

Республика Бурятия Мухоршибирский район

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Мухоршибирская средняя общеобразовательная школа № 1»

Согласовано
На педагогическом совете
№ 1 от 29 августа 2022 г.

Утверждаю:
Директор школы: 
Дыбанов Д.Ж.



Дополнительная общеразвивающая программа
«Программирование роботов»

Направленность: техническая

Возраст учащихся: 8-17 лет

Срок реализации: 1 год

Количество часов в год: 144

Составитель программы:
Стреленко Наталья Александровна

Мухоршибирь 2022г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» (далее программа) составлена в соответствии с действующими нормативными правовыми документами, является общеразвивающей программой технической направленности и предназначена для получения школьниками дополнительного образования в области современных информационных технологий.

В начале XXI века человечество вступило в информационно-компьютерную эпоху, которая в системе образования России начинает развиваться всё более интенсивно. Главным приоритетом в системе образования становятся не только знания, умения и навыки, но и личность учащегося, с присущими ему индивидуальностью, особенностями и способностями.

В настоящее время трудно себе представить сферу деятельности человека, в которой не используется компьютерная техника. Компьютер стал обязательным атрибутом рабочего места, где требуется хранить и перерабатывать большие объемы информации, управлять различными системами, создавать и редактировать различные изображения, звук, видео и т.д.

Современный уровень развития науки и техники способствуют тому, что человек нуждается в больших знаниях и умениях. Для их получения требуется новые области знаний на тех этапах, на которых ранее это было невозможно. В нашем очень быстро развивающемся мире - основы алгоритмики, логики и робототехника играет огромнейшую роль. Сегодня существует масса роботов начиная с тех, которые производят в обычной промышленности, для выполнения различных механических задач, поисково- спасательных роботов, которые спасают жизни людей, ползая под обломками разрушенных строений, до межпланетарных роботов-исследователей, которые зондируют просторы бесконечного космоса. Вполне логичным можно считать тот факт, что некоторые роботы стали активно применяться в образовательном процессе.

Ребенок, который сейчас получит базовые знания и навыки в научно-технической сфере, будет комфортно себя чувствовать в новом мире, легко разбираться с новыми технологиями, а это — весьма перспективно для будущей профессии. Гибкие алгоритмы программирования не только строят и оптимизируют программные движения, но и оперативно корректируют их на основании сигналов датчиков в зависимости от изменения условий эксплуатации робота. Программное обеспечение разработано в игровой форме и нацелено на школьную аудиторию для изучения устройства и создания робототехники. Учащиеся смогут построить свою 3D-модель робота. В игре прорабатываются две системы управления механизмом —упрощенная визуальная система создания алгоритмов через логические блок-схемы, где за основу взят язык программирования Scratch.

Актуальность программы. В настоящее время владение компьютерными технологиями рассматривается как важнейший компонент образования, играющий значимую роль в решении приоритетных задач образования - в формировании целостного мировоззрения, системно-информационной картины мира, учебных и коммуникативных навыков. Данная программа решает задачи развивающего, мировоззренческого, технологического характера. Учащиеся получают представление о самобытности и оригинальности применения основ алгоритмики, логики и робототехники как вида искусства и объектов для исследований.

Отличительной особенностью является то, что программирование не только прививает навыки и умение работать с графическими программами, но и способствует формированию информационной, научно-технической и эстетической культуры. Эта программа не даёт ребёнку "уйти в виртуальный мир", учит видеть красоту и привлекательность реального мира. Отличительной особенностью является и использование нестандартных материалов при выполнении различных проектов.

Адресат программы: Данная программа рассчитана на 1 год обучения для разновозрастного коллектива переменного состава от 8 до 17 лет. Набор в группы осуществляется на основе заявления родителей (законных представителей).

Объем программы и режим занятий. Программа рассчитана на 1 год обучения, на 144 академических часа в год (4 академических часа в неделю).

Год обучения	Продолжительность одного занятия	Количество человек в группе	Количество занятий в неделю	Всего академических часов в неделю	Всего академических часов в год
1	40 минут	12	2	4	144

Нормативная база

- Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
- Паспорт национального проекта «Образование» (утверждён президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»).
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»).
- Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-5).

Цель и задачи программы

Цель - формирование творческой личности, обладающей информационными компетенциями, владеющей базовыми понятиями теории алгоритмов и логики, умеющей разрабатывать эффективные алгоритмы и реализовывать их в виде программы, написанной для программирования роботов и использующей навыки программирования для решения олимпиадных задач.

Задачи программы:

Обучающие:

- формировать умение составлять программы для управления роботами;
- формировать навыки работы по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- обучить различным технологиям создания роботов, механизмов;

- формировать умение выделять алгоритмические структуры и использовать их при решении поставленных задач;
- формировать умение визуализировать язык программирования;
- научить составлять программы для роботов различной сложности.

Развивающие:

- развивать мыслительные операции: анализ, синтез, обобщение, сравнение, конкретизация;
- развивать способности программировать
- развивать у детей изобретательность, техническое мышление и творческую инициативу;
- ориентировать учащихся на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере моделирования;
- развивать творческие способности и логическое мышление учащихся;
- развивать образное мышление и умение выразить свой замысел;

Воспитательные:

- воспитать высокую культуру труда учащихся;
- воспитывать взаимоуважение друг к другу, эстетический вкус, бережное отношение к оборудованию и технике, дисциплинированность.

Данная программа основана на взаимосвязи процессов обучения, воспитания и развития учащихся. Основными принципами работы по программе являются:

- ***принцип научности***, который заключается в сообщении знаний об устройстве персонального компьютера, программах кодирования действий роботов и т.д., соответствующих современному состоянию науки;

- ***принцип доступности*** выражается в соответствии образовательного материала возрастным особенностям детей и подростков;

- ***принцип сознательности*** предусматривает заинтересованное, а не механическое усвоение воспитанниками знаний, умений и навыков;

- ***принцип наглядности*** выражается в демонстрации готовых моделей роботов и этапов создания моделей роботов различной сложности;

- ***принцип вариативности***. Некоторые программные темы могут быть реализованы в различных видах технической деятельности, что способствует вариативному подходу к осмыслению этой или иной творческой задачи, исследовательской работы.

Содержание занятий дифференцировано, с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей и подростков. В программе предусмотрены условия для индивидуального творчества, а также для раннего личностного и профессионального самоопределения детей, их самореализации и саморазвития. Приведенный в программе перечень практических занятий является примерным и может быть изменен педагогом в зависимости от желаний, интересов учащихся. Теоретические и практические занятия проводятся с использованием наглядного материала (технологических карт, разработки занятий, алгоритма выполнения задания, видеоуроков, презентаций).

Содержание программы

Учебный план программы

№ п/п	Название модуля/раздела	Всего часов	Количество часов		Формы аттестации/контроля
			Теория	Практика	
1.	Управление роботом Dobot в среде DobotBlockly	22	6	16	Практическое задание
2.	Основы программирования на языке C++	30	8	22	Практическое задание
3.	Программирование в Arduino	4	4	0	Текущий контроль
4.	Основы робототехники в Arduino	30	8	22	Практическое задание
5.	Программирование мобильной платформы	8	1	7	Практическое задание
6.	Введение в систему робототехнического обучения ТЕХНОЛАБ	30	8	22	Практическое задание
7.	Проведение исследований при помощи ТЕХНОЛАБ	20	4	16	Защита проекта
Всего:		144	39	105	

Содержание учебного плана 1 года обучения

Раздел 1. Управление роботом Dobot в среде DobotBlockly

Тема 1.1. Знакомство с роботом-манипулятором DobotMagician.

Теория: Изучение возможностей робота манипулятора.

Тема 1.2. Пульт управления и режим обучения.

Теория: Изучение работы захвата и способа управления с помощью пульта управления.

Практика: Перемещение кубиков с помощью пульта управления и в режиме обучения.

Тема 1.3. Письмо и рисование.

Теория: Освоение установки и принципа работы захвата для пишущего инструмента.

Освоение управления роботом-манипулятором в режиме письма и рисования.

Практика: Рисование встроенных шаблонов и рисование импортированного изображения.

Тема 1.4. 3D-печать

Теория: Изучение основ технологии 3D-печати. Освоение установки и управления роботом-манипулятором в режиме 3D-печати. Изучение техники безопасности при работе в режиме 3D-печати.

Практика: Создание 3D-модели скрученного стакана-подставки для канцелярских принадлежностей. Создание 3D-модели буквы или целого слова. Печать 3D-моделей.

Тема 1.4. Знакомство с графической средой DobotBlockly.

Теория: Освоение основ графического программирования и знакомство с интерфейсом графической среды DobotBlockly. Изучение основных логических функций и блоков, а также их типы.

Практика: Написание программы для перемещения объектов.

Тема 1.5. Автоматическая штамповка печати.

Теория: Изучение логических блоков типа «Цикл», их виды и структуру.

Практика: Написание программы для автоматической штамповки печати.

Тема 1.6. Домино.

Теория: Изучение математических блоков.

Практика: Составление программы для создания простых конструкций из элементов домино. Выполнение автоматического перемещения элементов домино

Тема 1.7. Программа с отложенным стартом.

Теория: Изучение блока доступа программы к системному времени компьютера. Изучение циклов с пред- и постусловием и вывода текста на экран.

Практика: Составление программы для перемещения объекта с отложенным стартом.

Тема 1.8. Музыка.

Теория: Повторение функциональных блоков и их основных возможностей.

Практика: Составление программы для автоматического проигрывания мелодии.

Тема 1.9. Подключение светодиодов.

Теория: Изучение основ электротехники, внешних интерфейсов расширения робота-манипулятора и подключение к ним внешних устройств.

Практика: Составление программы для реализации мерцания светодиодов.

Тема 1.10. Подключение датчика света.

Теория: Повторение основ электротехники. Изучение датчика света.

Практика: Составление программы для реализации включения светодиодов на основании датчика света.

Раздел 2. Основы программирования на языке C++

Тема 2.1. Основы синтаксиса. Линейные алгоритмы.

Теория: Изучение структуры программы, типов данных, основных арифметических операций, операторов ввода и вывода.

Практика: Создание программ, которые решают простые уравнения.

Тема 2.2. Алгоритмы ветвления.

Теория: Изучение операторов **if** и **switch**. Комбинирование операторов ветвления и циклов для проверки условий.

Практика: Разработка программ на поиск максимума, минимума и нуля для наборов чисел.

Тема 2.3. Циклические алгоритмы.

Теория: Ознакомление с циклами **for** и **while**, изучение вводом/выводом информации в циклах

Практика: Создание программ, обрабатывающих наборы чисел. среднего значения и произведения множества чисел.

Тема 2.4. Функции.

Теория: Ознакомление с работой функций.

Практика: Создание программ, обрабатывающих наборы чисел. среднего алгоритмов с значения и произведения множества чисел с помощью функций.

Поиск суммы,

Раздел 3. Программирование в Arduino

Тема 3.1. Условные операторы, циклы и унарные операторы.

Теория: Изучение условных операторов **if**, **else**, **switch**, **case**, циклов **dowhile**, **while**, **for** и унарных операторов **++**, **--**.

Поиск суммы,

Тема 3.2. Логические операторы. Типы данных.

Теория: Изучение Логических операторов «И», «ИЛИ», Отрицание. Типы данных. Константы. Функции.

Раздел 4. Основы робототехники в Arduino

Тема 4.1. Светодиод.

Теория: Повторение работы светодиода. Ознакомление с элементов электрической цепи Резистором.

Практика: Сборка электрической цепи. Написание программы мигания светодиодом.

Тема 4.2. «Программно» управляемый диод.

Теория: Знакомство с ШИМ.

Практика: Сборка электрической цепи. Написание программы управления яркостью светодиода.

Тема 4.3. Управляемый «вручную» светодиод.

Теория: Изучение работы потенциометра.

Практика: Сборка электрической цепи. Написание программы управления яркостью светодиода с помощью потенциометра.

Тема 4.4. Пьезодинамик.

Теория: Изучение принципа работы пьезодинамика.

Практика: Сборка электрической цепи. Написание программы управления звучанием пьезодинамика.

Тема 4.5. Фоторезистор.

Теория: Изучение принципа работы фоторезистора.

Практика: Сборка электрической цепи. Написание программы управления яркостью светодиода по сигналу с фоторезистора.

Тема 4.6. Светодиодная сборка.

Теория: Изучение принципа работы светодиодной сборки и биполярного транзистора.

Практика: Сборка электрической цепи. Написание программы управления свечением светодиодной сборки.

Тема 4.7. Тактовая кнопка.

Теория: Изучение принципа работы тактовой кнопки.

Практика: Сборка электрической цепи. Написание программы управления включением и выключением светодиода с помощью кнопки.

Тема 4.8. Синтезатор.

Практика: Сборка электрической цепи. Написание программы управления тональности звучания пьезопищалки с помощью кнопок.

Тема 4.9. Дребезг контактов.

Теория: Изучение явления дребезга контактов тактовой кнопки.

Практика: Сборка электрической цепи. Написание программы управления яркости светодиода с помощью кнопки.

Тема 4.10. Семисегментный индикатор.

Теория: Изучение принципа работы семисегментного индикатора.

Практика: Сборка электрической цепи. Написание программы отображения данных на семисегментном индикаторе.

Тема 4.11. Термометр.

Теория: Изучение принципа работы термистора.

Практика: Сборка электрической цепи. Написание программы по контролю температуры. Передача данных температуры на ПК

Тема 4.12. Передача данных с ПК.

Практика: Сборка электрической цепи. Написание программы управления свечения светодиода путем передачи данных с ПК.

Тема 4.13. LCDдисплей.

Теория: Знакомство с работой LCDдисплея.

Практика: Сборка электрической цепи. Написание программы вывода данных на LCDдисплей.

Тема 4.14. Сервопривод.

Теория: Изучение принципа работы сервопривода.

Практика: Сборка электрической цепи. Написание программы управления сервоприводом.

Тема 4.15. Шаговый двигатель.

Теория: Изучение принципа работы шагового двигателя.

Практика: Сборка электрической цепи. Написание программы управления шаговым двигателем.

Тема 4.16. Двигатель постоянного тока.

Теория: Изучение принципа работы мобильной платформы дифференциального типа, двигателя постоянного тока, драйвера и H-моста на arduino.

Практика: Сборка электрической цепи. Написание программы управления двигателем постоянного тока.

Тема 4.17. Датчик линии.

Теория: Изучение принципа работы цифровых и аналоговых датчиков линии.

Практика: Сборка электрической цепи. Написание программы управления и анализа данных с датчиков.

Тема 4.18. Пульт дистанционного управления.

Теория: Изучение принципа работы по ИК-каналу и передачи данных по Bluetooth- каналу.

Практика: Сборка электрической цепи. Написание программы управления светодиодами и звучанием пьезопищалки. Написание программы передачи данных по Bluetooth-каналу на LCDэкран.

Раздел 5. Программирование мобильной платформы

Тема 5.1. Мобильная платформа.

Теория: Изучения способов управления мобильной платформой.

Практика: Написание программы для объезда препятствий.

Раздел 6. Введение в ТЕХНОЛАБ

Тема 6.1. Конструирование базовых моделей. Знакомство ТЕХНОЛАБ.

Теория: Основные элементы образовательного набора. Подключение датчиков. Управление по Bluetooth. Конструирование в среде ТЕХНОЛАБ.

Практика: Сборка базовых моделей роботов. Тестирование конструкций.

Тема 6.2. Введение в программирование , программа разворота в три приема.

Теория: Аппаратное и программное обеспечение микрокомпьютера .

Практика: Реализация простых перемещений автономного движущегося робота и повороты.

Тема 6.3. Отображение графического и светового состояния микрокомпьютера.

Теория: Использование программных блоков для отображения графического и светового состояния микрокомпьютера . Предупреждающие знаки на автомобилях

Практика: Составление программы управления роботом, который при столкновении с препятствием сдает назад.

Тема 6.4. Программы и устройства для управления уличным освещением.

Теория: Настройки освещенности. Автоматические фары на автомобилях и автоматическое управление уличным освещением

Практика: Программирование работы автоматических фар: включение "фары" при наступлении "темноты" и выключение, когда снова станет "светло". Изучение работы датчика цвета.

Тема 6.5. Организация и применения распознавания цветов.

Теория: Применение датчика цвета для распознавания цветов системы и интенсивности отраженного света.

Практика: Программирование распознавания красного цвета и остановки колесного робота при красном сигнале светофора и возобновления движения при зеленом сигнале. Программирование движения по линии. Автомобильный автопилот.

Тема 6.6. Ультразвуковой датчик и принципы работы систем автомобильных парктроников.

Теория: Ультразвуковой датчик. Принципы работы систем автомобильных парктроников.

Практика: Программирование колесного робота на движение задним ходом, с подачей предупреждающих гудков при приближении к препятствию и затем автоматическую остановку на заданном расстоянии.

Тема 6.7. Условный запуск двигателя колесного робота. Принцип работы систем автоматического запуска без ключа.

Теория: Условный запуск двигателя. Изучение принципа работы систем автоматического запуска автомобиля без ключа.

Практика: Программирование запуска двигателя колесного робота при одновременном выполнении трех условий: срабатывание датчиков касания и расстояния, а также кнопки интеллектуального блока.

Тема 6.8. Ускорение и замедление. Датчик касания. Система круиз-контроля автомобиля.

Теория: Принципы работы системы круиз-контроля автомобиля

Практика: Программирование ускорения и замедления колесного робота при нажатии на один из двух датчиков касания.

Тема 6.9. Движение по заданному маршруту. Сортировщика по цвету. Массивы.

Теория: Программа сортировщика по цвету. Массивы

Практика: Создание программы, заставляющей робота двигаться по заданному маршруту.

Тема 6.10. Проектирование самоходного колесного робота для маршрута с препятствия.

Практика: Проектирование самоходного колесного робота, который может двигаться из пункта А в пункт В, обходя препятствия.

Тема 6.11. Программирование самоходного колесного робота для маршрута с препятствия. Анализ полученного решения.

Теория: Подход к анализу технических решений.

Практика: Конструирование и программирование самоходного колесного робота, который может двигаться из пункта А в пункт В, обходя препятствия. Внесение изменений и вывод об эффективности технического решения.

Раздел 7. Проведение исследований при помощи ТЕХНОЛАБ

Тема 7.1. Сборка и изучение робота с коническими шестерёнками.

Теория: Базовые понятия работы шестерней.

Практика: Сборка и изучение робота с коническими шестерёнками. Проведение экспериментов по соотношению расчетного и фактического расстояния, пройденного роботом.

Тема 7.2. Сборка модели передаточного отношения.

Теория: Передаточное отношение.

Практика: Сборка модели передаточного отношения, проведение экспериментов по вычислению передаточного отношения в различных комбинациях зубчатых колес.

Тема 7.3. Сборка и изучение робота с зубчатой передачей

Практика: Сборка робота с зубчатой передачей, проведение эксперимента по установлению связи между пройденным расстоянием, скоростью робота и передаточным отношением его зубчатых передач.

Тема 7.4. Сборка робототехнической наклонной платформы и проведение экспериментов.

Теория: Сила трения. Коэффициент трения.

Практика: Сборка наклонной платформы и проведение экспериментов для определения коэффициента трения.

Тема 7.5. Сборка испытательной башни и проведение экспериментов.

Теория: Ускорение свободного падения. Методы его расчета.

Практика: Сборка испытательной башни. Расчет средней скорости и ускорения свободного падения с помощью законов для свободно падающих тел при помощи таймера в ТЕХНОЛАБ

Тема 7.6. Проектирование и программирование робота для подъёма по крутому склону.

Практика: Проектирование конструкции робота с учетом влияния передаточного отношения на силу тяги. Проведение испытания полученных роботов.

Раздел 8. Проектная деятельность

Тема 8.1. Основы проектной деятельности

Теория: Знакомство с основами проектной деятельности.

Практика: Выбор тем проектов.

Тема 8.2. Паспорт проекта

Теория: Ознакомление со структурой паспорта проекта.

Практика: Составление паспорта проекта по выбранным темам.

Тема 8.3. Содержание и этапы проектной деятельности

Теория: Знакомство с содержанием и этапами проектной деятельности.

Практика: Доработка паспорта проекта по выбранным темам, выбор содержания проекта и определение этапов выполнения проектов.

Тема 8.4. Деятельность по разработке и реализации проекта: анализ ситуации; идея, цели и задачи проекта; план мероприятий по реализации проекта; ожидаемые результаты; оценка эффективности проекта; перспективы развития проекта.

Теория: Анализ проблемных ситуаций, рассмотрение способов определения идей проектов, выделения целей и задач проекта, составления плана мероприятий по реализации проекта.

Практика: Распределение ролей в группе, расстановка временных рамок стадий проекта, выполнение проекта.

Тема 8.5. Подготовка к защите. Защита проекта

Теория: Оценивание проделанной работы.

Практика: Представление проекта, разработка дальнейшей перспективы работы в этом направлении.

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, способности довести до конца начатое дело аналогично завершенным творческим учебным проектам;
- формирование способности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий на основе приобретенной благодаря иллюстрированной среде программирования мотивации к обучению и познанию;
- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, участия в конкурсах, олимпиадах и конференциях различного уровня;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;
- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно ставить и формулировать для себя новые задачи, развивать мотивы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути решения поставленной проблемы для получения эффективного результата; понимание, что в программировании длинная программа не всегда лучшая;
- умение критически оценивать правильность решения учебно-исследовательской задачи;
- умение корректировать свои действия, вносить изменения в программу и отлаживать её в соответствии с изменяющимися условиями;
- владение основами самоконтроля, способность к принятию решений;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебно-исследовательских и проектных работ;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности.

Предметные результаты:

- умение определять результат выполнения алгоритма при заданных исходных данных, узнавать изученные алгоритмы обработки чисел и числовых последовательностей, создавать на их основе несложные программы анализа данных, читать и понимать несложные программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня;
- формирование представлений об основных предметных понятиях («информация», «алгоритм», «исполнитель», «модель») и их свойствах;
- развитие логических способностей и алгоритмического мышления, умения составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя, знакомство с основными алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической;
- умение выполнять пошагово (с использованием компьютера или вручную) несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных;
- навыки и опыт разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; умение использовать основные ориентированные управляющие программирования и конструкции библиотеки объектно-прикладных программ, выполнять созданные программы;
- умение разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели, оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов, интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов, анализировать готовые модели на предмет соответствия реальному объекту или процессу;
- формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей с использованием соответствующих программных средств обработки данных;
- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

Комплекс организационно-педагогических условий

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы

Для успешной реализации программы имеются: помещение, удовлетворяющее требованиям к образовательному процессу в учреждениях дополнительного образования, необходимое количество компьютеров, имеющих доступ к сети Интернет, проектор с экраном, лазерное многофункциональное устройство.

Перечень средств обучения и воспитания для реализации программы:

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1.	Ноутбук	шт.	
2.	Мышь	шт.	
3.	МФУ А4	шт.	
4.	Моноблок педагога	шт.	
5.	Робот-манипулятор Dobot Magician	шт.	1
6.	Наборы по робототехнике на базе платформы Arduino	шт.	5
7.	Набор ТЕХНОЛАБ	шт.	5
8.	Программное обеспечение Arduino	шт.	
9.	Программное обеспечение Magician Studio	шт.	

Формы контроля/аттестации

Оценка образовательных результатов учащихся по программе носит вариативный характер, состоит из текущего контроля, промежуточной аттестации/контроля и итогового

контроля уровня освоения программы учащимися и проводится в соответствии с Положением об оценке образовательных результатов освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Характеристика оценочных материалов

№	Предмет оценивания	Формы и методы оценивания	Критерии оценивания	Показатели оценивания	Виды контроля/ аттестации
1	Проверка усвоения материала по теме занятия или комплексу занятий.	Рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка учащимися выполняемых заданий.	Определить уровень понимания изучаемого материала и уровень приобретенных умений и	Приложение	Текущий контроль
			навыков.		
2	Выполнение задания на основе предлагаемой проблемной задачи. Электронное контрольное тестирование Защита проекта	Комплексная творческая работа	Определить уровень усвоения программного материала 1 года обучения.	Приложение	Промежуточная аттестация
3	Выполнение задания на основе предлагаемой проблемной задачи. Защита проекта	Комплексная творческая работа	Определить уровень усвоения достижения планируемых результатов программы в целом	Приложение	Итоговый контроль
4	Личностные результаты	Наблюдение		Оценка сформированности и отдельных личностных результатов	Итоговый контроль

Оценочные материалы

Способы оценивания уровня достижений учащихся

Предметом диагностики и контроля освоения программы являются внешние образовательные продукты учащихся (созданные блок-схемы, программы, запрограммированные роботы), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса.

Качество внешней образовательной продукции оценивается по следующим параметрам:

- алгоритм должен быть оптимальным по скорости выполнения и максимально простым в реализации на языке программирования;
- программа должна выполнять поставленные задачи;
- по степени «читаемости кода» (должны быть соблюдены отступы, обязательное наличие комментариев к коду программы и т. д.).

Оценка достижения планируемых результатов освоения программы осуществляется по 3 уровням:

- высокий (от 81% до 100% освоения программного материала);
- средний (от 51% до 80% освоения программного материала);
- низкий (от 0% до 50% освоения программного материала и менее).

Отслеживание личностного развития учащихся осуществляется методом наблюдения. По итогам первого полугодия и по итогам года заполняется «Диагностическая карта», в которой проставляется уровень усвоения программы каждым учащимся.

Методические материалы

Методы:

- решение проблемно-поисковых задач;
- решение метапредметных задач;
- частично-поисковая деятельность;
- метод проектов и проектных задач.

Данные методы используются при анализе деятельности учащихся, при организации текущей, промежуточной и итоговой аттестации воспитанников. *Инновационность* используемых методов, форм и средств обучения заключается в следующем:

- в обучении используются активные и интерактивные формы обучения;
- цель применения методов заключается в том, чтобы учащиеся учились самостоятельно ставить и отыскивать решения новых нестандартных задач;
- используемые методы обучения являются проблемными, частично-поисковыми или носят исследовательский характер;
- основной способ усвоения материала: поисковая деятельность;
- педагог выступает в роли консультанта;
- учащиеся мотивированы на самосовершенствование и заинтересованы в работе.

Технологии:

- Технология проблемного диалога. Учащимся не только сообщаются готовые знания, но и организуется такая их деятельность, в процессе которой они сами делают «открытия», узнают что-то новое и используют полученные знания и умения для решения жизненных задач.

Технология коллективного взаимообучения («организованный диалог», «сочетательный диалог», «коллективный способ обучения (КСО), «работа учащихся в парах сменного состава») позволяет плодотворно развивать у учащихся самостоятельность и коммуникативные умения.

- Проектная технология предлагает практические творческие задания, требующие от учащихся их применение для решения проблемных заданий, знания материала на данный исторический этап. Овладевая культурой проектирования, подросток приучается творчески мыслить, прогнозировать возможные варианты решения стоящих перед ним задач.

- Кейс-технология направлена на формирование у учащихся знаний, умений, личностных качеств на основе анализа и решения реальной или смоделированной проблемной ситуации в контексте осваиваемой деятельности, представленной в виде кейса, на развитие междисциплинарных знаний и умений. Учащимся предлагается на основе имеющихся знаний и изучения дополнительных источников информации проанализировать ситуацию, разобраться в проблеме, предложить возможные варианты решения и выбрать лучший из них (оптимальное решение может быть одно, тогда как альтернативных решений - несколько). Поиск решения проблемы способствует развитию метапредметных знаний и умений обучающихся, в том числе коммуникативные навыки и, так называемые, softskills: умение работать в команде, проявлять гибкость, улаживать конфликты, умение убеждать и искать компромиссы и др.

- Информационно-коммуникационные технологии активизируют творческий потенциал учащихся; способствует развитию логики, внимания, речи, повышению качества знаний; формированию умения пользоваться информацией, выбирать из нее необходимое для принятия решения, работать со всеми видами информации, программным обеспечением, специальными программами и т.д.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа с учащимися

Внеаудиторная (самостоятельная) работа с учащимися - планируемая учебная работа учащихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве и консультативной помощи педагога, но без его непосредственного участия.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа с использованием электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий в части реализации программы проводится:

- в рамках онлайн занятий посредством платформ: ZOOM, Youtube, Skype, Googlei др., педагог представляет теоретический материал по теме.

- в офлайн режиме посредством социальных сетей и мессенджеров учащимся передается видео, презентационный материал с инструкцией выполнения заданий, мастер - классы и др.

- индивидуальные консультации в чатах Viber, WatsUp, ВКонтакте.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной (самостоятельной) работы учащихся могут быть использованы фронтальные опросы на практических занятиях, зачеты, тестирование, творческий продукт учащегося и др.

Воспитательная работа с учащимися

Годовое планирование воспитательной работы в детском объединении является неотъемлемой частью работы педагога. План воспитательной работы, составленный с учётом пожеланий и интересов учащихся, направленный на перспективу развития детского объединения и ориентированный на современные требования, позволяет педагогу спроектировать и систематизировать свою деятельность, направить её на достижение воспитательных результатов.

С учащимися проводятся беседы на темы безопасного и здорового образа жизни, толерантности, патриотичности, посещаются мероприятия, приуроченные к различным датам истории нашей страны и республики.

Ежегодно в детском объединении проводятся традиционные мероприятия согласно плану работы.

План работы с родителями

Обучение по данной программе предполагает активное вовлечение родителей учащихся в образовательный процесс. Поддержка родителей, уважение к виду деятельности, полюбившемуся их ребенку, играет большую роль при создании комфортной среды обучения.

Работа с родителями предполагает: информативную связь, просветительскую деятельность, воспитательную работу, образовательную деятельность. План работы с родителями.

Список литературы

Для педагога:

1. Босова Л. Л., Сорокина Т. Е. Методика применения интерактивных сред для обучения младших школьников программированию // Информатика и образование. - 2014. - № 10. - С. 91-98.
2. Книга юных программистов на Scratch. Голиков Денис и Голиков Артём - Издательство Smashwords, 2013
3. Модуль «Пропедевтика идей параллельного программирования в средней школе при помощи среды Scratch», В.Г. Рындак, В.О. Джинжер, Л.В. Денисова.
4. Модуль «Раннее обучение программированию в среде Scratch», В.Г. Рындак, В.О. Джинжер, Л.В. Денисова.
5. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. - СПб: БХВ- Петербург, 2015 - 400 с.

6. Проектная деятельность школьника в среде программирования Scratch: учебно-методическое пособие/ В.Г.Рындак,В.О.Дженжер, Л.В.Денисова. - Оренбург: Оренб. гос. ин-т. менеджмента, 2009. - 119с.
7. Робототехника на основе TETRIX. Методическое руководство - М.: ИНТ. - 210 с.
8. Сорокина Т.Е. Пропедевтика программирования со Scratch: Слово учителю, сетевое издание ГМЦ <http://slovo.mosmetod.ru/avtorskie-materialy/item/238-sorokina-t-e-propedevtikaprogrammirovaniya-so-scratch>
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013. 319с.
10. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. - М.: Лаборатория знаний, 2018 - 1109 с.
11. Цветкова М.С. Информатика. Математика. Программы внеурочной деятельности для начальной и основной школы. 3-9 классы / М.С. Цветкова, О.Б. Богомолова. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 128с. **Для учащихся:**
 1. Бейктал, Дж. Конструируем роботом на Arduino. Первые шаги [Текст] / Дж. Бектал. - М.: Лаборатория Знаний, 2019.
 2. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: учебно-методическое пособие / [В. Н. Халамов и др.; ред. О. А. Никольская]; М-во образования и науки Челяб. обл., Обл. гос. бюджет. Учреждение «Обл. центр информ. и материал.-техн. обеспечения образоват. учреждений, находящихся на территории Челяб. обл.» - Челябинск: Челябинский Дом печати, 2012. - 208 с.
 3. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-9 классов / Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 289 с.: ил., с. цв. вкл.
 4. Робототехника для детей и их родителей / Ю. В. Рогов; под ред. В. Н. Халамова - Челябинск, 2012. - 102 с.: ил.
 5. Творческие задания в среде Scratch: рабочая тетрадь для 5-9 классов/ Ю. В. Пашковская. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 200 с.: ил.
 6. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие / А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина; под науч. ред. В. В. Садырина, В. Н. Халамова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 120 с.: ил.

Электронные ресурсы:

<http://arduino-projects.ru/>- все проекты Arduino в одном месте. <http://letopisi.ru/index.php-> Скретч - Скретч в Летописи.ру <http://scratch.mit.edu>- официальный сайт интернет-сообщества Scratch <http://setilab.ru/scratch/category/commun-> Учитесь со Scratch <https://www.arduino.cc/>- официальный сайт Arduino. Программное обеспечение. Блокнот программиста

Календарный учебный график

№ п/п	Тема занятия	Всего часов	Количество часов		Дата проведения занятия (план)	Дата проведения занятия (факт)
			Теория	Практика		
1. Вводное занятие. Управление роботом Dobot в среде DobotBlockly						
1.1	Техника безопасности. Правила поведения на занятиях. Вводная лекция о содержании курса. Знакомство с роботом Dobot Magician.	1	1	0		
1.2	Пульт управления и режим обучения	1	0.5	0.5		
1.3	Письмо и рисование с помощью робота-манипулятора	2	0.5	1.5		
1.4	3D-печать с помощью робота-манипулятора	2	0.5	1.5		
1.5	Знакомство с графической средой DobotBlockly	2	1	1		
1.6	Автоматическая штамповка печати	2	0.5	1.5		
1.7	Домино. Изучение математических блоков	2	0.5	1.5		
1.8	Программа с отложенным стартом	2	0.5	1.5		
1.9	Воспроизведение музыки с помощью робота манипулятора	2	0.5	1.5		
1.10	Подключение светодиодов	2	1	1		
1.11	Подключение датчика света	2	0.5	1.5		
ИТОГО:		20	7	13		
2. Основы программирования на языке C++						
2.1	Основы синтаксиса. Алгоритмы	3	2	1		
2.2	Алгоритмы ветвления	3	1	2		
2.3	Циклические алгоритмы	3	1	2		
2.4	Функции	3	1	2		
ИТОГО:		12	5	7		
3. Основы робототехники в Arduino						
3.1	Подключение Светодиода	2	1	1		
3.2	«Программно» управляемый диод	1	0.5	0.5		
3.3	Управляемый «вручную» светодиод	1	0.5	0.5		
3.4	Подключение	2	1	1		

	пьезодинамика					
3.5	Подключение фоторезистора	2	1	1		
3.6	Подключение светодиодной сборки	1	0.5	0.5		
3.7	Подключение тактовой кнопки	2	1	1		
3.8	Создание простого синтезатора	2	1	1		
3.9	Дребезг контактов	1	0.5	0.5		
3.10	Подключение семисегментного индикатора	2	1	1		
3.11	Сборка термометра	2	1	1		
3.12	Передача данных с ПК	2	1	1		
3.13	Подключение LCD дисплея	2	1	1		
3.14	Подключение сервопривода	2	1	1		
3.15	Подключение шагового двигателя	2	1	1		
3.16	Подключение двигателя постоянного тока	2	1	1		
3.17	Подключение датчика линии	2	1	1		
ИТОГО:		30	15	15		
4. Программирование мобильной платформы						
4.1.	Проектирование мобильной платформы	7	1	6		
ИТОГО:		7	1	6		
5. Введение в ТЕХНОЛАБ						
5.1	Конструирование базовых моделей. Знакомство с ТЕХНОЛАБ	2	1	1		
5.2	Введение в программирование , программа разворота в три приема.	2	1	1		
5.3	Отображение графического и светового состояния микрокомпьютера	2	1	1		
5.4	Программы и устройства для управления уличным освещением	2	1	1		
5.5	Организация и применения распознавания цветов	2	1	1		

5.6	Ультразвуковой датчик и принципы работы систем автомобильных	2	1	1		
	парктроников					
5.7	Условный запуск двигателя колесного робота. Принцип работы систем автоматического запуска без ключа	2	1	1		
5.8	Ускорение и замедление. Датчик касания. Система круиз-контроля автомобиля	2	1	1		
5.9	Движение по заданному маршруту. Сортировщик по цвету. Массивы	2	1	1		
5.10	Проектирование самоходного колесного робота для маршрута с препятствиями	2	1	1		
5.11	Программирование самоходного колесного робота для маршрута с препятствиями. Анализ полученного решения.	2	1	1		
ИТОГО:		22	11	11		
6. Проведение исследований при помощи ТЕХНОЛАБ					MS	
6.1	Сборка и изучение робота с коническими шестерёнками	3	1	2		
6.2	Сборка модели передаточного отношения	4	1	3		
6.3	Сборка и изучение робота с зубчатой передачей	4	1	3		
6.4	Сборка робототехнической наклонной платформы и проведение экспериментов	4	1	3		
6.5	Сборка испытательной башни и проведение экспериментов	4	1	3		
6.6	Проектирование и программирование робота для подъема по крутому склону	4	1	3		
ИТОГО:		23	6	17		
7. Проектная деятельность						
7.1	Основы проектной деятельности	2	2	-		
7.2	Паспорт проекта	4	2	2		

7.3	Содержание и этапы проектной деятельности	3	1	2		
7.4	Деятельность по разработке и реализации	18	1	17		

	проекта: анализ ситуации; идея, цели и задачи проекта; план мероприятий по реализации проекта; ожидаемые результаты; оценка эффективности проекта; перспективы развития проекта.					
7.5	Подготовка к защите. Защита проекта.	3	1	2		
ИТОГО:		30	7	23		