

Министерство общего и профессионального образования
Свердловской области

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Школа №3»
Камышловского городского округа

Рассмотрена на
заседании педагогического совета
от " 28" августа 2023 г.
протокол № 63

УТВЕРЖДЕНА
директором МАОУ «Школа № 3»
от «01» сентября 2023 г. приказ № 45

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 10-15 лет
Срок реализации программы: 1 год

Разработчик: **Кашина Светлана
Владимировна,**
Учитель технологии, первой
квалификационной категории

г. Камышлов, 2023 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана в соответствии с нормативными актами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №882, Министерства просвещения Российской Федерации №391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2020 № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»).
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 № ДГ-245/046 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»).

Актуальность

В современном мире область применения робототехники в различных сферах деятельности человека очень широка и не перестает расти. Применение роботов позволяет значительно снизить участие человека в тяжелой и опасной работе. Постепенно роботы входят и в обычную жизнь человека. Использование мобильных роботов позволяет удовлетворять каждодневные потребности.

Программа способствует интеллектуальному, личностному развитию обучающихся, формирует умение сотрудничать, работать в коллективе.

Актуальность программы определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом, а также удовлетворяет творческие, познавательные потребности детей и их родителей. Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника: мир будущего» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

Направленность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность.

Уровень освоения программы – базовый.

Принципы построения и реализации программы

При организации образовательного процесса учитываются следующие принципы:

- *Системность и последовательность.* Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью качественного его усвоения.
- *Научность.* Основой являются только достоверные факты, проверенные практикой сведений, при этом учитываются достижения науки и техники.
- *Соответствие возрастным и индивидуальным возможностям.* Программа обучения строится согласно закономерностям возрастного развития.
- *Связь теории с практикой.* Обучающиеся должны применять приобретенные ими знания на практике.
- *Адекватность* требований и нагрузок, предъявляемых обучающемуся в процессе занятий способствует оптимизации занятий, повышению эффективности.
- *Индивидуализация темпа работы.* Закрепление умений и навыков достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировками. Переход к новому этапу обучения только после полного усвоения материала предыдущего этапа.
- *Наглядность.* Объяснение материала и техники сборки робототехнических изделий происходит на конкретных примерах изделий. Для наглядности применяются существующие видеоматериалы и материалы своего изготовления.

Адресат программы

Данная программа рассчитана на детей возрастной категории 10-15 лет.

Для более качественного обучения необходимо знать психологические особенности воспитанников этих возрастных групп.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной образовательной программы от 10 до 15 лет. Подростковый возраст (10–15 лет) – это переходный период, характеризующийся физическим и психологическим взрослением. Большинство проблем подростков являются следствием полового созревания, которое может провоцировать различные отклонения психофизиологического и психического характера. Из-за этого подростки страдают от следующих проблем: эмоциональной неустойчивости, повышенной возбудимости, беспричинной тревожности, перепадов настроения, депрессии, конфликтности.

Но переходный возраст имеет и положительные стороны. Ребенок становится более самостоятельным и независимым. Его сфера деятельности постепенно увеличивается. Он начинает сознательно к себе относиться и отстаивает свои права перед другими людьми.

Подросток начинает интересоваться собой, своими способностями, оценивает и сравнивает себя с другими, пытается понять свои чувства. Учитывая развитие самосознания, и пытаясь занять более выгодное положение среди ровесников, подросток стремится к самовоспитанию. Он хочет иметь больше положительных качеств, чем негативных. Но небольшой жизненный опыт и несформированное мировоззрение провоцируют развитие у подростка противоречий между желанием самовоспитания и неумением его реализовать.

Отождествление себя с ровесниками является нормальным явлением и помогает формировать «Я-образ» каждого подростка. В возрасте 13–14 лет этот образ теряет устойчивость и целостность. Ребенок это крайне остро чувствует. Чтобы прекратить копировать поведение окружающих людей, взрослый человек использует самопознание и самоанализ, а у подростка эти качества еще развиваются. Взрослые обязаны помочь подростку пережить этот сложный момент, создать ему оптимальные условия для правильного самопознания.

Все возрастные особенности учитываются при организации образовательного процесса

Целью программы является: обучение конструированию и программированию роботов на основе конструктора LEGO Mindstorms EV3.

Задачи, которые решаются в процессе реализации данной программы:

Обучающие:

- познакомить с основами конструирования и программирования;
- сформировать умения и навыки конструирования;
- сформировать практические навыки самостоятельного решения технических задач в процессе конструирования моделей;
- сформировать навыки поиска информации, работы с технической литературой и интернет ресурсами.

Развивающие:

- способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию;
- содействовать развитию умения самостоятельно конструировать робототехнические устройства;
- развивать коммуникативную компетенцию;
- развивать творческое и логическое мышление;

Воспитательные:

- воспитывать чувства ответственности и уверенности в своих силах;
- содействовать воспитанию личностных качеств: целеустремленности, самостоятельности, умение доводить начатое до конца.

Условия реализации программы

Сроки реализации программы. Обучение рассчитано на 1 год (34 учебных недели)

Режим занятий: 1 раза в неделю.

Форма обучения – очная. В период приостановления образовательной деятельности в очной форме по санитарно-эпидемиологическим, климатическим и другим основаниям реализация программы может осуществляться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Форма занятий – групповая.

Условия набора и формирования групп. Формирование учебных групп производится на добровольной основе. При комплектовании групп допускается совместная работа в одной группе обучающихся без ограничений по возрастному признаку.

Ожидаемое минимальное число детей, обучающееся в одной группе – 10.

Ожидаемое максимальное число детей, обучающееся в одной группе – 15.

Кадровое обеспечение

В реализации программы занят педагог с высшим педагогическим образованием, прошедший обучение по программе повышения квалификации, без требований к стажу и квалификационной категории.

Планируемые результаты

Личностные результаты

- умеет организовывать и содержать в порядке своё рабочее место;
- самостоятелен;
- уверен в своих силах;
- способен к адекватной самооценке;
- радуется своим успехам и успехам товарищей;
- трудолюбив, доводит начатое дело до конца;
- выражает эмпатию; проявляет взаимопомощь.

Предметные результаты

- знает основные понятия робототехники;
- освоил основы алгоритмизации;
- освоил навыки работы со схемами;
- знает основы программирования;
- умеет использовать датчики и двигателя в простых задачах;
- умеет проходить все этапы проектной деятельности, создавать творческие работы

Метапредметные результат

- умеет ставить цель, планировать последовательность шагов алгоритма для её достижения;

- умеет моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знако-символическая);
- умеет вести диалог, рассуждать и доказывать, аргументировать свои высказывания, строить простейшие умозаключения.

Формы подведения итогов реализации программы

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации программы: выставка, соревнование, внутригрупповой конкурс, презентация проектов обучающихся, участие в соревнованиях, учебно-исследовательских конференциях.

По итогам завершения программы, при условии её успешного освоения, по желанию родителя (законного представителя) предусмотрена выдача сертификата, подтверждающего обучение по программе.

Учебный ПЛАН

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

технической направленности

«Робототехника»

№ п/п	Наименование раздела	Общее количество часов	Формы промежуточной аттестации
1	Движение робота по различным траекториям	2	Проект
1	Механизмы	6	Проект
1	Работа с экраном и звуком	6	Проект
1	Программа Структур	2	Проект
1	Работа с данными	8	Проект
1	Работа с датчиками	8	Проект
1	Движение робота по линии	2	Проект
всего		34	

СОДЕРЖАНИЕ

**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
технической направленности**

«Робототехника: мир будущего»

Раздел 1: Движение робота по различным траекториям – 2 часа

Тема 1. Охрана труда и техника безопасности. Знакомство

Теория. Ознакомление с содержанием программы «Робототехника: мир будущего», режим и порядок работы. Знакомство с детьми. Проведение вводного инструктажа по ОТ.

Тема 2. Введение в робототехнику

Теория. Знакомство с робототехникой как с прикладной наукой. Понятие «автоматизированные технические системы». Дисциплины, на которые опирается робототехника – электроника, механика, кибернетика, телемеханика, мехатроника, информатика, а также радиотехника и электротехника. Виды робототехники.

Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3.

Тема 3. Первая программа

Практика. Знакомство с программой Lego Mindstorms EV3. Написание первой программы. Сохранение информации по проектам.

Тема 4. Движение робота по заданным траекториям

Теория. Движение робота в различных направлениях, повороты под определённым углом.

Практика. Самостоятельная работа (*Построить тележку и запрограммировать движение по траекторий*).

Тема 5. Рулевое управление, блок ожидания, виды ошибок

Теория. Виды ошибок при выполнениях различных заданий: программные, механические, электронные.

Практика. Самостоятельная работа. Движение робота по окружности в прямом и обратном направлении с остановкой в 3 секунды.

Тема 6. Энкодер и цикл

Теория. Понятие «энкодер». Принцип действия энкодера.

Понятие «цикл». Виды циклов: ограниченный (конечный-for) и неограниченный (бесконечный-while).

Практика. Самостоятельная работа. Создать программы «движение по квадрату», «обратный квадрат», используя цикл.

Тема 7. Движение по формулам

Теория. Движение робота на заданное расстояние. Понятия: десятичные числа, число π и отрицательные числа.

Практика. Самостоятельная работа с конструкторами Конструкторы LEGO Mindstorms EV3

Тема 8: Механический захват со средним мотором

Теория. Средний мотор EV3: особенности и сфера использования.

Практика. Самостоятельная работа с конструкторами Конструкторы LEGO Mindstorms EV3

Раздел 2: Механизмы 6

Тема 9: Зубчатые передачи

Теория. Понятия «зубчатые передачи», «ремённая передача», «червячная передача», «кулачковый механизм» и «храповой механизм».

Практика. Самостоятельная работа с конструкторами Конструкторы LEGO Mindstorms EV3

Тема 10: Возвратно-поступательный механизм

Теория. Понятие «возвратно-поступательный механизм». Механизм возвратно-поступательного движения. Область его применения.

Практика. Проверь себя – самостоятельная работа с конструкторами Конструкторы LEGO Mindstorms EV3

Тема 11: Червячные передачи.

Теория. Червячная передача: общие сведения, устройство передачи. Классификация червячных передач. Достоинства и недостатки червячных передач.

Практика. Проверь себя – самостоятельная работа с конструкторами с программой LEGO

Тема 12: Кулачковый механизм

Теория. Понятие «кулачный механизм». Достоинства и недостатки кулачных механизмов. Область их применения.

Практика. Самостоятельная работа с конструкторами Конструкторы LEGO Mindstorms EV3

Тема 13: Храповый механизм

Теория. Понятие «храповой механизм», «люфт». Строение храпового механизма. Принцип действия храпового механизма. Примеры использования.

Практика. Самостоятельная работа с конструкторами Конструкторы LEGO Mindstorms EV3

Тема 14: Подъёмные механизмы

Теория. Понятие «лифт». Инженерные проекты за 2 модуль

Практика. Самостоятельная работа с конструкторами Конструкторы LEGO Mindstorms EV3

Раздел 3: Работа с экраном и звуком – 6 часов

Тема 15: Графика. Вывод на экран

Теория. Понятия: «растровая графика», «пиксель», «векторная графика». Блок экран. Редактор изображения.

Практика. Проверь себя-самостоятельная работа с конструкторами с программой LEGO Mindstorms EV3 и Конструкторы LEGO Mindstorms EV3. Задание: машем крыльями.

Тема 16: Вывод на экран значений датчиков

Теория. Понятия: «датчики», «блок текста». Вывод значений окружающей освещённости.

Практика. Написать программу, которая позволит выводить на экран значения ультразвукового (УЗ) датчика.

Тема 17: Индикатор и звук.

Теория. Понятия: «звук», «скорость звука», «динамик». Как работает динамик. Звуковые файлы LEGO.

Практика. Написать 3 программы (смотреть рисунок) и запуская по очереди проверьте, как они работают и в чём разница между ними. Задача: понять разницу режима воспроизведения мелодии.

Тема 18: Электрический ток

Теория. Понятия: «мощность», «молекула», «атом», «электрон», «протоны», «нейроны», «электрическое поле», проводник, «полупроводники», диэлектрики. Строение атома. I – сила тока, U – напряжение, R – сопротивление.

Практика. Инженерные проекты

Раздел 4: Программа Структур – 2 часа

Тема 19. Структура цикл

Теория. Понятия «цикл», «тело цикла», «итерация». Структура цикл. Датчик касания.

Практика. Написание программы, которая будет в течении 10 секунд выводить на экран модуля EV3 количество нажатий на датчик касания и отображать их 5 секунд в середине экрана. Для этого проведите счётчик итерации к блоку – экран.

Тема 20. Вложенные циклы. Ветвление

Теория. Понятия: «вложенный цикл», «прерывание цикла», «ветвление». Булева логика. Режимы переключателя.

Практика. Инженерные проекты.

Раздел 5. Работа с данными - 8 часов

Тема 21. Переменная и константа

Теория. Основные понятия: «переменная», «константа». Проводники в программной среде lego Mindstorms EV3. Переменные и константы. Работа с переменными.

Практика. Практическая работа по пройденной теме

Тема 22. Проект 60 секунд

Теория. Описание работы над проектом. Основные формулы.

Практика. Создадим вращение секундной стрелки на модуле ev3.

Тема 23. Логические операции с данными

Теория. Основные понятия: «транзистор». Блок логических операций. Таблица истинности. Примеры использования логических операций. Логическое И. Логическое ИЛИ. Логическое НЕ. Исключающее ИЛИ.

Тема 24. Другие блоки для работы с данными

Теория. Блок – Округление. Блок – Сравнение. Блок – Интервал. Блок - Случайное значение (Random).

Практика. Написать 2 программы, сравнить разницу между ними.

Тема 25. Работа с массивами

Теория. Основные понятия: «массив», «индекс массива», «переменная». Режим длина. Режим дополнить. Режим – читать по индексу. Вывод счетчика итерации.

Практика. Создание программы.

Тема 26. Сортировка массива методом пузырька

Теория. Основные понятия: «массив», «упорядочивание массива». Сортировка массива методом пузырька.

Практика. Инженерные проекты.

Раздел 6: Работа с датчиками – 8 часов

Тема 27: Датчик цвета

Теория. Датчик цвета. Режимы датчика цвета. Режим измерения.

Практика. Создание программ. Проект – «лотерея».

Тема 28: Проект «Умный дом» №

Теория. Основные понятия: «умный дом». Технология smart house. Составляющие «умного дома». Умные дома в будущем.

Практика. Проект «Умный дом».

Тема 29: Гироскопический датчик

Теория. Основные понятия: «Цифровой гироскопический датчик», «ось». Принцип работы гироскопического датчика. Особенности датчика гироскопа EV3. Области применения гироскопического датчика.

Практика. Проект «Упрямый робот».

Тема 30: Ультразвуковой датчик

Теория. Основные понятия: «эхолокация», «звуколакация», радиолокация». Для чего нужен ультразвуковой датчик. Способы применения. Преимущества и недостатки ультразвуковых датчиков.

Практика. Проект «Робопёс». Проект «Робот-полицейский». Соревнование «сумо».

Тема 31: Инфракрасный датчик

Теория. Инфракрасный датчик. Внешний вид датчика. Принцип работы инфракрасного датчика.

Практика. Дистанционное управление роботом с помощью инфракрасного маяка.

Тема 32: Датчик вращения мотора

Теория. Датчик вращения мотора. Сбрасывание датчиков.

Практика. Выталкивание кеглей с помощью датчика цвета.

Тема 33: Кнопки управления модулем

Теория. Кнопки управления модулем. Игра «поймай снежок».

Практика. Инженерные проекты.

Модуль 7: Движение робота по линии – 2 часа

Тема 34: Базовая программа движения по линии

Практика. Движение с двумя датчика цвета. Алгоритм «волна». Калибровка.

Тема 35: Знакомство с П-регулятором

Практика. ПИД-Регулятор. П-регулятор. Простой способ написания программы. П-регулятор по трем датчикам цвета. П-регулятор с 4 датчиками цвета

Тема 36: Подсчёт перекрёстков. Прохождение штрих-кода

Практика. Подсчёт перекрёстков. Прохождение штрих-кода. Проезд инверсии.

Тема 37: Движение вдоль стены. Лабиринт

Практика. Движение вдоль стены. Варианты программ. Прохождение лабиринта.

Методическое обеспечение программы

Процесс достижения поставленных целей и задач программы осуществляется в сотрудничестве обучающихся и педагога. При этом реализуются различные методы осуществления целостного педагогического процесса.

Методы обучения: практические, словесные, наглядные.

Форма проведения: теоретические блоки в сочетании с практическими упражнениями на отработку навыков.

Формы контроля и подведения итогов реализации программы

- Фронтальная и индивидуальная проверка выполненной работы: сбор модели, конструирование, программирование.
- Демонстрация выполненных изделий.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРОГРАММЫ

Вид контроля	Время проведения контроля	Цель проведения контроля	Формы и средства выявления результата	Формы фиксации и предъявления результата
Первичный	Сентябрь	Определение уровня развития детей.	Опрос	Диагностическая карта
Текущий	Постоянно	Выявление учащихся, отстающих или опережающих обучение.	Проект	Лист наблюдения
Промежуточный	Февраль	Определение промежуточных результатов обучения.	Проект	Диагностическая карта

Итоговый	Апрель-Май	Определение степени усвоения учащимися учебного материала	Проект	Диагностическая карта
----------	------------	---	--------	-----------------------

Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение курса:

1. Персональные компьютеры – 12 шт;
1. Мультимедиа-проектор – 1 шт;
1. Проекционный экран – 1 шт.
1. Конструкторы LEGO Mindstorms EV3 – 10 базовых – 2 ресурсных.

Программное обеспечение курса:

1. Операционная система Windows XP/7;
1. Программное обеспечение LEGO Mindstorms.

Материалы: лекционные и игровые материалы; дидактические материалы.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Бедфорд, А. Lego. Секретная инструкция / А. Бедфорд. – Москва: Эком Паблишерз, 2013 г.;
2. Горский, В.А. Техническое конструирование / В.А. Горский. – М.: Дрофа, 2010 г.;
3. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. – СПб.: Наука, 2013 г.;

4. Юревич, Е.И. Основы робототехники. Учебное пособие / Е.И. Юревич. – Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005 г.;
5. Быков С.В. Конспекты уроков по программированию в LEGO Mindstorms EV3, 2021 г.;
6. Исогава Йошихито Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство;
7. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая Д.Н. Овсяницкий А.Д. Овсяницкий

Интернет-ресурсы

1. Дахин Александр Николаевич Педагогика и робототехника // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. 2015. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogika-i-robototekhnika> – (дата обращения: 29.06.2022) - текст: электронный;
2. Жмудь Вадим Аркадьевич, Носек Ярослав, Димитров Любомир ВВЕДЕНИЕ В РОБОТОТЕХНИКУ // Автоматика и программная инженерия. 2019. №4 (30). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vvedenie-v-robototekniku-1> – (дата обращения: 29.06.2022) - текст: электронный;
3. Ивкина К.И., Ивкина Л.М. Актуальность обучения робототехнике // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2015. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnost-obucheniya-robototekhnike> – (дата обращения: 29.06.2022) - текст: электронный;
4. Колыванов Константин Юрьевич Перспективы мобильной робототехники // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2017. №. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-mobilnoy-robototekhniki> – (дата обращения: 29.06.2022) - текст: электронный;
5. Ладыгина Ирина Владимировна Философские основания робототехники // Гуманитарный вектор. Серия: Философия, культурология. 2016. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/filosofskie-osnovaniya-robototekhniki> – (дата обращения: 29.06.2022) - текст: электронный;
6. Слободская Анастасия Валерьевна Этические проблемы робототехники // Евразийский Союз Ученых. 2014. №8-7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/eticheskie-problemy-robototekhniki> – (дата обращения: 29.06.2022) - текст: электронный;
7. Цымбал А. М., Бронников А. И., Литвинова А. В., Чернышенко О. Е. Технологии программирования и робототехника // ВЕЖПТ. 2009. №2 (39). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-programmirovaniya-i-robototekhnika> – (дата обращения: 29.06.2022) - текст: электронный;
8. Progy Prog: Ютуб канал URL: <https://www.youtube.com/channel/UCXOJH9WdyIc2Wf5rNu0MwEw> – (дата обращения: 29.06.2022).

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 294690421595703939189969587970239985033448729925

Владелец Третьякова Ирина Геннадьевна

Действителен с 04.06.2024 по 04.06.2025