

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ МЕСТНОЙ АДМИНИСТРАЦИИ  
ЧЕГЕМСКОГО РАЙОНА»

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1»  
С.П.ШАЛУШКА

СОГЛАСОВАНО

на заседании Педагогического совета

Протокол от «22» июня 2022 г. № 7



УТВЕРЖДАЮ

Директор МКОУ СОШ №1 с.п. Шалушка

Кучменов З.А.

Приказ от «23» июня 2022 г. № 72/2

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Робототехника»

**Направленность программы:** техническая

**Уровень программы:** базовый

**Вид программы:** модифицированный

**Адресат:** 15 – 17 лет

**Срок реализации:** 1 год, 162 часа

**Форма обучения:** очная

**Автор:** Кучменов Марат Асланович – педагог дополнительного образования

с.п. Шалушка, 2022 г.

## Пояснительная записка

**Направленность:** техническая.

**Уровень программы:** базовый.

**Вид программы:** модифицированный.

**Нормативно-правовая база, на основе которой разработана программа:**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Закон Кабардино-Балкарской Республики от 24.04.2014 г. № 23-РЗ «Об образовании».

3. Национальный проект «Образование».

4. Конвенция ООН о правах ребенка.

5. Закон Кабардино-Балкарской Республики от 24.04.2014 г. № 23-РЗ «Об Образовании».

6. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года».

7. Приоритетный проект от 30.11.2016 г. № 11 «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный протоколом заседания президиума при Президенте РФ.

8. Приказ Министерства просвещения РФ от 15.04. 2019 г. № 170 «Об утверждении методики расчёта показателя национального проекта «Образование» «Доля детей в возрасте от 5 до 18 лет, охваченных дополнительным образованием».

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

10. Письмо Министерства образования и науки РФ «О направлении информации» от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».

11. Письмо Минобрнауки РФ от 28.04.2017 г. № ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей».

12. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

13. 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».

14. Приказ Минобрнауки РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

15. 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».

16. Приказ Минпросвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

17. Письмо Минобрнауки РФ от 03.04.2015 г. №АП-512/02 «О направлении методических рекомендаций, по независимой оценке, качества образования».

18. Письмо Минобрнауки РФ от 28.04.2017 г. №ВК-1232109, включающая «Методические рекомендации по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей».

19. Распоряжение Правительства КБР от 26.05.2020 г. №242-рп «Об утверждении Концепции внедрения модели персонифицированного дополнительного образования детей в КБР».

20. Приказ Минпросвещения КБР от 06.08.2020 г. №22-01-05/7221 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в КБР».

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

22. Постановление местной администрации Чегемского муниципального района от 28.08.2020 г. №1021-па «Об утверждении Положения о персонифицированном дополнительном образовании детей в Чегемском муниципальном районе»

23. Устав МКОУ СОШ №1 с.п. Шалушка

#### **Актуальность программы:**

Актуальность программы обусловлена тем, что отечественные наука и техника нуждаются в специалистах, которые смогут поднять техническое оснащение различных видов производства на уровень, соответствующий современным мировым стандартам, и сократить отставание от передовых стран в технической области, в том числе и в роботостроении. Программа «Робототехника» предназначена для обучения основам проектирования, конструирования роботов.

Обучение по программе «Робототехника» – это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная

программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование. Данная программа подразумевает реализацию большого количества мини-проектов. На этих примерах становятся понятны теоретические знания, приобретённые на уроках физики и информатики.

В отличие от LEGO роботов, которые собираются из блоков, работа на основе Arduino открывает больше возможностей, где можно использовать практически все, что есть под руками.

#### **Новизна программы:**

На современном этапе в условиях введения возникает необходимость в организации программ дополнительного образования, направленных на удовлетворение потребностей ребенка, которые способствуют реализации основных задач научно-технического прогресса.

Целью использования «Робототехника» является овладение навыками технического конструирования, знакомство с элементами радио-конструирования, развитие мелкой моторики, изучение понятий конструкции и основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навык взаимодействия в группе. Дети работают с микросхемой Arduino UNO и наборами датчиков. С их помощью школьник может запрограммировать устройство - умную машинку на выполнение определенных функций. Применение роботостроения в школе, позволяет существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую работу. А также позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Робототехника – это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов, имеющих модульную структуру

#### **Отличительные особенности:**

Отличительная особенность данной программы заключается в том, что на занятиях по программе «Робототехника» осуществляется работа с образовательными конструкторами на платформе Arduino. Важно, что в обучении по данной программе используются игровые технологии, а именно играх у обучающихся вырабатываются стратегии жизненного поведения. В строительстве «игрушечных» моделей закрепляются навыки технологических приёмов. При отработке неудач прочно усваиваются законы физики, а при поиске решения открытой задачи используются знания из других наук.

#### **Педагогическая целесообразность:**

Программа способствует эффективному овладению обучающимися универсальными учебными действиями, так как объединяют разные способы деятельности при решении конкретной задачи. Программа «Робототехника Arduino» предназначена для того, чтобы учащиеся имели представления о

мире техники, устройстве конструкций и механизмов, их месте в окружающем мире. Реализация данной программы позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словарный запас ученика. Кроме этого, помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности. Помимо прочего, обучение робототехнике способствует ранней профориентации и успешной реализации будущих инженеров и программистов.

**Адресат:** 15-17 лет.

**Срок реализации:** 1 год, 162 часа.

**Режим занятий:** 2 раза в неделю по 2 и 2,5 часа

**Наполняемость группы:** 15 - 16 человек.

**Форма обучения:** очная

**Формы организации учебных занятий:**

- практикум;
- урок-консультация;
- урок-соревнование;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.

### **Цель программы:**

Образование детей в сфере инновационных технологий на основе конструирования и программирования роботов Arduino, содействие развитию технического творчества, развитие инновационной деятельности в образовательных учреждениях.

### **Задачи программы:**

#### Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств.

#### Развивающие:

- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- развить психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- расширить кругозор за счёт участия в соревнованиях и выполнения задач из разных сфер жизни.

Воспитательные:

- сформировать творческое отношение к выполняемой работе;
- сформировать умение работать в коллективе;
- научить доводить дело до конца.

## Учебный план

| № | Разделы  | Количество часов |           |           | Форма контроля  |
|---|--|------------------|-----------|-----------|---|
|   |  | 1 год обучения   |           |           |   |
|   |  | Всего часов      | Теория    | Практика  |   |
| 1 | Введение в робототехнику, техника безопасности | 2                | 1         | 1         | Устный опрос  |
| 2 | Плата Ардуино                                  | 28               | 16        | 12        | Устный опрос, самостоятельная работа                    |
| 3 | Конструирование                                | 24               | 8         | 16        | Наблюдение, выполнение мини-проектов                    |
| 4 | Программирование                               | 30               | 12        | 18        | Наблюдение, самостоятельная работа                      |
| 5 | Алгоритмы управления                           | 20               | 6         | 14        | Устный опрос, наблюдение, самостоятельная работа        |
| 6 | Сборка и программирование роботов              | 58               | 20        | 38        | Практическая работа, творческая работа, игровые задания |
|   | <b>ИТОГО:</b>                                  | <b>162</b>       | <b>63</b> | <b>99</b> |   |

## Содержание учебного плана:

### Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж (2 часа)

Инструктаж по технике безопасности. Что такое роботы. Рассказ о роботах.

### Тема 2. Плата Ардуино (28 часов)

**Теория.** Начало работы с системой Arduino. Как устроена плата Ардуино. Описание, характеристики. Ознакомление с микроконтроллерами. Основы схемотехники.

**Практика.** Установка программного обеспечения Arduino IDE. Настройки программного продукта. Подключение платы к компьютеру.

### Тема 3. Конструирование (24 часа)

**Теория.** Разновидности деталей. Редуктор. Сервопривод. Большой мотор. Средний мотор.

**Практика.** Способы крепления деталей. Механическая передача. Передаточное отношение. Подключение кнопки на Arduino. Управление сервоприводом на Arduino

### Тема 4. Программирование (30 часов)

**Теория.** Создание программ, загрузка в микроконтроллеры. Основы языка C. Циклы. Цикл без явных условий. Команды и функции языка. Постоянные и переменные величины. Арифметические и логические операции. Команды для работы с портами ввода-вывода.

**Практика.** Работа со средой программирования. Управление моторами. Ожидание интервала времени. Ожидание показаний датчика. Циклы с предусловием по значению датчика. Загрузка в флэш-память

### Тема 5. Алгоритмы управления (20 часов)

**Теория.** Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Пропорционально - дифференциальный (ПД) регулятор.

**Практика.** Движение по линии с одним датчиком освещенности; с двумя датчиками освещенности. Движение вдоль стенки.

### Тема 6. Сборка и программирования (58 часов)

**Теория.** Управление без обратной связи. Управление с обратной связью. Сортировщик. Ультразвуковой датчик.



**Практика.** Движение вперед, назад. Повороты. Движение по квадрату. Точные перемещения. Сумо роботов. Биатлон роботов. Траектория. Лабиринт. Подготовка к различным соревнованиям. Самостоятельная проектная деятельность.

### **Планируемые результаты:**

#### Обучающие:

- иметь первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- знать основные приемы сборки и программирования робототехнических средств;
- уметь формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- знать правила безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств.

#### Развивающие:

- иметь навык развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- уметь применять психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- будут расширять кругозор за счёт участия в соревнованиях и выполнения задач из разных сфер жизни.

#### Воспитательные:

- уметь применять творческое отношение к выполняемой работе;
- понимать умение работать в коллективе;
- владеть умением доводить дело до конца.

#### Формы подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы

- Опрос
- Контрольное занятие
- Самостоятельная работа
- Выставка
- Конкурс
- Соревнование

## Календарный учебный график

| Год обучения | Дата начала учебного года | Дата окончания учебного года | Количество учебных недель | Количество учебных часов в год | Режим занятий                   |
|--------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| первый       | 02.09.                    | 31.05.                       | 36                        | 162                            | 2 раза в неделю по 2 и 2,5 часа |

### Условия реализации:

- возраст детей, участвующих в освоении данной дополнительной программе составляет 15,16,17 лет
- в коллектив принимаются все желающие, с перспективой отбора в будущем более заинтересованных обучающихся с наличием базовых знаний в области физики, информатики и пр.
- группы формируются из одновозрастных обучающихся, одноклассников и учеников с параллельных классов.
- Учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами: столы и стулья для педагога и учащихся, классная доска, шкафы для хранения конструкторов и стеллажи для хранения учебной литературы и наглядных пособий.

### Кадровое обеспечение:

Реализация программы обеспечивается педагог, имеющий высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, а также прошедший курсы повышения квалификации.

### Методы работы:

При обучении по программе «Робототехника. Arduino» используются следующие принципы:

#### 1. Научность.

Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

#### 2. Доступность.

Предусматривается соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

### 3. Связь теории с практикой.

Обучение проходит так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

### 4. Воспитательный характер обучения.

Процесс обучения является воспитывающим, обучающийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

### 5. Сознательность и активность обучения.

В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить обучаемых критически осмысливать и оценивать факты, делать выводы, разрешать все сомнения, с тем чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходил сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой обучающихся и работой педагога.

### 6. Наглядность.

Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продуктах. Для наглядности применяются существующие видеоматериалы, а также материалы собственного изготовления.

### 7. Систематичность и последовательность.

Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

### 8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков.

Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Непрочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

### 9. Индивидуальный подход в обучении.

В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей обучающихся.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение.

Теоретические занятия по изучению данной программы строятся следующим образом:

- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается, где можно взять этот материал;
- теоретический материал обучаемым дает педагог; помимо вербального, классического метода преподавания используются современные технологии (аудио- и видеолекции, экранные видеолекции, презентации, интернет, электронные учебники);
- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучаемых.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит практическую работу;
- педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;
- преподаватель отдает обучаемым ранее самостоятельно подготовленные мультимедийные материалы по изучаемой теме или показывает, где они размещены на его сайте, посвященном именно этой теме;
- далее обучающиеся самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;
- практические занятия в обязательном порядке начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия.

### **Материально-техническое обеспечение:**

Для занятий необходим кабинет с естественной вентиляцией, с освещением и температурным режимом, соответствующим санитарно-гигиеническим нормам.

Требования к оснащению учебного процесса:

- столы, стулья для педагога и обучающихся
- конструкторы Arduino UNO
- ноутбуки
- учебники
- интерактивная доска

### Критерии оценки результатов освоения программы

| Параметры                                    | Низкий<br>до 3 баллов  | Средний 4<br>балла  | Высокий<br>5 баллов  |
|--|--|---|--|
| <b>Уровень теоретических знаний</b>          |  |   |  |
| Теоретические знания                         | Обучающийся поверхностно знает материал (овладел менее чем ½ объема знаний). Избегает употреблять специальные термины  | Обучающийся более уверенно обладает информацией (объем освоенных знаний составляет более ½). Сочетает специальную терминологию с бытовой        | Обучающийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой, термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием                                   |
| <b>Уровень практических навыков и умений</b> |  |   |  |
| Практические знания                          | Овладели менее чем ½ предусмотренных умений и навыков. Испытывают серьезные затруднения при работе с оборудованием. Выполняет лишь простейшие практические задания | Объем освоенных умений и навыков составляет более ½. Владеет специальным оборудованием с помощью педагога. Выполняет задания на основе образца. | Овладели практически всеми умениями и навыками, предусмотренным и программой. Владеет специальным оборудованием самостоятельно. Выполняет практические задания с элементами творчества |

### Просмотр и анализ работ:

В начале года для учащихся проводится диагностика знаний в виде опроса, чтобы выявить дефицит в знаниях и оказать соответствующую методическую помощь. Обращая внимание, что за эту работу не будут выставляться оценки. Проверка проводится для того, чтобы увидеть картину уровня знаний детей и в дальнейшем принять все меры для устранения возможных пробелов в их знаниях. В конце первого полугодия проводится опрос и самостоятельная

работа обучающимся. Итоговая проверка знаний проходит в конце учебного года в виде защиты пройденных тем и проектов.

### Список литературы для педагога:

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.
2. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб. БХВ-Петербург, 2015 – 336 стр.
3. Основы программирования микроконтроллеров, учебное пособие к образовательному набору «Амперка» / Артём Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков. – М.: Амперка, 2013 - 205 с. :  
ил., табл.; 23
4. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.
5. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012
6. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino. – СПб. БХВ-Петербург, 2012 - 256 с. ил - (Электроника).

### Список литературы для учащихся:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – СПб.:Наука, 2010. – 263 с., ил.
2. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника. Перевод с англ. – М. Мир; 2009. – 624 с., ил.
3. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino. – СПб. БХВ-Петербург, 2012 - 256 с. ил - (Электроника).

### Электронные ресурсы

1. Arduino для начинающих: <https://all-arduino.ru/category/uroki/>
2. Оборудование технологии разработки: <http://mypractic.ru/uroki-programmirovaniya-arduino-navigaciya-po-urokam>
3. Основы работы с Arduino: [Электронный ресурс] // Портал «Амперка». URL: <http://wiki.amperka.ru/>
4. Портал «Мой робот»: [Электронный ресурс]. URL: <http://myrobot.ru>.
5. Портал «Занимательная робототехника»: [Электронный ресурс]. URL: <http://edurobots.ru/>
6. Роботы и робототехника [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.prorobot.ru/>