание данных с цифровых и аналоговых контактов. - 2 часа.

Теория: Подключаем кнопки, изучаем понятие прерывания.

Практика: Учимся считывать и обрабатывать информацию с цифровых и аналоговых входов.

Тема№13: RGB-светодиоды. Управление RGB-светодиодами - 2 часа.

Теория: Изучаем строение RGB-светодиода и способы управления им.

Практика: Изучаем способы управления RGB-светодиодом.

Тема№14: Создание управляемого ночника на RGB-светодиоде - 4 часа.

Теория: Подготовка к выполнению проекта.

Практика: Конструируем ночник на RGB-светодиоде.

Тема№15: Опрос аналоговых датчиков. Преобразование аналоговых сигналов в цифровые - 4 часа.

Теория: Пишем программу преобразования аналоговых данных в цифровые.

Практика: Подключаем аналоговые датчики, проверяем правильность функционирования программы.

Тема№16: Чтение данных с потенциометра - 2 часа.

Теория: Изучаем строение потенциометра. Его предназначение

Практика: Подключаем потенциометр к контроллеру и считываем информацию с него.

Тема№17: Управление мощными нагрузками. Использование транзисторов. Управление двигателем постоянного тока и электромеханическими реле - 4 часа.

Теория: Изучаем особенности управления мощными электрическими потребителями, знакомимся с компонентом – транзистор, определяем его предназначение, схему включения и способы управления им.

Практика: Знакомимся с компонентом – реле. Изучаем его строение. Самостоятельно определяем преимущества и недостатки этих компонентов, области их применения.

Тема№18: Выполнение проекта «Включение и выключение лампочки 220В с помощью хлопков в ладоши - 3 часа.

Теория: Повторяем инструктаж по ТБ, составляем последовательность действий при выполнении проекта.

Практика: Выполняем проект. Под руководством педагога собираем электрическую схему, программируем контроллер, автоматизируем процесс включения и выключения лампы накаливания. Получаем необходимый опыт в автоматизации простых процессов с помощью контроллера. Делаем соответствующие выводы и работу над ошибками.

Тема№19: Сервопривод. Устройство, назначение, подключение и управление -2 часа.

Теория: Изучаем устройство сервопривода.

Практика: Подключаем его контроллеру и программно управляем им. Обосновываем его преимущества перед электрическим мотором.

Тема№20: Свойства звука. Принцип воспроизведения звука. Подключение динамика и воспроизведение мелодии - 2 часа.

Теория: Изучаем принцип генерации звуковых сигналов.

Практика: Подключаем динамик к контроллеру, программно генерируем мелодию.

Тема№21: Фоторезистор. Принцип работы, подключение к Arduino и считывание параметров - 2 часа.

Теория: Изучаем устройство, назначение и принцип работы фоторезистора.

Практика: Подключаем его к контроллеру Arduino и обрабатываем полученные данные.

Тема№22: Выполнение проекта «Световой терменвокс» - 2 часа.

Практика: Выполняем проект. Подключаем динамик и фоторезистор к контроллеру Arduino. Генерируем звуковые сигналы в зависимости от сигналов фоторезистора. Таким образом получаем музыкальный инструмент – терменвокс.

Тема№23: Датчик движения. Принцип работы и подключение к Arduino и считывание параметров - 2 часа.

Теория: Изучаем принцип работы датчика движения.

Практика: Подключаем его к контроллеру Arduino, обрабатываем полученные данные.

Тема№24: Датчик газа. Принцип работы и подключение к Arduino и считывание параметров - 2 часа.

Теория: Изучаем принцип работы датчика газа.

Практика: Подключаем датчика газа к контроллеру Arduino, обрабатываем полученные данные.

Тема№25: Ультразвуковой датчик расстояния. Принцип работы и подключение к Arduino и считывание параметров - 2 часа.

Теория: Изучаем принцип работы ультразвукового датчика расстояния.

Практика: Подключаем его к контроллеру Arduino, обрабатываем полученные данные и выводим на монитор компьютера.

Тема№26: Оптические датчики. Принцип работы и подключение к Arduino и - 2 часа.

Теория: Изучаем принцип работы оптических датчиков препятствий.

Практика: Подключаем их к контроллеру Arduino, обрабатываем полученные данные.

Тема№27: Взаимодействие с знакосимвольными ЖК-дисплеями. Подключение ЖК-дисплея и вывод информации - 4 часа.

Теория: Изучаем принцип работы ЖК-дисплея.

Практика: Подключаем его к контроллеру Arduino, выводим данные на дисплей.

Тема№28: Подключение Bluetooth-модуля. Управление системой умного дома через Bluetooth. - 2 часа.

Теория: Изучаем особенности подключения модуль Bluetooth.

Практика: Подключаем модуль Bluetooth, управляем контроллером через приложение в телефоне.

Тема№29: Выполнение проекта «Умный дом» - 4 часа.

Теория: Получаем необходимые консультации от педагога.

Практика: Самостоятельно, на основе полученных знаний, проектируем систему умного дома, рисуем электрическую схему подключения, пишем программу.

Тема№30: Подготовка к защите проектов - 1 час.

Теория: Подготавливаемся к защите своего проекта «Умный дом». Делаем доклад, подготавливаем презентацию, готовимся защищать свой проект перед публикой. Получаем необходимые консультации педагога.

Тема№31: Защита проектов. Выводы - 2 часа.

Практика: Защищаем проекты, организовываем круглый стол, обсуждаем преимущества каждого из проектов. Делаем соответствующие выводы о полученных знаниях за время прохождения данной программы.

Организационно-педагогические условия

Календарный учебный график.

№	Основная характеристика образовательного процесса	Цифровые данные
1	Количество учебных недель	36
2	Количество учебных часов	72
3	Дата начала учебного периода	15.09.2020г.
4	Дата окончания учебного периода	31.05.2020г.

Материально-техническое обеспечение:

- светлый, просторный класс с рукомойником, вешалкой для верхней одежды;
- учебные парты и стулья
- Интерактивная сенсорная доска;
- Маркерная доска;
- [Набор «Умный дом» для экспериментов с контроллером Arduino](#);
- Программное обеспечение;
- Набор инструментов (отвёртки, пассатижи, пинцеты);
- Электрические паяльники с принадлежностями;
- Ноутбуки;
- учебная литература.

Учебно-методическое и информационное обеспечение.

Информационные видеоролики:

- Видеоролики о системах «Умный дом»
- Видеоролики о настройке и эксплуатации систем «Умный дом»
- Электрические схемы, чертежи.

Интернет-ресурсы:

- «Типовой проект умного дома на базе Arduino» <https://future2day.ru/umnyj-dom-na-osnove-arduino/>
- «Банк типовых проектов на Arduino» <http://arduino-projects.ru/>

Формы аттестации по итогам реализации программы.

- различные конкурсы;
- самостоятельная работа;
- участие в олимпиадах и конкурсах регионального масштаба;
- тестирование.

Для полноценной реализации программы применяются следующие виды контроля:

- входной;
- текущий;
- промежуточный;
- итоговый.

Оценочные материалы

Пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение обучающихся планируемых результатов, находится в папке у педагога.

- тесты
- анкеты

Список литературы для педагога:

1. М. Момот. Мобильные роботы на базе Arduino. БХВ-Санкт-Петербург. 2019г.
2. Д. Блум. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. БХВ-Санкт-Петербург. 2019г.
3. Шахинпур М. Курс робототехники. – М.: Мир, 1990. – 527с.
4. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робоквантум: Пер с англ. – М.: Мир, 1989. – 624 с.
5. Козлов В.В., Макарычев В.П., Тимофеев А.В., Юревич Е.Ю. Динамика управления роботами. Под ред. Е. Ю. Юревича. – М.: Наука, 1984. – 336 с.
6. Тимофеев А. В. Управление роботами: Учебное пособие. – Л.: Издательство Ленинградского университета, 1986. – 240с.
7. Тимофеев А. В. Адаптивные робототехнические комплексы. – Л.: Машиностроение, 1988. – 332с.
8. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 1. Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.
9. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 2. Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 1990. – 480с.
10. Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект. – М.: Мир, 1978. – 192 с.
11. Кулаков Ф.М. Супервизорное управление манипуляционными роботами. – М.: Наука, 1980. – 448 с.
12. Корнев Г.В. Целенаправленная механика управляемых манипуляторов. - М.: Наука, 1979. – 447 с.
13. Системы осязания и адаптивные промышленные роботы. Под редакцией Ю. Г. Якушенкова. - М.: Машиностроение, 1990. – 290 с.
14. Медведев В.С. Лесков А.Г., Ющенко А.С. Системы управления манипуляционных роботов.- М.: Наука, 1978. – 416 с.
15. Управляющие системы промышленных роботов. Под общ. ред. И.М. Макарова, В.А. Чиганова.- М.: Машиностроение, 1984. – 288 с.

Рекомендуемая литература для обучающихся:

1. Д. Блум. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. БХВ-Санкт-Петербург 2019г.
2. Михаил Момот. Мобильные роботы на базе Arduino. БХВ-Санкт-Петербург 2019г.