

Муниципальное казенное учреждение «Департамент образования г.о.Баксан»

Муниципальное казенное учреждение дополнительного образования
«Центр детского творчества г.о.Баксан»

ПРИНЯТО
на заседании Методического совета
МКУ ДО «ЦДТ г.о. Баксан»
Протокол от «01» 08 2023г. № 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор МКУ ДО «ЦДТ г.о. Баксан»
Зеушева А.А.
Приказ от «02» 08 2023г. № 134



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«КОНСТРУИРОВАНИЕ»

Направленность программы: техническая

Уровень программы: базовый

Вид программы: модифицированный

Адресат: учащиеся 13 -15 лет

Срок реализации: 1 год, 72 часа

Форма обучения: очная

Автор: Фотов Руслан Борисович - педагог дополнительного образования

г.Баксан, 2023г.

Раздел 1: Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Направленность: техническая.

Уровень программы: базовый

Вид программы: модифицированный

Нормативно-правовая база, на основе которой разработана программа:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».
- Конвенция ООН о правах ребенка.
- Приоритетный проект от 30.11.2016 г. № 11 «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный протоколом заседания президиума при Президенте РФ.
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года».
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».
- Приказ Минобрнауки РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Постановление Главного государственного санитарного врача 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».
- Закон Кабардино-Балкарской Республики от 24.04.2014 г. № 23-РЗ «Об образовании».
- Приказ Минобрнауки КБР от 17.08.2015 г. № 778 «Об утверждении Региональных требований к регламентации деятельности государственных образовательных учреждений дополнительного образования детей в Кабардино-Балкарской Республике».
- Письмо Минпросвещения КБР от 02.06.2022 г. №22-01-32/4896 «Методические рекомендации по разработке и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые и модульные)».
- Устав МКУ ДО «ЦДТ г.о.Баксан».

Актуальность. Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров. Внешние условия служат предпосылкой для реализации творческих возможностей личности, имеющей в биологическом отношении безграничный потенциал. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Конструирование» составлена для поиска подходов, методик, технологий для реализации потенциалов учащихся, выявления скрытых резервов личности. Электронный конструктор Arduino – это удобная платформа быстрой разработки электронных устройств. Программируется на специальном языке программирования, который основан на C/C++. Работу созданного алгоритма можно наглядно проверить на физическом устройстве.

Новизна программы. Освоение ДООП «Конструирование», с использованием платформы Arduino, позволит не просто собирать всевозможные электронные устройства и их программировать, но и проводить экспериментальные и исследовательские лабораторные работы, стимулирующие познавательную активность учащихся. Это важнейшее условие эффективности образовательного процесса. Написав программу, учащиеся сразу увидят результаты своей деятельности. Непонятная последовательность английских слов превратится в алгоритм управления реальным устройством, причём, собранного своими руками. С Arduino можно легко изучить и протестировать различные алгоритмы поведения. Ардуино легко

совмещается с различными электронными компонентами, позволяет создавать различные автоматические и роботизированные устройства.

Педагогическая целесообразность данной общеобразовательной общеразвивающей программы состоит в том, что она является целостной и непрерывной в течение 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. Ардуино даёт возможность ученику 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.

Отличительные особенности программы: предусматривает поэтапное ознакомление обучающихся с робототехникой, радиоэлектроникой и программированием по принципу "от простого к сложному": от элементарной до самостоятельной разработки и создания технических систем и устройств повышенной сложности. Занятия состоят из теоретической и практической частей. В основе конструкций управляемых технических систем лежат программные и схемотехнические решения, которые являются наиболее подходящей основой для изучения теоретического материала программы и практического исполнения.

Адресат: учащиеся 13 - 15 лет.

Наполняемость группы: 12 - 15 человек

Срок реализации: 1 год, 72 часа.

Режим занятий: 1 раз в неделю 2 часа с десятиминутным перерывом после академического часа (36 учебных недель в год).

Форма обучения: очная

Формы занятий:

- групповая
- индивидуальная.

Цель: способствование развитию инженерных, физико-технических и творческих способностей подростков в процессе конструирования, проектирования и программирования.

Задачи:

Обучающие:

- обучение работе с электронными компонентами, устройствами и приборами;
- обучение приёмам работы с технической документацией;
- обучение основам электротехники, радиотехники, электроники.

Развивающие:

- формирование активного творческого мышления;
- развитие интереса учащихся к различным областям электроники и микроэлектроники;
- развитие способности ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения.

Воспитательные:

- воспитание у учащихся целеустремлённости и трудолюбия;
- формирование навыков современного технического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию к современным технологиям;
- воспитание навыков продуктивного коллективного труда.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов	Количество занятий		Формы аттестации / контроля
			теория	практика	
1.	Раздел 1. Основные понятия микроэлектроники.	12	6	6	
2.	Тема 1.1. Микроэлектроника, основные понятия, сферы применения.	4	2	2	собеседование
3.	Тема 1.2. Основные электронные компоненты.	8	4	4	самостоятельная работа, опрос
4.	Раздел 2. Основные принципы программирования микроконтроллеров.	16	6	10	
5.	Тема 2.1. Логические конструкции.	8	2	6	собеседование
6.	Тема 2.2. Применения массивов.	4	2	2	самостоятельная работа, опрос
7.	Тема 2.3. Аналоговые и цифровые входы и выходы, принципы их использования.	4	2	2	самостоятельная работа, опрос
8.	Раздел 3. Применение микроэлектроники в повседневной жизни.	30	12	18	
9.	Тема 3.1. Сенсоры, их типы.	8	3	5	собеседование
10.	Тема 3.2. Потенциометры. Фоторезисторы.	6	3	3	самостоятельная работа, опрос
11.	Тема 3.3. Индикаторы.	4	2	2	самостоятельная работа, опрос
12.	Тема 3.4. Использование микросхем	6	2	4	самостоятельная работа, опрос
13.	Тема 3.5. Жидкокристаллические экраны.	6	2	4	самостоятельная работа, опрос
14.	Раздел 4. Проектирование мобильных роботов.	14	6	8	
15.	Тема 4.1. Двигатели, их типы. Управление двигателями.	7	4	3	самостоятельная работа, опрос
16.	Тема 4.2. Создание мобильных роботов.	7	2	5	самостоятельная работа, опрос
	Итого	72	30	42	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Раздел 1. Основные понятия микроэлектроники (12 часов).

Тема 1.1. Микроэлектроника, основные понятия, сферы применения (4 часа).

Теория (2 часа). Роль микроэлектроники на современном этапе развития общества. Основные понятия микроэлектроники. Правила техники безопасности при работе с электронными компонентами.

Практика (2 часа). Плата «Arduino». Строение. Основные порты.

Тема 1.2. Основные электронные компоненты (8 часов).

Теория (4 часа). Напряжение. Сила тока. Сопротивление. Единицы измерения. Микроконтроллеры, принципы их работы. Диоды. Светодиоды. Резисторы. Основные принципы маркировки резисторов. Обозначения компонентов на схемах. Закон Ома. Источники питания. Монтажная плата. Схемотехника. Мультиметр. Электронные измерения. Среда программирования микроконтроллеров.

Практика (4 часа). Измерение напряжения и силы тока. Использование резисторов. Работа со светодиодом. Среда программирования «Arduino IDE».

Раздел 2. Основные принципы программирования микроконтроллеров (16 часов).

Тема 2.1. Логические конструкции (8 часов).

Теория (2 часа). Современные среды программирования микроконтроллеров. Основные понятия и конструкции языка программирования. Структура программы. Переменные. Логические конструкции. Функция и ее аргументы.

Практика (6 часов). Первая программа. Использование переменных. Создание собственных функций и их использование.

Тема 2.2. Применения массивов. (4 часа)

Теория (2 часа). Понятие массива. Массивы символов. Пьезоэффект. Управление звуком. Использование потенциометра.

Практика (2 часа). Создание электрической гирлянды.

Тема 2.3. Аналоговые и цифровые входы и выходы, принципы их использования. (4 часа)

Теория (2 часа). Аналоговый и цифровой сигналы. Широтно-импульсная модуляция. Управление яркостью светодиода. Трехцветный светодиод.

Практика (2 часа). Создание ночника.

Раздел 3. Применение микроэлектроники в повседневной жизни (30 часов).

Тема 3.1. Сенсоры, их типы (8 часов).

Теория (3 часа). Понятие сенсора. Цифровые сенсоры. Датчик расстояния. Датчик линии. Аналоговые сенсоры. Датчик звука. Датчик света. Обработка входных сигналов элементов разного типа. Кнопка как датчик нажатия. Булевы типы данных. Программная стабилизация сигнала. Датчики температуры.

Практика (5 часов). Кнопочный выключатель. Создание модели пожарной сигнализации.

Тема 3.2. Потенциометры. Фоторезисторы (6 часов).

Теория (3 часа). Преобразование сигнала. Делитель напряжения. Потенциометр. Использование потенциометра для регулирования времени мигания светодиода. Переменные резисторы. Фоторезистор.

Практика (3 часа). Создание системы управления автоматическим включением/выключением освещения.

Тема 3.3. Индикаторы (4 часа).

Теория (2 часа). Светодиодные индикаторы. Семисегментный индикатор. Вывод информации на индикаторе. Четырехразрядный цифровой индикатор.

Практика (2 часа). Создание электронных часов.

Тема 3.4. Использование микросхем (6 часов).

Теория (2 часа). Основные принципы построения микросхем. Использование микросхемы для создания счетчика. Вывод случайных чисел.

Практика (4 часа). Управление светодиодной матрицей.

Тема 3.5. Жидкокристаллические экраны (6 часов).

Теория (2 часа). Жидкокристаллический экран (ЖК-экран). Характеристики. Подключение символьного дисплея к микроконтроллеру. Основные команды для вывода информации на экран.

Практика (4 часа). Создание бегущей строки.

Раздел 4. Проектирование мобильных роботов (14 часов).

Тема 4.1. Двигатели, их типы. Управление двигателями (7 часов).

Теория (4 часа). Движение объектов. Постоянные двигатели. Шаговые двигатели. Серводвигатели. Транзисторы. Основы управления сервоприводом. Драйвер мотора. Скорость вращения мотора, изменение направления вращения.

Практика (3 часа). Управление сервоприводом. Изменение скорости вращения мотора.

Тема 4.2. Создание мобильных роботов (7 часов).

Теория (2 часа). Основные сферы использования роботов и роботизированных систем в современном обществе. Мобильные платформы.

Практика (5 часов). Сбор робота для движения по поверхности. Ориентация робота в пространстве. Реакция робота на события во внешней среде.

Планируемые результаты:

Обучающие: учащиеся:

- обучатся работе с электронными компонентами, устройствами и приборами;
- обучатся приёмам работы с технической документацией;
- обучатся основам электротехники, радиотехники, электроники.

Развивающие: у учащихся:

- сформируется активное творческое мышление;
- будет развит интерес к различным областям электроники и микроэлектроники;
- будут развиты способности ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения.

Воспитательные: у учащихся:

- будет воспитано целеустремлённость и трудолюбие;
- будут сформированы навыки современного технического мышления, обеспечивающие социальную адаптацию к современным технологиям;
- будут воспитаны навыки продуктивного коллективного труда.

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
1 год	01.09.2023	31.05.2024	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

Условия реализации

Занятия проводятся в оборудованном кабинете в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей.

Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими: среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, а также прошедших курсы повышения квалификации по профилю деятельности.

Материально-техническое оснащение

- компьютер;
- интерактивная доска;
- набор «Умный дом»;
- зарядные устройства, аккумуляторы
- инструкции;
- ноутбуки.

Методы работы

- объяснительно-иллюстративные (лекция, беседа);
- репродуктивные (работа с чертежами);
- проблемные (сборка объекта);
- самостоятельная работа (работа с деталями);

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

- дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа;
- учебно-методическая литература;
- дидактические материалы;
- мультимедийные презентации;
- интернет-ресурсы.

Формы контроля

- опрос;
- самостоятельная работа;
- беседа.

Для отслеживания результативности освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы используются следующие виды контроля:

- входной контроль (проверка уровня знаний в начале учебного года, начале обучения);
- текущий контроль (проверка знаний, умений и навыков в течении учебного года);
- промежуточный контроль (проводится по окончании первого полугодия);
- итоговый контроль (проводится по окончании учебного года).

Оценочные материалы

- карточки с заданиями;
- критерии оценки.

Критерии оценки результатов программы

Параметры	Низкий 0%-30%	Средний 31%-60%	Высокий 61%-100%
Уровень теоретических знаний			
Теоретические знания	Обучающийся знает изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы	Обучающийся знает изученный материал, логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом
Уровень практических навыков и умений			
Степень самостоятельности решения примеров, задач	Требуются постоянные пояснения, объяснения решения заданий	Требуются периодическое напоминание о том, как выполнять задания	Самостоятельно выполняет все задания
Работа с инструментами, техника безопасности	Требуются контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности	Требуются периодическое напоминание о том, как работать с инструментами	Четко и безопасно работает с инструментами.

Список литературы для педагогов

1. Катцен С. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать/ пер. с англ. Евстифеева А.В. — М.: Додэка-XXI, 2008- 656 с.
2. Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», К. «МК-Пресс», 2008. — 224с.
3. Голубцов М.С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. — М.: СО ЛОНПресс, 2003. — 288с. 11
4. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения/ пер.с фр. — М.: ДМК Пресс, 2004. — 272с.
5. Микушин А.В. Занимательно о микроконтроллерах. — СПб.: БХВ- Петербург, 2006. — 432с.
6. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.1. — М.: ООО «ИД Скимен», 2002. — 336с.
7. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.2. — М.: ООО «ИД Скимен», 2002. — 392с.
8. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.3. — М.: ООО «ИД Скимен», 2003. — 224с.
9. Суэмацу Ё. Микрокомпьютерные системы управления. Первое знакомство. / Пер. с яп; под ред. Ёсифуми Амэмия. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002. — 226с.
10. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 592с.
11. Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н.Гололобов (электронная книга).

Список литературы для обучающихся

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012. — 284 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012. — 88 с.
3. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. – Спб.: БХВ-Петербург, 2007. – 592с.
4. Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н.Гололобов (электронная книга).

Интернет ресурсы

1. <http://www.ardino.cc> Официальный сайт производителя.
2. <http://www.ardino.ru> Русская версия официального сайта.
3. <http://wiki.amperka.ru> Теоретические основы схемотехники.
4. <http://robocraft.ru> Информационный портал калининградской команды RoboCraft в области робототехники.
5. <http://www.freeduino.ru> Сайт ООО «Микромодульные технологии», выпускающего аналог Arduino.