

Управление образования администрации Ковровского района
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Красномаяковская основная общеобразовательная школа»
Ковровского района

Принята на заседании
педагогического совета
протокол №5 от 30.05.2023

Утверждаю
директор МБОУ
«Красномаяковская ООШ»

приказ от 08.06.2023 №63

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робототехника»**

Направленность – техническая
Уровень сложности: ознакомительный
Возраст учащихся: 7 – 11 лет
Срок реализации – 1 год

Разработчик: Петренко Е.Ю.
педагог дополнительного образования

РАЗДЕЛ I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Пояснительная записка

Настоящая программа имеет техническую направленность, модифицирована на основе программы С.А. Филиппова «Робототехника: конструирование и программирование» (г. Санкт-Петербург, 2011 г.) и направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года».

Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников. Развитие образовательной робототехники в России сегодня идет в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» относится к технической направленности. Программа по уровню обучения относится к базовой.

Данная программа рассчитана на 1 год обучения (72 ч.), на учащихся 7-11 лет.

Режим работы объединения 1 раз в неделю по 2 часа (72 часа в год)

Чередование теоретической, практической части занятий содействует психологической разгрузке и снижает утомляемость учащихся. Состав учебных групп до 12 человек.

Программа строится на основе развивающего обучения в результате социального взаимодействия учащихся между собой и с педагогом, а также поэтапного формирования мыслительной деятельности. Программа разработана с учетом основных направлений модернизации общего образования. В том числе:

- соответствие содержания образования возрастным закономерностям развития учащихся, их особенностям и возможностям;
- личностная ориентация содержания образования;

– деятельностный характер образования, направленный на формирование познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности учащихся.

Основной формой обучения является учебное занятие. Учебные занятия включают теоретический блок подачи учебного материала и практический блок. Теоретический блок включает информационно-просветительский материал разделам и темам программы.

Среди методов обучения данного блока преобладают:

устное изложения материала (рассказ, лекция, объяснение и др.);

беседа;

показ (демонстрация, экскурсия, наблюдение, презентация и др.);

упражнения (устные, письменные, тестовые);

самоподготовка.

Практический блок включает практические, самостоятельные групповые и индивидуальные задания в рамках закрепления теоретического материала.

Среди методов обучения данного блока можно выделить:

индивидуальные и групповые задания (для отработки специфических навыков, при подготовке к фестивалям, конкурсам, выставкам и др.);

конкурсы (внутри детского объединения, школьные, городские, районные, и др. уровней)

В процессе реализации программы на занятиях приоритетно используются методы: рассказ, беседа, демонстрация, практическая работа. Ведущим методом является проектирование. Использование этого метода позволяет учащимся создавать оригинальные по форме и содержанию модели и конструкции. У детей воспитываются умения и навыки самостоятельного принятия решений.

Изучение данного курса тесно связано с физикой, математикой, черчением, информатикой. Особый акцент в программе сделан на использование компьютерных технологий, что является очевидным признаком соответствия современным требованиям к организации учебного процесса.

Занятия в рамках реализации программы построены с соблюдением оптимального двигательного режима, чередованием заданий теории и практики, переключением с одного вида деятельности на другой, что способствует сохранению и укреплению здоровья учащихся. Продолжительность и периодичность занятий соответствуют требованиям СанПиН. Занятия в объединении проводятся в определенные дни, согласно расписанию.

Цели и задачи программы

Основными целями программы являются развитие познавательных и конструкторских способностей, логического мышления у детей, обучение азам программирования, подготовка к робототехническим соревнованиям.

Исходя из этих целей, программа призвана обеспечить решение следующих задач:

- Ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов, обучить навыкам конструирования и программирования;

- Выработать устойчивые навыки самостоятельной творческой работы через воспитание качеств характера: трудолюбие, дисциплина, ответственность, доверие.

- Развить познавательные и профессиональные интересы, активизация логического и творческого мышления учащихся через опыт технической деятельности: развить мелкую моторику и включить высшие психические функции ребенка по средствам сбора моделей робота.

Содержание программы

Содержание программы представлено учебно-тематическими планами (календарными учебными графиками по годам обучения), имеет свои разделы и темы в каждом разделе (см. таблицу №1-№2), которые могут меняться в рамках модернизации программы, в зависимости от условий, контингента учащихся, мотивов и интересов учащихся, природных условий, материально-технических ресурсов.

Учебно-тематический план

к дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника»

№	Раздел программы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие. Основы алгоритмизации.	4	3	1
2	Программирование объектов примитивов	6	2	4
3	Работа со звуковым модулем	2	1	1
4	Создание неординарного пылесоса	8	2	6
5	Создание музыкального инструмента	8	2	6
6	Разработка робота для участия в соревнованиях на выбор преподавателя (Кегельриг, Сумо, Робобоулинг, Робофишки или др.)	12	3	9

7	Создание робота, следующего вдоль линии. Работа с 1-м датчиком.	4	2	2
8	Создание робота, следующего вдоль линии. Работа с 2-мя датчиком.	4	2	2
9	Движение вдоль линии. Проведение соревнований	6	2	4
10	Прохождение лабиринта (с перекрестками – цветные маркеры)	12	3	9
11	Лабиринт. Проведение соревнований.	6	2	4
	Итого в год	72	24	48

Содержание изучаемого курса

№	Описание занятия
1	Вводное занятие. Основы алгоритмизации.
	<p>Цель работы: введение в базовые принципы алгоритмизации.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Рассмотреть понятия логики; • Рассмотреть понятие алгоритма; • Рассмотреть способы реализации алгоритмов; • Графическое представление алгоритмов, знакомство с блок-схемами; • Знакомство с типами алгоритмов. • Выполнение практического задания по теме графического представления различных алгоритмов. <p>Ожидаемый результат: ясное понимание и ориентирование в лексике базовой алгоритмизации.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки графического представления различной сложности, знание базовой лексики в области алгоритмизации, навыки последовательного представления задач.</p>
2	Программирование объектов примитивов
	<p>Цель работы: введение в конструкторскую базу LEGO Mindstorms EV3 и в технические характеристики составляющих набор.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обзор конструкторских элементов; • Вывод текста на экран;

	<ul style="list-style-type: none"> • Вывод геометрических фигур на экран; • Реализация эмоций на дисплее робота; • Работа со встроенными кнопками на блоке LEGO EV3; • Реализация переключения эмоций с помощью кнопок. <p>Ожидаемый результат: реализация вывода текста и комбинации геометрических фигур на дисплей.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки работы с дисплеем, навыки вывода на экран тестовых символов и комбинаций геометрических фигур.</p>
3	Работа со звуковым модулем
	<p>Цель работы: реализация работы со звуковым модулем.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обзор функций для работы со звуковым модулем; • Реализация воспроизведения мелодий. <p>Ожидаемый результат: воспроизведение разнообразных мелодий с помощью звукового модуля LEGO EV3 </p> <p>Полученные знания и навыки: навыки работы со звуковым модулем, знание необходимых конструкций и программного обеспечения.</p>
4	Создание неординарного пылесоса
	<p>Цель работы: разработка системы управления роботехническим объектом, выполняющим функции робота-уборщика, оборудованного звуковой индикацией.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Рассмотрение основных принципов работы сервомотора; • Обзор функций для работы с сервомоторами; • Практическая реализация управления сервомотором; • Рассмотрение принципа работы ультразвукового датчика; • Обзор функций для работы с ультразвуковым датчиком; • Вывод значений датчика на дисплей блока; • Сборка конструкции; • Реализация воспроизведения мелодий. • Создание системы управления роботом-уборщиком.

	<p>Ожидаемый результат: робот-уборщик, обеспечивающий безаварийное движение с помощью ультразвукового датчика, а также, подающего звуковой сигнал при приближении к препятствиям.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки работы со звуковым модулем, знание необходимых конструкций и программного обеспечения для работы с сервомоторами и ультразвуковым датчиком, навыки конструирования и практической механики</p>
5	Создание музыкального инструмента
	<p>Цель работы: разработка системы управления робототехническим объектом, выполняющим функции музыкального инструмента.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Повторение основных принципов работы сервомоторов и ультразвукового датчика; • Рассмотрение принципов работы датчика цвета; • Обзор основных функций для работы с датчиком цвета; • Вывод показаний датчика цвета на дисплей блока; • Разработка конструкции робота-музыканта; • Создание системы управления роботом-музыкантом. <p>Ожидаемый результат: робот-музыкант, работающий по определённому алгоритму, воспроизводящий звуки (мелодии) при указанных условиях.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки работы со звуковым модулем, навыки работы с датчиком цвета, повышение навыком конструирования и механики.</p>
6	Разработка робота для участия в соревнованиях на выбор преподавателя (Кегельриг, Сумо, Робобоулинг, Робофишки или др.)
	<p>Цель работы: разработка системы управления робототехническим объектом с дифференциальным приводом, выполняющим поставленные задачи</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разработка оптимальной конструкции; • Разработка системы управления колёсным роботом; • Отладка алгоритмов выполнения поставленных задач для достижения оптимального результатов.

	<ul style="list-style-type: none"> • Тестирование конструкции колёсного робота; • Тестирование системы управления; <p>Ожидаемый результат: колёсный робот, выполняющий алгоритмы поиска и сбивания препятствий с целью достижения наилучших результатов.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки конструирования и практической механики, навыки работы с конкурсными регламентами</p>
7	Создание робота, следующего вдоль линии. Работа с 1-м датчиком.
	<p>Цель работы: разработка системы управления колёсным роботом, выполняющим алгоритм движения следования вдоль чёрной линии с ориентированием по датчикам.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обзор базовых принципов работы датчика освещённости; • Обзор основных функций для работы с датчиком освещённости; • Рассмотреть основные принципы управления при работе с дифференциальным приводом; • Разработка оптимального конструктива робота; • Разработка системы управления робототехническим объектом; • Тестирование и отладка алгоритмов управления робототехническим объектом. • Тестирование конструкции колёсного робота; • Тестирование системы управления; <p>Ожидаемый результат: колёсный робот, оснащённый датчиком освещённости, корректно выполняющий алгоритмы следования линии и ориентации по маркерам.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки работы с датчиком освещённости, навыки разработки систем управления, навыки оптимального конструирования.</p>
8	Создание робота, следующего вдоль линии. Работа с 2-мя датчиком.
	<p>Цель работы: разработка системы управления колёсным роботом, выполняющим алгоритм движения следования вдоль чёрной линии с ориентированием по датчикам.</p> <p>Задачи:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Обзор базовых принципов работы датчика освещённости; • Обзор основных функций для работы с датчиком освещённости; • Рассмотреть основные принципы управления при работе дифференциальным приводом; • Разработка оптимального конструктив робота; • Разработка системы управления робототехническим объектом; • Тестирование и отладка алгоритмов управления робототехническим объектом, • Тестирование конструкции колёсного робота; • Тестирование системы управления; • Проведение гонок; • Награждение победителей. <p>Ожидаемый результат: колёсный робот, оснащённый датчиками освещённости, корректно выполняющий алгоритмы следования линии и ориентации по маркерам.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки работы с датчиком освещённости, навыки разработки систем управления, навыки оптимального конструирования</p>
9	Движение вдоль линии. Проведение соревнований
	<p>Цель работы: разработка системы управления колёсным роботом, выполняющим алгоритм движения следования вдоль чёрной линии с ориентированием по датчикам.</p> <p>Задачи</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тестирование конструкции колёсного робота; • Тестирование системы управления; • Проведение гонок; • Награждение победителей. <p>Ожидаемый результат: колесный робот, оснащенный датчиками освещённости, корректно выполняющий алгоритмы следования линии и ориентации по маркерам.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки работы датчиком освещённости, навыки разработки систем управления, навыки оптимального конструирования.</p>

10	<p align="center">Прохождение лабиринта (с перекрестками – цветные маркеры)</p>
	<p>Цель работы: разработка системы управления колёсным роботом, выполняющим алгоритм движения по лабиринту.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обзор базовых принципов движения по лабиринту; • Рассмотреть работу с несколькими датчиками одновременно; • Разработка оптимального конструктива робота; • Разработка системы управления робототехническим объектом; • Тестирование и отладка алгоритмов управления робототехническим объектом. • Тестирование конструкции колёсного робота; <p>Ожидаемый результат: колёсный робот, оснащённый ультразвуковым датчиком и датчиком освещённости, корректно выполняющий алгоритмы движения в лабиринте при установленных правилах движения.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки логической алгоритмизации, навыки разработки систем управления, навыки оптимального конструирования</p>
11	<p align="center">Лабиринт. Проведение соревнований.</p>
	<p>Цель работы: разработка системы управления колёсным роботом, выполняющим алгоритм движения по лабиринту</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обзор базовых принципов движения по лабиринту; • Тестирование конструкции колёсного робота и системы управления; • Проведение скоростного прохождения лабиринта; • Награждение победителей. <p>Ожидаемый результат: колёсный робот, оснащённый датчиком и датчиком освещённости, корректно выполняющий алгоритмы движения в лабиринте при установленных правилах движения.</p> <p>Полученные знания и навыки: навыки логической алгоритмизации, навыки разработки систем управления, навыки оптимального конструирования.</p>

Планируемые результаты

Результатами реализации дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» в соответствии с поставленными воспитательными и образовательными задачами является:

знание учащимися основ механики (виды механических передач, название и назначение, особенности механических передач и др.) и кинематики (направление вращения, скорость вращения, мощность передачи и др.);

умение применить на практике знания, выразив свои технические решения в сборке модели;

совершенствование навыков работы с компьютером, так как собранную модель необходимо полностью автоматизировать, т. е. написать программу к данной модели;

знания в области алгоритмизации и блочного программирования в форме практической, творческой самостоятельной работы;

знание основ проектной деятельности в области робототехники.

РАЗДЕЛ II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Дата начала и окончания учебного года: с 1 сентября по 30 июня.

Количество учебных недель: 36 недель

Количество учебных дней: 72 дня

Продолжительность каникул: 29.10.-05.11.2023; 31.12.2023-08.01.2024; 25.03-02.04.2024.

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс с оборудованной лабораторией – на момент программирования робототехнических средств, программирования микроконтроллерных блоков конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

Ресурсы:

- Конструкторские наборы LEGO Mindstorms EV3 – 6 наборов.;

- Конструкторские наборы ресурсные LEGO Mindstorms EV3 – 2 набора;
- Программное обеспечение LEGO Mindstorms;
- Зарядные устройства – 4 шт.;
- Поля для соревнований;
- АРМ учителя

Информационное обеспечение: интернет-ресурсы, электронные информационные источники.

Кадровое обеспечение:

для реализации Программы необходим педагог дополнительного образования.

2.3 Формы аттестации

В процессе обучения применяются универсальные способы отслеживания результатов: педагогическое наблюдение, игры, собеседование, выставки, конкурсы и т.д.

Для проверки эффективности усвоения знаний могут быть применены следующие способы проверки результативности:

- Практическая работа;
- Тестирование;
- Игровые методы (для проверки усвоения текущего материала и практических умений)

Важным в осуществлении программы является комплексное и систематическое отслеживание результатов, которое позволяет определять степень эффективности обучения, проанализировать результаты, внести коррективы в учебный процесс, позволяет учащимся, родителям, педагогам увидеть результаты своего труда, создает благоприятный психологический климат в коллективе.

Творческие выставки (мини-выставки, презентации работ и т.п.) – также являются формами итогового контроля по большим разделам и темам программы. Они осуществляются с целью определения уровня мастерства, культуры, техники использования творческих продуктов, а также с целью выявления и развития творческих способностей учащихся. По итогам выставки лучшим участникам может выдаваться творческий приз (диплом, свидетельство, грамота, сертификат, благодарственное письмо и т.п.).

Критерием оценки программы может также считаться годовой мониторинг участия в конкурсах, фестивалях, выставках на различных уровнях.

2.4 Оценочные материалы

Результативность обучения по программе определяется в виде наблюдения педагога за выполнением практической работы и оценивается по системе – «освоено», «не освоено», мониторинга, тестирования, участия учащихся в соревнованиях по робототехнике, активности учащихся на занятиях, защиты проектов, выполнения задач поискового характера.

Система оценивания включает в себя следующие показатели:

- сформированность знаний учащихся;
- уровень развития творческой активности;
- уровень культуры общения с компьютером и совершенствование практических навыков;

2.5. Методические материалы

Данная программа может быть эффективно реализована во взаимосвязи методического обеспечения программы и материально-технических условий.

Методическое обеспечение программы включает в себя:

- дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу;
- календарный учебный график;
- дидактические материалы (схемы сборки; видеофильмы, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства);
- разработки занятий в рамках программы;
- комплекс физкультминуток;
- Интернет-ресурсы.

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков учащихся, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности. При планировании и проведении занятий применяются личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения.

Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий.

Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

На занятиях используются в процессе обучения дидактические игры, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и

интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;
- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как само реализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.
- Обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны учащимся, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

2.6. Список литературы

1. Барсуков А. Д. «Кто есть кто в робототехнике» / А. Д. Барсуков.–М., 2015. – 225с.
2. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» / Под ред. Слова И. Л. – М.: Сфера,2027. – 208с.
3. Крайнев А. Ф. «Первое путешествие в царство машин» / А.Ф. Крайнев – М., 2007. – 173с.
4. Макаров И. М. «Робототехника. История и перспективы» / И. М. Макаров И. М., Ю.И. Топчеев. – М., 2013. – 349с.
5. Наука. Энциклопедия / Автор сост. М. К. Курасов. – М., «РОСМЭН», 2016. – 425с.
6. Ньютон С. В. Создание роботов в домашних условиях / пер. С. В. Ньютон – М.: NTPress, 2007. – 344с.
7. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы / Автор сост. К. О. Конев. – М.: ПКГ «РОС», 2012. – 301с.
8. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей / С. А. Филиппов. – С-Пб.: «Наука», 2011. – 228 с.
9. Энциклопедический словарь юного техника [Текст] / Под ред. М. Б. Родова. – М., «Педагогика», 2008. – 463с.

Интернет-ресурсы

1. Козлова В. А. Робототехника в образовании [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.lego.com/education/>
2. Мир роботов [Электронный ресурс] / [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.wroboto.org/>
3. Портал Robot.Ru Робототехника и Образование [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.robot.ru> <http://learning.9151394.ru>

4. Программное обеспечение LEGOEducationNXTv.2.1. [Электронный ресурс] / [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://lego.rkc-74.ru/>
5. РобоКлуб. Практическая робототехника [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.roboclub.ru>.
6. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный <http://xn-8sbhby8arey.xnp1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/kcatalog>.
7. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации / Федеральные государственные образовательные стандарты:[Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный /<http://mon.gov.ru/pro/fgos/>