

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Школа № 6»
Камышловского городского округа

ПРИНЯТО

педагогическим советом
протокол № 1 от 26.08.2025

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора
№ 75-од от 27.08.2025

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
технической направленности
«Робототехника»**

Возраст: 12-13 лет

Срок реализации: 2 года

Камышлов, 2025

Пояснительная записка

Данная программа по робототехнике относится к технической направленности, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в с современным мире.

В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование Лего-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Философия LEGO Education: «Активная вовлеченность детей в конструирование физических объектов, способствует развитию понятийного аппарата, что в свою очередь, при правильной поддержке со стороны учителя, помогает детям лучше вникать в суть вещей и продолжать развиваться».

Применение конструкторов LEGO во внеурочной деятельности в школе позволяет существенно повысить мотивацию учащихся к изучению наук естественного цикла: физики, информатики, математики, географии, организовать творческую и исследовательскую работу. Занятия будут способствовать усвоению математических и логических задач, так как для создания проектов требуется провести простейшие расчеты и сделать чертежи. У учащихся, занимающихся конструированием, улучшается память, работа с мелкими деталями конструктора повлияет на улучшение почерка (так как идет развитие мелкой моторики). В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, так как работать предстоит в команде.

Курс основан на использовании комплектов Lego Mindstorms EV3 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS Education

EV3.

Цели курса: овладение навыками технического конструирования и программирования роботов.

Основные задачи:

- формировать коммуникативные компетентности при работе в группе;
- прививать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования EV3, развивать алгоритмическое мышление;
- развитие интереса к техническому творчеству;
- обучение конструированию через создание простейших моделей;
- умение использовать системы регистрации сигналов датчиков, понимание принципов обратной связи;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- расширение сфер применения роботов в реальной жизни;
- расширение области знаний об инженерных профессиях.

Общая характеристика программы

Программа рассчитана на детей 12-13 лет.

Сроки освоения программы: 2 года.

Занятия проводятся в группах (по 2 человека на 1 набор конструктора) 1 раз в неделю по 40 минут.

Основная форма работы - практические занятия.

Формы контроля: проверочная работа, проведение исследования и оформление отчета, участие в соревнованиях, олимпиадах и выставках моделей, описание проекта.

Программа рассчитана на 68 часов (по 34 часа в год) и адаптирована для использования конструктора Lego Mindstorms EV3.

Год обучения	первый	второй
Всего часов в неделю	1	1
Всего часов за год	34	34

Образовательная робототехника позволяет:

- сформировать у учащихся базовые представления в сфере инженерной культуры;
- развить интерес у учащихся к естественным и точным наукам;
- развить нестандартное мышление, а также поисковые навыки в решении прикладных задач;
- посредством включения робототехнических решений, доступных для реализации в образовательном учреждении, в такие предметы, как: математика, информатика, физика, биология, экология, химия, - развивать познавательный интерес и мотивацию к учению и выбору инженерных специальностей;

- развить творческий потенциал подростков и юношества в процессе конструирования и программирования роботов.

Можно выделить следующие этапы обучения:

I этап - начальное конструирование и моделирование. На этом этапе ребята собирают модели по схемам, стараются понять принцип соединений.

II этап - обучение программированию. Дети составляют программы и защищают свои модели.

III этап - сложное конструирование. Ребята получают возможность применить знания и создавать свои сложные проекты.

IV этап - проведение исследований с помощью робототехники.

Планируемые результаты изучения курса После завершения курса обучения

Учащийся будет знать:

- правила техники безопасной работы с механическими устройствами;
- составные части конструктора Lego Mindstorms EV3;
- датчики Lego Mindstorms EV3 и принципы их работы;
- сервомотор;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- интерфейс программы Lego Mindstorms Education EV3;
- основные принципы механики;
- компьютерную среду визуального конструирования роботов;
- основные приемы конструирования роботов;
- основы программирования, программные блоки.

Учащийся будет уметь:

- творчески подходить к решению задачи;
- структурировать поставленную задачу и составлять план ее решения;
- разрабатывать и реализовывать проект;
- извлекать информацию из различных источников;
- составлять алгоритмы обработки информации;
- классифицировать материал для создания модели;
- собирать робота по предложенным инструкциям или по собственным чертежам;
- использовать различные датчики;
- правильно подключать к блоку EV3 внешние устройства, передавать программу с помощью устройства Bluetooth;
 - программировать робота (составлять алгоритмы действий для исполнителя с заданным набором команд, отлаживать и модифицировать программы для различных исполнителей);
 - излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
 - работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности; моделировать и исследовать процессы;
 - разделять обязанности при работе в группе, контролировать действия своей команды, разрешать конфликты.

Основные формы и приемы работы с учащимися:

1. объяснительно-иллюстративный – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
2. эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей);
3. программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (компьютерный практикум);
4. репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (собирающие модели и конструкции по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
5. частично поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
6. проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск ее решения

учащимися;

7. метод проектов - технология организации образовательных ситуаций, в которых учащиеся ставят и решает собственные задачи, осуществляет самостоятельную деятельность.

Основные этапы разработки Лего-проекта:

1. Обозначение темы проекта.
2. Цель и задачи представляемого проекта.
3. Разработка механизма на основе конструктора Лего (модели EV3).
4. Составление программы для работы механизма в среде Lego Mindstorms EV3.
5. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.
6. Участие в соревнованиях.
7. Оформление проектной книги.
8. Защита проекта.

Механизм отслеживания результатов

- олимпиады;
- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции;
- проекты;
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы.

Содержание курса Первый год обучения

Введение

Введение. Цели и задачи образовательной робототехники. Техника безопасности в кабинете. Правила работы с конструктором Lego Mindstorms EV3. Что такое роботы. Робот, электроника, механизмы. Кибернетика, робототехника. Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники.

Конструкторы компании ЛЕГО, их функциональное назначение и отличие, демонстрация имеющихся наборов. Основные детали конструктора Lego Mindstorms EV3, моторы, датчики. Названия деталей. Спецификация конструктора.

Практические работы. Подготовка конструктора к работе.

Тема 1. Основы конструирования

Правила и различные варианты скрепления деталей. Принципы крепления деталей. Прочность конструкции.

Простые соединения. Правила безопасности при работе с мелкими деталями конструктора.

Безопасное извлечения мелких деталей из конструкции.

Одномоторный гонщик. Принцип работы одномоторного гонщика.

Двухмоторная тележка. Инструкция по сборке тележки. Порты подключения для моторов и датчиков. Колесо, ось. Центр тяжести. Определение центра тяжести и создание устойчивого робота.

Практические работы. Сборка базового робота по инструкции. Отработка навыков конструирования по готовым инструкциям.

Тема 2. Простые механизмы

Виды механической передачи. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Ременная передача. Передаточное отношение. Мощность. Принципы работы. Применение различных зубчатых и ременных передач. Зубчатые колеса: промежуточное и коронное.

Хватательный механизм. Принципы создания хватательных механизмов (клешня, рука, захват). Редуктор: виды (понижающий, повышающий), характеристика, применение. Способы крепления редуктора к сервомотору: технические требования к монтируемым конструкциям. Повышающая передача: волчок, принцип устройства и работы. Понижающая передача: силовая «крутилка», принцип устройства и работы. Применение разных видов передач для преодоления препятствия. Использование зубчатой передачи для увеличения мощности робота. Построение редуктора, развивающего наибольшую тяговую силу.

Практические работы. Решение практических задач по простым механизмам.

Тема 3. Основы программирования

Микропроцессор EV3 и правила работы с ним. Получение представлений о микропроцессорном блоке EV3. Кнопки запуска программы, включения/выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, номера программы.

Понятие «программа», «алгоритм». Цикл, ветвление, параллельные задачи. Среда Lego Mindstorms Education EV3. Визуальное изображение команд. Соединение

пиктограмм. Панели инструментов, палитра команд. Рабочее поле. Сохранение программы в файл.

Практические работы. Работа с интерактивным практикумом.

Создание простых программ. Прямолинейное движение робота. Алгоритм движения робота вперед-назад на определенное расстояние.

Основы управления роботом. Управление роботом через USB-порт. Удаленное управление роботом через bluetooth, другим роботом. Передача программы. Индикаторы передачи программы.

Алгоритм движения робота по квадрату и кругу, разворот. Знакомство с электронными компонентами и их использование: модуль EV3 с батарейным блоком; датчики: ультразвуковой (датчик расстояния), касания, цвета; соединительные кабели разной длины для подключения датчиков и сервоприводов к EV3, USB-кабель для подключения EV3 к компьютеру. Определение общих для всех датчиков параметров. Настройка датчиков.

Практические работы. Составление программ передвижения робота вперед/назад, по квадрату, кругу, повороты и развороты робота.

Тема 4. Проектно-конструкторская деятельность

Международные соревнования WRO. Поиск информации о соревнованиях, описании моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов. Правила соревнований WRO для лабиринта и траектории. Создание и программирование модели машины, двигающейся по черной линии. П-регулятор. Поворот за угол. Правило правой руки. Проведение робототехнических соревнований: лабиринт, траектория. Зачет времени и количества ошибок. Соревнования на скорость перемещения. Анализ умений программирования робота.

Введение в виртуальное конструирование. Программа виртуального конструктора Lego Digital Designer. Знакомство с 3D моделированием. Интерфейс программы Lego Digital Designer, основные возможности программы по созданию 3D моделей. Возможность создания пошаговой инструкции к моделям.

Практические работы. Сборка своих моделей роботов в виртуальном конструкторе Lego Digital Designer.

Проведение учебной исследовательской конференции по конструированию роботов.

Второй год обучения

Введение

Введение. Цели и задачи образовательной робототехники. Техника безопасности в кабинете. Правила работы с конструктором Lego Mindstorms EV3. Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы, порта. Рассмотрение меню и основных команд. Часто встречающиеся проблем при работе с EV3 и способы их устранения.

Проект. Изучение основ проектирования. Знакомство с понятием проект, целями, задачами, актуальностью проекта, основными этапами его создания. Оформление проектной книги.

Тема 1. Основы конструирования

Механическая передача. Понятие и виды передачи. Угловая скорость и тяговая сила. Паразитные шестеренки, трение. Ведущая и ведомая шестерня. Передаточное отношение как отношение угловых скоростей, как отношение количества зубцов на шестеренках.

Механический манипулятор. Принципы создания хватательных механизмов. Устройства захвата. Шарнир.

Тема 2. Программирование

Знакомство с соревнованиями WRO. Особенности соревнований «Эстафета», «Траектория», «Кегельринг», «Лабиринт». Создание модели робота к соревнованию «Эстафета», «Траектория», «Кегельринг», «Лабиринт». Создание проектной книги. Зачет времени и количества ошибок.

Основы программирования. Условия и циклы. Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS EV3 и работа с ним.

Различные виды движения робота. Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Движение по кругу. Алгоритм движения робота

«восьмеркой». Составление программ передвижения робота «восьмеркой». Движение по дуге. Понятие «мощность мотора». Расчет скорости. Спираль. Понятие «мощность мотора». Расчет скорости. Спираль. Движение по дуге с заданным радиусом.

Практические работы. Написание программы для разных видов движения робота.

Датчик цвета. Принцип работы датчика цвета. Написание программы для использования датчика цвета (движение по черной линии). Работа с двумя датчиками цвета. Движение по линии с поворотами. Прохождение прямого угла. Определение пересечений. Действия на перекрестках. Движение по сложной траектории. Инверсия. Проезд инверсии. Определение цвета объектов.

Ультразвуковой датчик. Робот, определяющий расстояние до препятствия.

Одновременное использование датчиков цвета и расстояния на работе. Особенности программирования и работы моторов.

Ожидание события. Что такое состояние? Датчик касания, типы касания. Цикл - повтор одинаковых действий.

П-регулятор с контролем скорости.

Встроенные энкодеры. Точное позиционирование: таймер и энкодер. Массивы. Операции с массивами и файлами. Заполнение массива. Перебор и сортировка. Массивы данных. Запись показаний энкодера в файл. Типы файлов.

Практические работы. Использование датчика касания в различных ситуациях.

Шифрование информации, передача и прием.

Тема 3. Проектно-исследовательская деятельность

Практические работы. Исследование зубчатой передачи для увеличения скорости и мощности автомобиля. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте), разворота, движения по кругу, движения «восьмеркой».

Учебно-тематический план занятий по дополнительной образовательной программе «Робототехника»

Первый год обучения

№	Тема занятия	Всего часов	Содержание	Виды деятельности учащихся
1.	Введение.	1	Техника безопасности. Что такое роботы. Кибернетика, робототехника. Электроника, механизмы. Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Подготовка конструктора и EV3 к дальнейшей работе.	Ознакомление с техникой безопасности. Разбивка по командам, выбор механика, программиста и помощника. Ознакомление с комплектом деталей конструктора. Разложение их в коробке по соответствующим ячейкам.
2.	Знакомство с ЛЕГО.	1	Конструкторы компании ЛЕГО, их функциональное назначение и отличие, демонстрация имеющихся наборов. Названия деталей.	Знакомство с функциональным назначением деталей конструктора. Взаимопроверка на знание деталей конструктора.
3.	Принципы крепления деталей.	1	Правила и различные варианты скрепления деталей. Типовые соединения деталей. Принципы крепления деталей. Прочность конструкции.	Применение разных вариантов крепления при постройке башни.
4.	Простые соединения.	1	Правила безопасности при работе с мелкими деталями конструктора.	Применение правил безопасного извлечения мелких деталей из конструкции.
5.	Одноmotorный гонщик.	1	Принцип работы одноmotorного гонщика.	Построение одноmotorного гонщика.
6.	Сборка базового робота по инструкции.	1	Инструкция по сборке роботов. Отработка навыков конструирования по готовым инструкциям.	Знакомство с инструкцией. Сборка базового робота по инструкции.
7.	Двухmotorная тележка	1	Соединительные кабели разной длины для подключения датчиков и сервоприводов к EV3. Порты.	Сборка базового робота по инструкции.
8.	Колесо, ось.	1	Принципы крепления деталей.	Сборка базового робота по инструкции.
9.	Центр тяжести.	1	Определение центра тяжести и создание устойчивого робота.	Решение практических задач.
10.	Виды механической передачи.	1	Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Ременная передача. Понятие: «передаточное отношение», «мощность».	Применение зубчатой и ременной передачи в модели робота.

11.	Зубчатые колеса.	1	Рассмотрение промежуточного зубчатого колеса и коронного зубчатого колеса.	Определять совместимые виды зубчатых колес.
12.	Хватательный механизм.	1	Принципы создания хватательных механизмов (клешня, рука, захват).	Создание хватательного механизма.
13.	Повышающая передача.	1	Редуктор: виды (понижающий, повышающий), характеристика, применение. Способы крепления редуктора к сервомотору: технические требования к монтируемым конструкциям. Волчок. Принцип устройства и работы. Построение механизма для раскручивания волчка.	Применение волчка.
14.	Понижающая передача.	1	Силовая «крутилка». Принцип устройства и работы.	Применение крутилки.
15.	Преодоление горки.	1	Применение разных видов передач для преодоления препятствия. Использование зубчатой передачи для увеличения мощности робота. Построение редуктора, развивающего наибольшую тяговую силу.	Решение практических задач по преодолению горки.
16.	Микропроцессор EV3	1	Правила работы с микропроцессором EV3. Модуль EV3 с батарейным блоком. Кнопки запуска программы, включения /выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, номера программы.	Знакомство с микропроцессором EV3.
17.	Создание простых программ	1	Понятие «программа», «алгоритм». Цикл, ветвление, параллельные задачи. Среда Lego Mindstorms Education EV3. Визуальное изображение команд. Соединение пиктограмм. Панели инструментов, палитра команд. Рабочее поле. Сохранение программы в файл.	Работа с интерактивным практикумом.

18.	Международные соревнования WRO: лабиринт.	1	Соревнования WRO, их виды. Требования к участию. Лабиринт	Изучение правил WRO для лабиринта.
19.	Прямолинейное движение робота.	1	Алгоритм движения робота вперед- назад. Создание программы для движения вперед на определенное расстояние.	Написание программы движения робота на 1 метр.
20.	Основы управления роботом.	1	Управление роботом через USB- порт. USB-кабель для подключения EV3 к компьютеру.	Отработка умения управлять роботом посредством USB-порта, bluetooth, другого
21.	Алгоритм движения робота по квадрату и кругу.	1	Алгоритм движения робота по квадрату и кругу.	Написание программы для движения по квадрату и кругу.
22.	Развороты.	1	Алгоритм движения робота во время разворота.	Написание программы для разворота. Запуск и отладка программы.
23.	Датчик касания.	1	Принцип работы датчика касания.	Написание программы для использования датчика касания.
24.	Движение вдоль стены.	1	Датчик ультразвуковой. Принцип работы ультразвукового датчика. Движение вдоль стены по правилу правой (левой) руки. П-регулятор. Поворот за угол.	Написание программы с применением П-регулятора. Плавный поворот за угол.
25.	Состязания роботов: лабиринт.	1	Проведение робототехнических соревнований: лабиринт. Зачет времени и количества ошибок. Соревнования на скорость перемещения.	Соревнования роботов в лабиринте.
26.	Отладка роботов.	1	Индивидуальное задание.	Рефлексия после соревнований. Доработка роботов.
27.	Введение в виртуальное конструирование	1	Программа виртуального конс- труктора Lego Digital Designer. Знакомство с 3D моделированием. Интерфейс программы LDD. Возможность создания пошаговой инструкции к моделям.	Знакомство с работой в виртуальном конструкторе Lego Digital Designer. Создание модели робота в программе LDD.
28.	Конструирование	1	Творческий проект.	Собирают свою модель робота в виртуальном конструкторе LDD.

29.	Соревнования WRO: простая траектория	1	Требования к участию. Траектория.	Изучение правил WRO для простой траектории.
30.	Датчик цвета	1	Принцип работы датчика цвета. Написание программы для использования датчика цвета.	Создание и программирование модели машины, двигающейся по черной линии.
31.	Программирование робота.	1	Программирование своего робота.	Написание простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка.
32.	Подготовка к соревнованиям по траектории.	1	Соревнования траектория.	Тренировка к соревнованиям по простой траектории.
33.	Состязания роботов: траектория. Отладка роботов.	1	Проведение робототехнических соревнований: траектория. Индивидуальное задание.	Участие в соревновании роботов по траектории. Рефлексия после соревнований. Доработка роботов.
34.	Отладка роботов. Презентация роботов.	1	Учебная исследовательская конференция по конструированию роботов.	Защита проекта.

Второй год обучения

№	Тема занятия	Всего часов	Содержание	Виды деятельности учащихся
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	1	Повторение. Основные понятия. Техника безопасности. Подготовка конструктора и EV3 к дальнейшей работе. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы, порта. Рассмотрение меню и основных команд. Часто встречающиеся проблем при работе с EV3 и способы их устранения.	Ознакомление с техникой безопасности. Разбивка по командам. Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования.
2.	Работа над проектом.	1	Что такое проект. Этапы создания проекта. Оформление проектной книги.	Создание памятки по оформлению проекта.
3.	Соревнования WRO: эстафета.	1	Знакомство с соревнованиями WRO. Особенности соревнований «Эстафета».	Знакомство с материалами соревнований «Эстафета».
4.	Создание модели робота к соревнованию «Эстафета»	1	Отличительные черты модели робота для «Эстафеты».	Создание модели робота к соревнованию «Эстафета». Создание проектной книги.
5.	Механическая передача.	1	Понятие и виды передачи. Угловая скорость и тяговая сила. Паразитные шестеренки, трение. Ведущая и ведомая шестерня. Передаточное отношение как отношение угловых скоростей, как отношение количества зубцов на шестеренках.	Решение практических задач.
6.	Механический манипулятор.	1	Принципы создания хватательных механизмов.	Создание манипулятора.
7.	Устройства захвата.	1	Шарнир. Захват.	Создание устройства захвата.
8.	Датчик цвета.	1	Принцип работы датчика цвета. Написание программы для использования датчика цвета.	Создание и программирование модели машины, движущейся по черной линии.

9.	Соревнование «Эстафета».	1	Робототехнические соревнования: эстафета. Зачет времени и количества ошибок.	Участие в соревновании роботов на поле для эстафеты.
10.	Программирование роботов.	1	Показ действующей модели робота и его программ на основе датчика цвета, ультразвукового датчика, датчика касания.	Работа с датчиками касания, ультразвуковым, цвета.
11.	Основы программирования. Условия и циклы.	1	Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS EV3 и работа с ним. Условия и циклы.	Прописывание программы с условиями и циклами.
12.	Движение робота с ускорением и торможением.	1	Различные виды движения робота. Блок движения, его параметры. Способы ускорения и торможения движения.	Написание программы для движения с ускорением и торможением. Запуск и отладка программы.
13.	Повороты робота.	1	Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте).	Решение практических задач. Написание программы для поворота. Запуск и отладка программы.
14.	Разворот робота.	1	Исследование параметров поворота для программирования разворотов робота.	Решение практических задач. Написание программы для разворота. Запуск и отладка программы.
15.	Движение по кругу.	1	Исследование параметров поворота для программирования движения по кругу.	Решение практических задач. Написание программы для движения по кругу. Запуск и отладка программы.
16.	Алгоритм движения робота «восьмеркой».	1	Исследование параметров поворота для программирования движения робота «восьмеркой».	Решение практических задач. Написание программы для движения «восьмеркой». Запуск и отладка программы.
17.	Работа с двумя датчиками цвета.	1	Движение по линии с поворотами. Прохождение прямого угла. Определение пересечений. Действия на перекрестках.	Решение практических задач. Написание программы для движения по линии. Запуск и отладка программы.
18.	Движение по сложной траектории.	1	Инверсия. Проезд инверсии. Действия на перекрестках.	Написание программы для движения по инверсии и перекресткам. Запуск и отладка программы.

19.	Соревнование «Траектория»	1	Робототехнические соревнования: траектория. Зачет времени и количества ошибок.	Соревнования роботов на поле по траектории.
20.	Соревнования WRO: кегельринг.	1	Знакомство с соревнованиями WRO. Особенности соревнований «Кегельринг».	Знакомство с материалами соревнований. Изготовление инвентаря для соревнования по кегельрингу
21.	Настройка датчика цвета.	1	Отличительные черты модели робота для «Кегельринга». Определение цвета объектов с использованием датчика цвета.	Модификация роботов для улучшения работы датчика цвета.
22.	Ультразвуковой датчик.	1	Робот, определяющий расстояние до препятствия.	Создание программы для робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия.
23.	Комплексное использование датчиков цвета и расстояния.	1	Одновременное использование датчиков цвета и расстояния на роботе. Особенности программирования и работы моторов.	Модификация роботов для улучшения работы датчиков цвета и расстояния.
24.	Подготовка к соревнованиям по кегельрингу.	1	Соревнования кегельринг.	Тренировка к соревнованиям по кегельрингу.
25.	Соревнования роботов: кегельринг.	1	Робототехнические соревнования: кегельринг. Зачет времени и количества ошибок.	Соревнования роботов на круглом поле.
26.	Ожидание события.	1	Что такое состояние? Ожидание событий. Датчик касания, типы касания. Цикл - повтор одинаковых действий.	Модификация роботов для улучшения работы датчика касания.
27.	Подготовка к соревнованиям по лабиринту.	1	Соревнования по лабиринту.	Тренировка к соревнованиям по лабиринту.
28.	Путешествие в лабиринте.	1	Робототехнические соревнования: лабиринт. Зачет времени и количества ошибок.	Соревнования роботов в лабиринте.
29.	Движение по дуге.	1	Понятие «мощность мотора». Расчет скорости. Спираль.	Движение по дуге с заданным радиусом.
30.	П-регулятор с контролем скорости.	1		

31.	Встроенные энкодеры.	1	Точное позиционирование: таймер и энкодер.	
32.	Запись показаний энкодера в файл.	1	Запись в файл. Типы файлов.	
33.	Использование датчика касания в различных ситуациях.	1	Шифрование информации (азбука Морзе).	Передача и прием информации при помощи азбуки Морзе.
34.	Презентация роботов.	1	Учебная исследовательская конференция по конструированию роботов.	Защита проекта.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение курса

Учебно-методическое обеспечение

- С.А. Филиппов «Робототехника для детей и родителей».
- «Новые информационные технологии для образования». Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании. Издательство «Москва». 2000 г.
- Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
- Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 286с.
- Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. - М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 120с.

Интернет ресурсы:

1. <http://www.lego.com/education/>
2. <http://www.wroboto.org/>
3. <http://learning.9151394.ru>
4. <http://www.roboclub.ru/>
5. <http://robosport.ru/>
6. <http://www.prorobot.ru/>
7. <http://www.asahi-net.or.jp>
8. [http://ksphome.ru/files/robotics manual](http://ksphome.ru/files/robotics_manual)

Программы для управления роботами:

1. Программное обеспечение Lego Mindstorms Education EV3
2. Приложения для мобильного телефона под операционной системой Android 2.2 и выше на сайте <http://market.android.com/>

Материально-техническое обеспечение кабинета:

1. Наборы конструктора Lego Mindstorms EV3 (с зарядным устройством) - 15 шт.
2. Набор дополнительных элементов Lego Mindstorms EV3- 10 шт.
3. Дополнительный датчик цвета - 5 шт.
4. Дополнительный ультразвуковой датчик - 5 шт.
5. Дополнительный датчик инфракрасный поисковик - 4 шт.
6. Набор полей для соревнований:
 - линия с перекрестками,
 - лабиринт,
 - инверсная линия.
7. Компьютер учителя, проектор, экран;
8. Доска маркерная, маркеры.
9. Интерактивная доска.
10. Программное обеспечение Lego Mindstorms Education (лицензия на школу на неограниченное количество компьютеров) - 1 шт.
11. Цифровые разработки учителя к урокам (презентации, видеосюжеты и т.д.).

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 471092413905542759889334510250069883863198699202

Владелец Захарова Наталья Николаевна

Действителен с 12.01.2026 по 12.01.2027