

Муниципальное казенное учреждение «Управление образования местной администрации Прохладненского муниципального района Кабардино-Балкарской Республики»
Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» муниципального казенного образовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа им. П.П. Грицай ст. Солдатской»

СОГЛАСОВАНО
на заседании Педагогического совета
МКОУ «СОШ им. П.П. Грицай ст.
Солдатской»
Протокол от «06» 06 2022 г. № 17

УТВЕРЖДАЮ
Директор МКОУ «СОШ им. П.П.
Грицай ст. Солдатской»
(Коновалов О.Е.)
Приказ от «16» 08 2022 г. № 228

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА НА АРДУИНО»**

Направленность программы: техническая
Уровень программы: базовый
Вид программы: модифицированный
Адресат: 14 – 17 лет
Срок реализации: 1 год, 108 часов
Форма обучения: очная
Автор: Яковенко Вера Ивановна- педагог дополнительного образования

ст . Солдатская, 2022 год

Раздел 1: Комплекс основных характеристик программы **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника на Ардуино» реализуется в рамках Национального проекта «Образование» в центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».

Направленность: техническая.

Уровень программы: базовый.

Вид программы: модифицированный.

Тип программы: модульный.

Нормативно-правовая база, на основе которой разработана программа:

1.Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и поправками).

2.Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».

3.Постановление от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

4.Методические рекомендации по разработке и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые и модульные), разработанные Региональным модельным центром Минпросвещения КБР от 2021 г.

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника на Ардуино» обусловлена стремительным развитием информационных технологий, при существующей большой задержке их освоения в образовательных учреждениях. Также есть большая потребность научных и производственных организаций в специалистах в данной сфере.

Образовательный процесс учащихся способствует развитию элементов технологической культуры, как важных составляющих культуры современного человека. У детей формируются знания об основных принципах программирования микроконтроллеров и создания на их основе робототехнических систем.

Новизна программы заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций.

Отличительные особенности программы. В отличие от уже существующих ДООП этого направления, учащиеся по данной программе смогут освоить принципы самостоятельного создания собственных робототехнических проектов на базе микроконтроллеров Ардуино. После каждой новой темы о возможностях микроконтроллера и его модулей дается творческое задание для закрепления полученных знаний и их самостоятельного применения в собственных проектах. Данные навыки помогут дальнейшему самостоятельному

самосовершенствованию личности разовьют инженерные способности для будущей профессиональной деятельности.

Педагогическая целесообразность. Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализовать в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Целесообразность изучения данного курса определяется:

- востребованностью специалистов в области программируемой микроэлектроники в современном мире возможностью развить и применить на практике знания, полученные на уроках математики, физики, информатики, технологии.

- возможностью предоставить обучающемуся образовательную среду, развивающую его творческие способности и амбиции, формирующую интерес к обучению, поддерживающую самостоятельность в поиске и принятии решений.

Ардуино даёт возможность обучающемуся освоить основные приёмы конструирования и программирования управляемых электронных устройств и получить необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования.

Адресат. 14 - лет.

Срок реализации: 1 год, 108 часов

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа и 1 раз в неделю по 1 часу. Продолжительность занятия - 40 минут.

Наполняемость группы: до 15 человек.

Форма обучения: очная.

Формы занятий: Программа включает в себя лекционные и лабораторно-практические занятия.

Цель программы: развитие технических и инженерных способностей учащихся на основе изучения электроники и программирования, а также создание собственных проектов на базе микроконтроллерной платы Ардуино.

Задачи программы:

Личностные:

- Ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов с использованием современных разработок по робототехнике в области образования;

- Научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств на базе микроконтроллера Arduino Mega 2560;

- Сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

- Обучить основам языка программирования C++на основе среды программирования Arduino IDE;
- Сформировать базовые знания в области физики электричества, электротехники и схемотехники.

Предметные:

- Развить познавательную активность в сфере инновационных технологий;
- Привить чувство технического вкуса;
- Развить у обучающихся основы инженерного мышления, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развить сосредоточенность и целеустремленность в работе с высокоточным оборудованием;
- Развить мелкую моторику, внимательность и аккуратность;
- Развить самостоятельность и самоконтроль при реализации проектов;
- Развить способность работать в коллективе, умение оказывать поддержку в реализации чужих идей и взаимодействие для достижения общих целей.

Метапредметные:

- Воспитать интерес к образовательному процессу при изучении инновационных технологий;
- Повысить мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных разработок;
- Воспитать интерес к профессиям в сфере инновационных технологий;
- Воспитать объективную самооценку своих возможностей и достижений в процессе обучения;
- Воспитать позитивные нравственно-этические установки по отношению к сверстникам и старшему поколению;
- Воспитать чувство ответственности за свою деятельность.

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Форма проведения			Формы аттестации, контроля
		всего	теория	практика	
Раздел 1. Знакомство с контроллером Ардуино		9	4	5	
1.1	Инструктаж по ТБ. Введение в курс робототехники	1	1		Беседа
1.2	Микроконтроллеры в нашей жизни	2	1	1	Проект
1.3	Контролер Ардуино. Структура и	2	1	1	Беседа

	состав				
1.4	Знакомство с образовательным комплектом «Конструктор программируемых моделей инженерных систем» на базе Ардуино Мега2560	2		2	Схема
1.5	Среда программирования для Ардуино (IDE Arduino) и язык программирования Processing.	2	1	1	Беседа
Раздел 2. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино		18	5	13	
2.1	Управление электричеством.	3	1	2	Беседа
2.2	Законы электричества.	3	1	2	Схема
2.3	Как быстро строить схемы :макетная доска(breadboard).	3	1	2	Проект
2.4	Чтение электрических схем.	3	1	2	Проект
2.5	Управление светодиодом на макетной доске.	3	1	2	Проект
2.6	Управление, встроенного в контроллер, светодиодом.	3		3	Проект
Раздел 3. Широтно-импульсная модуляция		9	3	6	
3.1	Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ.	3	1	2	Беседа
3.2	Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ	3	1	2	Модель
3.3	Циклические конструкции, датчик случайных чисел, использование датчика в программировании для Ардуино.	3	1	2	Проект
Раздел 4. Сенсоры.Датчики Ардуино		15	5	10	
4.1	Роль сенсоров в управляемых системах.	3	1	2	Беседа
4.2	Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения	3	1	2	Проект
4.3	Потенциометр.	3	1	2	Беседа
4.4	Аналоговые сигналы на входе Ардуино.	3	1	2	Проект
4.5	Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы	3	1	2	Проект
Раздел 5. Кнопка– датчик нажатия		11	1	10	
5.1	Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов.	4	1	3	Беседа
5.2	Программное устранение дребезга.	3		3	Модель
5.3	Булевские переменные и константы, логические операции.	4		4	Проект

Раздел 6. Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор		8	2	6	
6.1	Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора.	4	1	3	Беседа
6.3	Управление семисегментным индикатором. Программирование: массивы данных.	4	1	3	Проект
Раздел 7. Микросхемы. Сдвиговый регистр		10	1	9	
7.1	Назначение микросхем. Назначение сдвигового регистра.	5	1	4	Беседа
7.2	Устройство сдвигового регистра, чтение datasheet. Программирование с использованием сдвигового регистра	5		5	Проект
Раздел 8. Жидкокристаллический экран		6	2	4	
8.1	Назначение и устройство жидкокристаллических экранов.	3	1	2	Беседа
8.2	Библиотека LiquidCrystal. Вывод сообщений на экран	3	1	2	Проект
Раздел 9. Транзистор–управляющий элемент схемы		6	2	4	
9.1	Назначение, виды и устройство транзисторов	3	1	2	Беседа
9.2	Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино.	3	1	2	Проект
Раздел 10. Управление двигателями		8	1	7	
10.1	Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели.	1	1		Беседа
10.2	Управление шаговым двигателем.	1		1	Беседа
10.3	Управление двигателем постоянного тока	1		1	Схема
10.4	Управление серво двигателем: библиотека Servo.h	1		1	Схема
10.5	Датчик линии. Управление по ИК-каналу	1		1	Схема
10.6	Управление по bluetooth	1		1	Схема
10.7	Управление с помощью ультразвукового датчика расстояния	1		1	Схема
10.8	Модули беспроводной и проводной передачи данных	1		1	Проект
Раздел 11. Работа над творческим проектом		6		6	Проект
Раздел 12. Заключительная конференция		2		2	Защита проектов
Итого		108	26	82	

Раздел 1: Знакомство с контроллером Ардуино -9 часов.

Тема 1: Инструктаж по ТБ. Введение в курс робототехники.- 1 час

Тема 2: Микроконтроллеры в нашей жизни-2 часа

Теория: Инструктаж по ТБ. Введение в курс робототехники.

Микроконтроллеры в нашей жизни

Тема 3: Контролер Ардуино. Структура и состав. -2 часа

Теория: Контролер Ардуино. Структура и состав

Практика: Знакомство со структурой и составом контролера Ардуино.

Тема 4: Знакомство с образовательным комплектом «Конструктор программируемых моделей инженерных систем» на базе Ардуино Мeга2560 - 2 часа

Практика: Знакомство с образовательным комплектом «Конструктор программируемых моделей инженерных систем» на базе Ардуино Мeга2560

Тема 5: Среда программирования для Ардуино (IDEArduino) и язык программирования Processing -2 часа

Теория: Среда программирования для Ардуино (IDEArduino) и язык программирования Processing.

Практика: Среда программирования для Ардуино (IDEArduino) и язык программирования Processing.

Раздел 2: Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино -18 часов.

Тема 1: Управление электричеством -3 часа

Теория: Управление электричеством

Практика: Управление электричеством.

Тема 2: Законы электричества- 3 часа

Теория: Законы электричества

Практика: Законы электричества

Тема 3: Как быстро строить схемы :макетная доска(breadboard) -3 часа

Теория: Как быстро строить схемы :макетная доска(breadboard).

Практика: Как быстро строить схемы :макетная доска(breadboard).

Тема 4: Чтение электрических схем. -3 часа

Практика: Чтение электрических схем.

Тема 5: Управление светодиодом на макетной доске -3 часа

Теория: Управление светодиодом на макетной доске.

Практика: Управление светодиодом на макетной доске.

Тема 6: Управление, встроенного в контроллер, светодиодом-3часа

Практика: Управление, встроенного в контроллер, светодиодом

Раздел 3: Широтно-импульсная модуляция -9часов.

Тема1: Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ -3 часа

Теория: Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ.

Практика: Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ

Тема 2: Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ -3часа

Практика: Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ

Тема 3: Циклические конструкции, датчик случайных чисел, использование датчика в программировании для Ардуино -3 часа

Практика: Циклические конструкции, датчик случайных чисел, использование датчика в программировании для Ардуино.

Раздел 4: Сенсоры. Датчики Ардуино -15 часов.

Тема 1: Роль сенсоров в управляемых системах-3 часа

Теория: Роль сенсоров в управляемых системах.

Практика: Роль сенсоров в управляемых системах.

Тема 2: Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения -3 часа

Теория: Сенсоры и переменные резисторы.

Практика: Сборка схемы делителя напряжения.

Тема 3: Потенциометр -3 часа

Теория: Потенциометр

Практика: Потенциометр

Тема 4: Аналоговые сигналы на входе Ардуино -3часа

Практика: Сборка схемы аналоговых сигналов на входе Ардуино.

Тема 5: Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы -3 часа

Теория: Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы

Практика: Сборка сенсорного выключателя

Раздел 5: Кнопка– датчик нажатия -11 часов.

Тема 1: Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов -4 часа

Теория: Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов.

Практика: Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов.

Тема 2: Программное устранение дребезга -3 часа

Практика: Программное устранение дребезга.

Тема 3: Булевские переменные и константы, логические операции-4 часа

Практика: Булевские переменные и константы, логические операции.

Раздел 6: Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор -8 часов.

Тема 1: Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора -4часа

Теория: принципы действия семисегментного индикатора..

Практика: Сборка микросхем. Управление семисегментным индикатором.

Тема 2: Управление семисегментным индикатором. Программирование: массивы данных. -4 часа

Теория: Понятие «Массивы данных»

Практика: Сборка схемы для управления индикатором.

Раздел 7: Микросхемы. Сдвиговый регистр -10 часов.

Тема 1: Назначение микросхем. Назначение сдвигового регистра -5 часов

Теория: Назначение микросхем. Назначение сдвигового регистра.

Практика: Сборка микросхем сдвигового регистра.

Тема2: Устройство сдвигового регистра, чтение datasheet. -5 часов

Практика: Программирование с использованием сдвигового регистра

Раздел 8: Жидкокристаллический экран -6 часов.

Тема 1: Назначение и устройство жидкокристаллических экранов-3 часа

Теория: Назначение и устройство жидкокристаллических экранов.

Практика: Назначение и устройство жидкокристаллических экранов.

Тема 2: Библиотека LiquidCrystal. Вывод сообщений на экран -3 часа

Теория: Библиотека LiquidCrystal.

Практика: Вывод сообщений на экран

Раздел 9: Транзистор–управляющий элемент схемы -6 часов.

Тема 1: Назначение, виды и устройство транзисторов – 3 часа

Теория: Назначение, виды и устройство транзисторов

Практика: Назначение, виды и устройство транзисторов

Тема 2: Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино -3 часа

Теория: Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино.

Практика: Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино.

Раздел 10: Управление двигателями -8 часов.

Тема 1: Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели -2 часа

Теория: Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели

Практика: Управление шаговым двигателем.

Тема 2: Управление двигателем постоянного тока -2 часа

Практика: Управление серво двигателем: библиотека Servo.h

Тема 3: Датчик линии. Управление по ИК-каналу -2 часа

Практика: Управление по bluetooth

Тема 4: Управление с помощью ультразвукового датчика расстояния -2 часа

Практика: Модули беспроводной и проводной передачи данных.

Раздел 11: Работа над творческим проектом -6 часов.

Теория: Творческий проект сочетает в себе как электронную начинку и микроконтроллер, так и механику и корпус, изготовленные с помощью 3D принтера.

Практика: Реализация идей в проектной деятельности

Раздел 12: Заключительная конференция -2 часа.

Практика: Презентация проектов.

Планируемые результаты

Личностные:

Обучающиеся:

- ознакомятся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов с использованием современных разработок по робототехнике в области образования;
- обучатся основным приемам сборки и программирования робототехнических средств на базе микроконтроллера Ардуино;
- приобретут общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- обучатся основам языка программирования C++на основе среды программирования ArduinoIDE;
- получат базовые знания в области физик и электричества, электротехники и схемотехники.

Предметные:

У обучающихся:

- повысится интерес к образовательному процессу при изучении инновационных технологий;
- повысится мотивация учащихся к изобретательству и созданию собственных разработок;
- повысится интерес к профессиям в сфере инновационных технологий;
- создастся объективная самооценка их возможностей и достижений в процессе обучения;
- появятся позитивные нравственно-этические установки по отношению к сверстникам и старшему поколению;
- появится чувство ответственности за свою деятельность.

Метапредметные:

У обучающиеся:

- разовьётся познавательная активность в сфере инновационных технологий;
- разовьются основы инженерного мышления, навыки конструирования, программированияиэффективногоиспользованиякибернетическихсистем;

- разовьется сосредоточенность и целеустремленность в работе с высокоточным оборудованием;
- разовьется мелкая моторика, внимательность и аккуратность;
- разовьется самостоятельность и самоконтроль при реализации проектов;
- разовьется способность работать в коллективе, умение оказывать поддержку в реализации чужих идей и взаимодействие для достижения общих целей.

Раздел 2: Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала учебного года	Дата окончания учебного года	Количество учебных недель	Количество учебных часов в год	Режим занятий
базовый	02.09.	31.05.	36	108	1 раз в неделю по 2 часа и 1 раз в неделю - 1 час

Условия реализации

Образовательный процесс строится с учетом СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей».

Помещение оборудовано всем необходимым, соответствует нормам по ТБ и пожарной безопасности.

Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования. Квалификация педагога соответствует профилю дополнительной общеразвивающей общеобразовательной программы.

Материально-техническое обеспечение

- Наборы комплектов «Конструктор программируемых моделей инженерных систем» на базе микроконтроллера ArduinoMega 2560 – 3 шт.

- ПК ученика

- ПК учителя

Программное обеспечение:

- Arduino IDE

- Notepad++

- GoogleChrom

Методы работы

Для достижения поставленных целей и задач используются различные методы, которые способствуют наиболее эффективному усвоению материала:

- словесные: объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, лекция с элементами беседы, дискуссия;
- практические: упражнения, семинары;
- видеометоды: просмотр, обучении через Интернет, контроль.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

- Учебно-методические пособие «Программирование моделей инженерных систем»;
- Учебно-методические пособие к образовательному набору по микроэлектронике «Амперка»;
- Лабораторный практикум «Основы программирования на платформе Ардуино»;
- Методические разработки.

Формы аттестации/контроля

Диагностика уровня усвоения материала осуществляется:

- по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом занятии.
- по результатам конкурсных работ (в течение изучения курса проводится несколько творческих конкурсов).

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования.

Оценочные материалы

Оценивание уровня усвоения материала основывается на устных ответах обучающихся, тестирования, собеседования, а также на наблюдениях учителя за участием обучающихся в групповой работе.

Список литературы для педагога

1. Карвинен Т., Карвинен К., Валтокари В. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и RaspberryPi.
2. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание.
3. Ревич Ю. Занимательная электроника.
4. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. 2-е издание. СПб: Наука,2011.

Список литературы для детей

1. Говиндараджан В., Тримбл К. Обратная сторона инноваций. – М., 2014
2. Карвинен Т., Карвинен К., Валтокари В. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и RaspberryPi.
3. Ревич Ю. Занимательная электроника.
4. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino
5. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание.
6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. 2-е издание. СПб: Наука,2011.

Интернет- ресурсы

1. <http://www.prorobot.ru> – информационный сайт по робототехнике
2. <http://www.myrobot.ru> – информационный сайт по робототехнике и микроконтроллерам.
3. <https://alexgyver.ru/lessons/> – информационный сайт по микроконтроллерам Arduino

4. <https://mypractic.ru> - информационный сайт по микроконтроллерам Arduino
5. <https://microkontroller.ru/> - информационный сайт по микроконтроллерам Arduino
6. <http://elektrik.info/> - информационный сайт по микроконтроллерам Arduino
7. <http://wiki.amperka.ru/> - информационный сайт по микроконтроллерам Arduino
8. <http://wikihandbk.com> - информационный сайт по микроконтроллерам Arduino