

**Управление образования мэрии муниципального образования
города Черкесска
Муниципальное бюджетное учреждения дополнительного
образования
«Станция юных техников» г. Черкесска**

Рассмотрена и одобрена

« Утверждаю»

Педагогического совета

Директор МБУ ДО «СЮТ»

протокол № 1

_____ Уманский А.А.

от 31 августа 2023г.

приказ от 31 августа 2023г.№ 46 - од

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА»**

ID программы 112

Форма реализации программы – очная

Уровень программы -базовый

Категория и возраст обучающихся - 11-15 лет

Объём часов - 144

Автор: педагог дополнительного образования

Уманский Андрей Александрович

г. Черкесск, 2023г.

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативно-правовая база

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении [Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам](#)» (в ред. Приказа Минпросвещения России от 05.09.2019 № 470).
3. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 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. Письмо Министерства образования науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015г. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ».

Локальные акты:

5. Положение о рабочей программе педагога дополнительного образования МБУ ДО «СЮТ» г. Черкесска
6. Устав МБУ ДО «СЮТ» г. Черкесска.
7. Учебный план МБУ ДО «СЮТ» г. Черкесска на 2022-2023 уч. год

1.2. Направленность программы – техническая

1.3. Актуальность программы.

В принятой Министерством образования РФ «Концепции о модификации образования» отмечено, что современные тенденции требуют более раннего внедрения изучения компьютеров и компьютерных технологий в учебный процесс.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей обучающимся сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

1.4. Отличительная особенность программы, новизна

состоит в том, что программа заключается в том, что он направлен на формирование творческой личности, живущей в современном мире. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS EV3, АМПЕРКА, DOBOT, АВИЛ X ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. На занятиях используются конструкторы наборов. Используя персональный компьютер или ноутбук с программным обеспечением, элементы из конструктора, ученики могут конструировать управляемые модели роботов. Загружая управляющую программу в специальный микрокомпьютер, и присоединяя его к модели робота, учащиеся изучают и наблюдают функциональные возможности различных моделей роботов. Робот работает независимо от настольного компьютера, на котором была написана управляющая программа. Получая информацию от различных датчиков и обрабатывая ее, EV3 управляет работой моторов. Итоги изученных тем подводятся созданием учениками собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов.

1.5. Адресат программы

Программа адресована детям от 12 до 14 лет.

1.6. Форма обучения

1. Очные групповые занятия
2. Дистанционные занятия в режиме offline/online.

1.7. Формы организации образовательного процесса – групповая.

Единицей учебного времени в объединении является учебное занятие.

Занятие проводится в группе по 12 человек.

1.8. Режим занятий подчиняется требованиям Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 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""

Расписание занятий составляется с учетом наиболее благоприятного режима труда и отдыха обучающихся, с учетом пожеланий обучающихся, родителей (законных представителей) и их возрастных особенностей. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа каждый по 40 мин, с перерывом 10 мин. Во время

таких занятий проводится динамическая пауза, гимнастика для глаз.

Структура каждого занятия зависит от конкретной темы и решаемых в ней задач. Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, санитарно-эпидемиологических требований, выполнению экологических требований.

Программа является ознакомительной и не предполагает у обучаемых наличия навыков в области инновационных технологий. Уровень подготовки обучающихся может быть разным.

При изучении содержания программы предполагается использование различных форм и методов работы, что позволит избежать перегрузки обучающихся, а именно:

- мини-лекции;
- беседы;
- работа с компьютером;
- защита проектов;
- работа в парах;
- работа в группах;
- самообучение (работа с учебной литературой, задания по образцу);
- круглый стол;
- саморазвитие (подготовка информации на выбранную тему, работа с информационным и методическим материалом).

Результативность обучения отслеживается следующими формами контроля:

- тематический контроль (тестовые задания);
- проверочная работа обучающего характера;
- Самостоятельная работа в программах;
- защита творческих работ.

В обучении преобладает деятельностный подход, применяется проектно-исследовательская технология. Образовательный материал рассчитан на один год.

Структура программы включает в себя определенную последовательность:

- установка взаимосвязей (учащиеся объединяют имеющиеся знания с вновь приобретенными, повышая уровень компетенции в работе программ ПК);
- конструирование (применение знаний и умений на практике при создании проектов, рисунков, рефератов, открыток, визитных карточек и т.д.);
- рефлексия (анализ выполненной работы, укрепление связи между знаниями и практическим опытом);

- мотивация и развитие (успешно реализованные проекты повышают интерес учащихся к дальнейшему изучению выбранной области с последующим усложнением учебного материала).

В случае перехода на дистанционное обучение длительность занятий составляет: 30 минут.

1.9. Уровень программы – ознакомительный.

1.10. Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс организуется (в соответствии с имеющимся количеством компьютеризированных рабочих мест) в творческих группах численностью, как правило, 10-12 человек. Занятия представляют собой сочетание теоретической и практической частей. Осуществляется итоговый контроль знаний по каждой пройденной теме, позволяющий в реальном времени отслеживать уровень усвоения материала.

по количеству детей, участвующих в занятии — коллективные, групповые, индивидуальные;

по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и детей — лекция, практикум, экскурсия, мастерская, конкурс, выставка;

по дидактической цели — вводное занятие, занятие по углублению знаний, практическое занятие, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, умений и навыков, комбинированные формы занятий.

1.11. Цели и задачи программы

Цель: развивать технические, познавательные и творческие способности обучающихся в процессе изучения основ робототехники и проектно-исследовательской деятельности.

Задачи:

1. Обучающие:

- изучить состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- изучить принципы работы робототехнических элементов;
- обучить владению технической терминологией, технической грамотности;
- обучить основам проектирования, моделирования, конструирования робототехнических устройств;
- изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и программирования.

- формировать умение пользоваться технической литературой, работать с информацией;
- обучить основам 3D технологий.

2. Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности;
- развивать навыки исследовательской и проектной деятельности;
- развивать у обучающихся память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, в том числе посредством игры в шахматы и занятий прикладной математикой.

3. Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи, навыки командного взаимодействия.

1.2. Ожидаемые результаты

В результате освоения обучающиеся должны знать:

- правила безопасного пользования оборудованием,
- основную техническую терминологию в области робототехники и программирования;
- оборудование, используемое в области робототехники;
- основные принципы работы с робототехническими наборами и компьютерной техникой;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники;
- основы программирования.

Уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- организовывать рабочее место;
- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;

- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- разбивать задачи на подзадачи;
- работать в команде;
- искать, анализировать и обобщать необходимую информацию, проводить её верификацию;
- подготовить и представить грамотную презентацию для защиты проектной работы.

Результатом усвоения обучающимися программы по *развивающему и воспитательному аспектам* являются:

- устойчивый интерес к занятиям робототехникой,
- положительная динамика показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.);
- создание обучающимися творческих работ;
- активное участие в проектной и исследовательской деятельности, включенность в командные проекты;
- активное участие в соревновательной и конкурсной деятельности;
- достижения в массовых мероприятиях различного уровня;
- развитие волевых качеств личности (дисциплинированности, ответственности, самоорганизации, целеустремлённости, настойчивости в достижении поставленной цели и т.д.);
- способность продуктивно общаться в коллективе, работать в команде.

1.12. Объём и срок освоения программы

Объём программы – 144 часа

Программа рассчитана на 1 год обучения.

1.13. Содержание программы

1.13.1. Учебный план

№	Раздел	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	1	1	2
2.	Основы конструирования.	4	14	18
3.	Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.	8	22	30
4.	Основы сборки и программирования конструкторского набора ABILI X.	8	18	26
5.	Изучение Arduino на примерах задач набора Амперка	10	24	34
6.	Изучение работы механической руки-робота DOBOT	3	3	6
7.	Аддитивные технологии, 3Dпринтер	6	20	26
8.	Итоговое занятие		2	2
Итого:		40	104	144

1.14.2. Содержание учебного плана:

Раздел 1: Введение в робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях.

Техника безопасности.

Раздел 2: Основы конструирования. Характеристики робота.

Тема: Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.

Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей.

Раздел 3: Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Тема: Обзор среды программирования.

Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB-соединение. Bluetooth-соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.

Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомоторов. Зеленая палитра блоков (Действия). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки «**Большой мотор**» и «**Средний мотор**». Выбор порта, выбор режима работы (выключить, включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора.

Блок «**Независимое управление моторами**». Блок «**Рулевое управление**

Упражнение 1. Отработка основных движений моторов.

Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние.

Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Работа с подсветкой, экраном и звуком.

Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран.

Задания для самостоятельной работы.

Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием.

Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Структура “Переключатель”.

Если – то. Блок “Переключатель”. Переключатель на вид вкладок (полная форма, кратка форма). Дополнительное условие в структуре Переключатель.

Задания для самостоятельной работы.

Тема: Работа с датчиками.

Датчик касания.

Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Датчик цвета.

Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Выбор режима работы датчика. Режим определения и сравнения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности внешнего освещения. Режим калибровки датчика. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Датчик гироскопический.

Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Датчик ультразвуковой.

Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Инфракрасный датчик.

Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Раздел 4: Основы сборки и программирования конструкторского набора ABILIX.

Тема: Сборка Робот-гуманоид Abilix

Тема: Интеллектуальный серводвигатель (H-M24), контроллер (H-Con101)

Тема: Обзор среды программирования.

Раздел 5 Изучение Arduino на примерах задач набора Амперка.

Тема: Знакомство с контроллером Ардуино

Микроконтроллеры в нашей жизни, контролер Ардуино

,структура и состав Ардуино. Среда программирования для Ардуино (IDE Arduino) и язык программирования Processing

Тема: Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино

Управление электричеством. Законы

электричества. Как быстро строить схемы:

макетная доска (breadboard). Чтение

электрических схем. Управление светодиодом на макетной доске.

Тема: Широтно-импульсная модуляция

Аналоговые и цифровые сигналы, понятие

ШИМ, управление устройствами с помощью

портов, поддерживающих ШИМ.

Циклические конструкции, датчик случайных

чисел, использование датчика в

программировании для Ардуино.

Раздел 6: Изучение работы механической руки-робота DOBOT

Тема: Знакомство с ОРМ «DOBOT Magician».

Теория: Изучение устройства робота манипулятора «DOBOT Magician».

Практика: Овладение способами управления робота манипулятор

Тема: Пульт управления и режим обучения. (6 ч.)

Теория: Изучение установки и принцип работы механического захвата.

Практика: Освоение подключение пульта управления.

Тема: Письмо и рисование. Графический ключ. (6 ч.)

Теория: Изучение установки «DOBOT Magician» с точки зрения принципа работ по рисованию изображений и написанию текста. Захват для пишущего инструмента.

Практика: Освоение управление в режиме письма и рисования.

Раздел 7: Аддитивные технологии, 3Dпринтер

Тема: Программы для 3д моделирования. 3д-КОМПАС LT

Тема: Изготовление 3д модели в среде 3д-КОМПАС LT

Тема: Устройство 3 д принтера ANET V8

Тема: Распечатка 3д модели

Раздел 8: Итоговое занятие

Тема: Подведение итогов работы в учебном году

1.5. Планируемые результаты

По окончании учебного курса обучающиеся будут знать:

- правила безопасного пользования оборудованием,

- основную техническую терминологию в области робототехники и программирования;
- оборудование, используемое в области робототехники;
- основные принципы работы с робототехническими наборами и компьютерной техникой;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники;
- основы программирования.

Уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- организовывать рабочее место;
- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- разбивать задачи на подзадачи;
- работать в команде;
- искать, анализировать и обобщать необходимую информацию, проводить её верификацию;
- подготовить и представить грамотную презентацию для защиты проектной работы.

Результатом усвоения обучающимися программы по *развивающему и воспитательному аспектам* являются:

- устойчивый интерес к занятиям робототехникой,
- положительная динамика показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.);
- создание обучающимися творческих работ;
- активное участие в проектной и исследовательской деятельности, включенность в командные проекты;
- активное участие в соревновательной и конкурсной деятельности;
- достижения в массовых мероприятиях различного уровня;

- развитие волевых качеств личности (дисциплинированности, ответственности, самоорганизации, целеустремлённости, настойчивости в достижении поставленной цели и т.д.);
- способность продуктивно общаться в коллективе, работать в команде.

2. Условия реализации программы

2.1 Учебно-тематический план

№	Дата проведения		Разделы программы Темы занятий	Кол-во часов	Воспитательная работа
	по плану	по факту			
			Вводное занятие.	2	
1 2	3.09 3.09		Техника безопасности в компьютерном классе. Материалы и инструменты. Инструктаж по ТБ.	1 1	Беседы о выборе конструкторов, виды конструкторов.
			Введение в робототехнику.		
3/4	5.09 5.09		Образовательные роботы. Правила работы с наборами, деталями конструктора Лего.	1 1	
			Конструкторы ЛЕГО		
5/6	10.09 10.09		Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО. Функциональные назначения и отличия ЛЕГО. Демонстрация имеющихся наборов.	1 1	
7/8	11.09 11.09		Характеристики робота Lego Mindstorms EV3. Характеристики робота Lego Mindstorms EV3.	1 1	
			Моторы.		
8/9	17.09 17.09		Малый мотор Сборка робота со малым мотором.	1 1	Комбинирование математики и информатики
10/ 11	18.09 18.09		Средний мотор Сборка робота со средним мотором.	1 1	
12/ 13	24.09 24.09		Создание проекта модели. Программирование робота.		
			Программные структуры.	6	
14/ 15	25.09 25.09		Цикл с постусловием. Цикл с условием.	1 1	Работа с данными.
16/ 17	1.10 1.10		Конструирование робота Программирование робота с постусловием	1 1	Проектирование и

18/ 19	2.10 2.10		Программирование робота с условием Работа над ошибками.		программирование робота с логическими операциями.	
Работа с данными.				10		
20/ 21	8.10 8.10		Типы данных. Проводники. Переменные и константы.	1 1	Введение в робототехнику. Обзор видов датчиков, предназначение датчиков. Логическая связка датчиков в робототехнике.	
22/ 23	9.10 9.10		Математические операции с данными. Другие блоки работы с данными.	1 1		
24/ 25	15.10 15.10		Логические операции данными. Логические операции данными.	1 1		
25/ 26	16.10 16.10		Конструирование робота с логическими данными Программирование робота с использованием логических данных.	1 1		
27/ 28	22.10 22.10		Программирование робота с использованием логических данных. Работа над ошибками.	1 1		
Работа с датчиками.						
29/ 30	23.10 22.10		Сервомотор. Конструирование робота с использованием сервомотора.	1 1		Знакомство с различными видами датчиков, а также спецификой их применения.
31/ 32	29.10 29.10		Программирование робота с использованием сервомотора. Программирование робота с использованием сервомотора.	1 1		
33/ 34	30.10 30.10		Амортизатор. Конструирование робота с использованием амортизатора.	1 1		
35/ 36	5.11 5.11		Программирование робота с использованием амортизатора. Программирование робота с использованием амортизатора.	1 1		
37/ 38	6.11 6.11		Счетчик касания. Конструирование робота с использованием датчика счетчика касания.	1 1		
39/ 40	12.11 12.11		Программирование робота с использованием датчика счетчика касания. Программирование робота с использованием датчика счетчика касания.	1 1		
41/ 42	13.11 13.11		Датчик касания. Конструирование робота с использованием датчика касания.	1 1		
43/ 44	19.11 19.11		Программирование робота с использованием датчика касания. Программирование робота с использованием датчика касания.	1 1		
45/ 46	20.11 20.11		Датчик цвета. Конструирование робота с использованием датчика цвета.	1 1		
47/	26.11		Программирование робота с использованием	1		

48	26.11		датчика цвета. Программирование робота с использованием датчика цвета.	1	
49/ 50	27.11 27.11		Датчик гироскоп. Конструирование робота с использованием датчика гироскоп.	1 1	
51/ 52	3.12 3.12		Программирование робота с использованием датчика гироскоп. Программирование робота с использованием датчика гироскоп.	1 1	
53/ 54	4.12 4.12		Датчик ультразвука. Конструирование робота с использованием датчика ультразвука.	1 1	
55/ 56	10.12 10.12		Программирование робота с использованием датчика ультразвука. Программирование робота с использованием датчика ультразвука.	1 1	
55/ 56	11.12 11.12		Подготовка к проведению соревнований Проведение соревнований роботов Суммо	1 1	
			Основы сборки и программирования конструкторского набора ABILI X.		
57/ 58	17.12 17.12		Основы сборки и программирования конструкторского набора ABILI X. Устройство и назначение	1 1	
59/ 60	18.12 18.12		Программное обеспечение Свойства построение алгоритмов и программ	1 1	
61/ 62	24.12 24.12		Детали и узлы набора. Сервомеханизмы	1 1	
62/ 63	25.12 25.12		Сборка робота-Гуманоида из набора. Сборка робота.	1 1	
64/ 65	14.01 14.01		Сборка робота-Гуманоида из набора. Сборка робота.	1 1	
66/ 67	15.01 15.01		Микроконтроллер- устройство Установка микроконтроллера	1 1	
68/ 69	21.01 21.01		Микроконтроллер- устройство Установка микроконтроллера	1 1	
70/ 71	22.01 22.01		Пульт управления роботом. Пульт управления роботом.	1 1	
72/ 73	28.01 28.01		Простые программы управления роботом. Установка программ.	1 1	
74/ 75	29.01 29.01		Демонстрация движения робота	1 1	
76/ 77	4.02 4.02		Постройка робота-паук.	1 1	
78/ 79	5.02 5.02		Программирование робота паук Демонстрация робота паук	1 1	
			Изучение Arduino на примерах задач набора Амперка		
80/	11.02		Изучение Arduino на примерах задач Цифровые и	1	

81	11.02		аналоговые шины микроконтроллера.	1	
82/	12.02		Состав набора Амперка.	1	
83	12.02		Детали , устройства и узлы набора	1	
84/	18.02		Микроконтроллер Arduino.	1	
85	18.02		Свойства , типы	1	
86/	19.02		Цифровые и аналоговые шины микроконтроллера.	1	
87	19.02		Цифровые и аналоговые шины микроконтроллера.	1	
88/	25.02		Радиодетали входящие в набор «Амперка»	1	
89	25.02			1	
90/	26.02		Макетная плата.	1	
91	26.02		Устройство.	1	
92/	4.03		Физические свойства электрического тока	1	
93	4.03			1	
94/	5.03		Сборка задачи №1 маячок	1	
95	5.03		Написание программы	1	
96/	11.03		Сборка задачи №2 маячок	1	
97	11.03		Написание программы	1	
98/	12.03		Сборка задачи №3 маячок	1	
99	12.03		Написание программы	1	
100/	18.03		Сборка задачи №4 «Терменвокс»	1	
101	18.03		Написание программы	1	
102/	19.03		Сборка задачи №5 «ночной светильник»	1	
103	19.03		Написание программы	1	
104/	25.03		Сборка задачи №6 «Пульсар»	1	
105	25.03		Написание программы	1	
106/	26.03		Сборка задачи №7 «Бегущий огонь»	1	
107	26.03		Написание программы	1	
108/	1.04			1	
109	1.04		ШИМ (широтно импульсная модуляция)	1	
110/	2.04		Сборка задачи №8 маячок	1	
111	2.04		Написание программы	1	
112/	8.04		Сборка задачи №9 маячок	1	
113	8.04		Написание программы	1	
			Изучение работы механической руки-робота DOBOT		
114/	9.04		Изучение работы механической руки-робота	1	
115	9.04		DOBOT	1	
116/	15.04		устройство работы механической руки-робота	1	
117	15.04		DOBOT	1	
118/	16.04		программирование механической руки-робота	1	
119	16.04		DOBOT	1	
			Аддитивные технологии, 3Dпринтер		
120/	22.04		Аддитивные технологии, 3Dпринтер методы	1	
121	22.04		печати .	1	

122/ 123	23.04 23.04		Устройство 3д принтера "Аннет А8».	1 1	
124/ 125	29.04 29.04		Графические редакторы. Назначение, типы.	1 1	
126/ 127	30.04 30.04		Графический редактор КОМПАС 3Д ЛТ	1 1	
128/ 129	6.05 6.05		Изучение графического редактора КОМПАС 3Д ЛТ	1 1	
130/ 131	7.05 7.05		Проектирование простых 3д моделей в среде КОМПАС	1 1	
132/ 133	13.05 13.05		Конвертация файлов 3д моделей в формат STL	1 1	
134/ 135	14.05 14.05		Слайсер – программа для управления печати 3д принтера.	1 1	
136/ 137	20.05 20.05		Печать простых 3д моделей на 3д принтере	1 1	
138/ 139	21.05 21.05		Печать простых 3д моделей на 3д принтере	1 1	
141/ 142	27.05 27.05		Подведение итогов работы в учебном году	1 1	
143/ 144	28.05 28.05		Выставка работ обучающихся	1 1	

Всего часов 144. Из них 40 часов – теория, 104 часа – практика.

Этапы образовательного процесса	1 год обучения
Начало учебного года	01.09.2022
Продолжительность учебного года	36 недель
Продолжительность занятий	40 мин
Промежуточный контроль	23-29 декабря
Промежуточная аттестация	17 - 21 января
Итоговый контроль	25-29 мая
Каникулы, праздничные и выходные дни	4 ноября, 1-8 января, 23-24 февраля, 8 марта, 1 мая, 8-9 мая, 1 июня – 31 августа
Окончание учебного года	31 мая 2023 года

2.4.1. Материально- техническое обеспечение

Учебное помещение, соответствующее требованиям санитарных правил, установленных СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28. Помещение для проведения занятий должен быть достаточно просторным, хорошо проветриваемым, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет должен падать на руки детей с левой стороны. Столы могут быть рассчитаны на два человека, но должны быть расставлены так,

чтобы дети могли работать, не стесняя друг друга, а руководитель мог подойти к каждому ученику, при этом, не мешая работать другому учащемуся

2.4.2. Кадровое обеспечение – педагог дополнительного образования

2.4.3. Информационное обеспечение – сеть интернет, ПО, конструкторы LEGO, «Амперка» AVILIX, DOBOT, 3д принтер.

2.5 Формы, порядок текущего контроля и промежуточной аттестации

Промежуточные итоги освоения программы подводятся после каждого учебного модуля, включающего теоретический материал, практические упражнения, задания для самостоятельной работы. Практические занятия проводятся по одному заданию для всех одновременно. Самостоятельная работа предназначена для выполнения индивидуального задания. Упор курса сделан на практические знания.

Реализация курса завершается выполнением графических и творческих работ и выставкой итоговых работ.

Аттестация по итогам обучения осуществляется в соответствии с Положением об аттестации обучающихся в МБУ ДО СЮТ г.Черкесска.

2.6. Оценочные материалы

Критерии оценки освоения программы:

№	Критерии	Низкий уровень (знание)	Средний уровень (понимание)	Высокий уровень (применение)
1	Посещаемость	Допускает пропуски занятий по неуважительной причине.	Иногда пропускает занятия	Посещает все занятия
2	Теоретические знания	Освоил минимальный объем знаний	Знает теоретический материал в основном, пользуется специальной терминологией	Хорошо запоминает, свободно пользуется специальной терминологией, объяснить, показать и научить других.
3	Практические умения и навыки	Задания и проекты выполняет с помощью педагога, редко проявляет самостоятельность.	Самостоятельно выполняет задания и реализует проекты, возможно оказание педагогом помощи при возникновении затруднений.	Свободно, самостоятельно работает с заданиями и проектами, интересуется иными возможными вариантами реализации проекта. Помогает другим.
4	Творческая активность	Работает по заданиям педагога, не проявляет активности в мероприятиях, не участвует в конкурсах	Взаимодействует с узким кругом людей, редко проявляет активность в массовых мероприятиях. Участвует в конкурсах	Взаимодействует со всеми. Проявляет инициативу и участвует во всех конкурсах, имеет призовые места.

			учрежденческого уровня по предложению педагога.	
--	--	--	---	--

Формы и методы диагностической оценки

1. При изучении содержания программ после прохождения материала по большим разделам проводится проверочное практическое занятие.

2. Промежуточная аттестация - по окончании первого полугодия (формы: тестирование, викторина, практические задания, участие в конкурсах).

3. Промежуточная аттестация - по окончании освоения программ (формы: защита творческих проектов; участие в конкурсах).

Обучающийся, освоивший программы, должен обладать необходимыми для дальнейшего обучения знаниями, умениями и навыками. Оценочными материалами для контроля результативности обучения служат:

- устные и письменные опросы на занятиях;
- тест на теоретические знания;
- практические задания.

2.6.2 Методы выявления результатов развития:

2.6.2.1 Ожидаемые результаты

В результате изучения программы обучающиеся будут знать и уметь:

По окончании учебного курса обучающиеся будут знать:

- характеристики и основные принципы техническую терминологию в области робототехники и программирования;
- основные понятия, принципы работы с робототехническими наборами и компьютерной техникой;
- правила техники безопасности;
- основные устройства ПК;
- правила работы за компьютером;
- назначение и возможности конструкторов LEGO, «Амперка» ABILIX, DOBOT, 3д принтер;
- возможности робототехники;
- назначение и работу програм;
- понятия локальных и глобальных сетей;
- основы Интернет;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники;
- основы программирования;
- основные понятия программного обеспечения (базовое и сервисное ПО).

Уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- организовывать рабочее место;
- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- разбивать задачи на подзадачи;
- работать в команде;
- искать, анализировать и обобщать необходимую информацию, проводить её верификацию;
- подготовить и представить грамотную презентацию для защиты проектной работы.

2.6.2.2 Формы подведения итогов реализации программы:

Итоговая аттестация проводится в конце обучения при предъявлении ребенком (в доступной ему форме) результата обучения, предусмотренного программой.

2.7. Воспитательная работа

Для воспитательного пространства характерно:

- наличие благоприятного духовно-нравственного и эмоционально - психологического климата;
- построение работы по принципу доверия и поддержки между всеми участниками педагогического процесса «ребенок – педагог - родитель»: консультации для родителей, сопровождение учащихся на выставки и конкурсы различного уровня;
- существование реальной свободы выбора у учащихся формы представления результатов образовательных продуктов деятельности;
- личностное самосовершенствование учащихся.

Воспитательная работа имеет социально- ориентированную направленность. К основным направлениям воспитательной работы относятся: духовно-нравственное, спортивно–оздоровительное, гражданско-патриотическое, профилактическое профориентационное.

4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

4.1. Методическое обеспечение

Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Формы организации учебных занятий:

- беседа;
- лекция;
- лабораторно-практическая работа;
- техническое соревнование;
- творческая мастерская;
- индивидуальная защита проектов;
- творческий отчет.

Методы образовательной деятельности:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе, используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;

- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;

- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.

- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов:

- Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.

- Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

- Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки (soft-компетенции), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

Условно можно выделить следующие **виды кейсов**:

1. Инженерно-практический
2. Инженерно-социальный
3. Инженерно-технический
4. Исследовательский (практический или теоретический)

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации, внесенные в таблицу:

№	Формы организации	Методы и приемы	Возможный дидактический материал	Формы контроля
1	Эвристическая беседа или лекция	- эвристический метод; - метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;	презентация, плакат, карточки, видео	фронтальный и индивидуальный устный опрос
2	Игра	- практический метод; - игровые методы;	правила игры, карточки с описанием ролей или заданий, атрибутика игры	рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся
3	Лабораторно-практическая работа	-репродуктивный -частично-поисковый	видео, презентация, плакаты, карточки с описанием хода работы, схемы сборки и т.д.	взаимооценка обучающимися работ друг друга
4	Проект	- исследовательский метод -частично-поисковый (в зависимости от	презентация, видео, памятка работы над проектом	защита проекта, участие в научной выставке

		уровня подготовки детей)		
5	Исследование	- исследовательски й метод	презентация, видео, описание хода исследования и т.д.	конференция

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

для педагогов

1. Алгоритмизация и программирование [Текст] / И.Н. Фалина, И.С. Гущин, Т.С. Богомолова и др. – М.: Кудиц-Пресс, 2007. – 276 с.
2. Белиовская, Л.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход [Текст] / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016.
3. Белиовская, Л.Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) [Текст] / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016.
4. Быков, В.Г. Введение в компьютерное моделирование управляемых механических систем. От маятника к роботу [Текст] / В.Г. Быков. – СПб: Наука, 2011. – 85 с.
5. Власова, О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы [Текст] / О.С. Власова. – Челябинск, 2014.
6. Лучин, Р.М. Программирование встроенных систем. От модели к роботу [Текст] / Р.М. Лучин. – СПб: Наука, 2011. – 183 с.
7. Методическое руководство «Робототехника на основе TETRIX».
8. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие [Текст] / – Т.Ф. Мирошина. – Челябинск: Взгляд, 2011.
9. Никулин, С.К. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения [Текст] / С.К. Никулин, Г.А. Полтавец, Т.Г. Полтавец. – М.: МАИ, 2004.
10. Перфильева, Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие [Текст] / – Л. П. Перфильева. – Челябинск: Взгляд, 2011.
11. Петин, В. Проекты с использованием контроллера Arduino [Текст] / – СПб: БХВ-Петербург, 2015.
12. Полтавец, Г.А. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления) [Текст] / Г.А. Полтавец, С.К. Никулин, Г.И. Ловецкий, Т.Г. Полтавец. –М.: Издательство МАИ. 2003.
13. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino [Текст] / У. Соммер. – СПб: БХВ-Петербург, 2012.
14. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

для обучающихся:

1. Бейктал, Дж. Конструируем роботом на Arduino. Первые шаги [Текст] / Дж. Бейктал. – М: Лаборатория Знаний, 2016.
2. Белиовская, Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW[Текст] / Л. Г. Белиовская – М.: ДМК Пресс, 2014.
3. Блум, Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства [Текст] / Д. Блум. – СПб: БХВ-Петербург, 2016.
4. Монк, С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами [Текст] / С. Монк. – СПб: Питер, 2016.
5. Предко, М. 123 Эксперимента по робототехнике [Текст] / М. Предко. – М.: НТ Пресс, 2007.
6. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2017.
7. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С. Филиппов. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.