

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
	ИТОГО:	162	63	99	

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 до 3 баллов	Средний 4 балла	Высокий 5 баллов
Уровень теоретических знаний			
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
Уровень практических навыков и умений			
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/>