

Управление образования администрации МО ГО «Сыктывкар»
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 24»

Рассмотрено:
на заседании ШМО учителей
классных руководителей
Протокол № 1
от «29» августа 2019 г.

Согласовано:
Заместитель директора по
ВР

Н.Н.Тюлина
от «29» августа 2019 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ - ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Образовательная робототехника

(наименование программы)

техническая

(направленность)

11-15 лет

(возраст учащихся)

4 года

(срок реализации программы)

Программу составил(а):

Тулько Ольга Валерьевна

(Ф.И.О. составителя)

г. Сыктывкар, 2019 г.

Содержание

Пояснительная записка	3
Учебно-тематический план	5
Содержание	8
Этапы педагогического контроля	13
Планируемые результаты	14
Методическое и материально-техническое обеспечение	15

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная – дополнительная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника» разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральным законом "Об образовании в Российской Федерации" (п. 22 ст. 2; ч. 1, 5 ст. 12; ч. 7 ст. 28; ст. 30; п. 5 ч. 3 ст. 47; п. 1 ч. 1 ст. 48);
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утв. Приказом Минобрнауки России от 30.08.2013 № 1015 (ред. от 01.03.2019 № 95);
- Постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 № 295 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013–2020 годы» http://government.ru/dep_news/11911/
- Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 № 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»), зарегистрированными в Минюсте РФ от 03.03.2011, регистрационный № 19993.

В окружающем нас мире роботы широко используются в транспорте, исследованиях Земли и космоса, хирургии, военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Интенсивное использование роботов в быту и на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем, к профессии инженера.

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 LegoMindstormsEV3 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS EducationEV3.

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 программированияEV3, 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 11-15 лет. Классы: 5-8.

Сроки освоения программы: 4 года.

Занятия проводятся в группах (по 4 человека на 1 набор конструктора) 1 раз в неделю по 45 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 140 часов (по 35 часов в год) и адаптирована для использования конструктора Lego Mindstorms EV3.

Год обучения	первый	второй	третий	четвертый
Всего часов в неделю	1	1	1	1
Всего часов за год	35	35	35	35

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, – развить 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.

Учебно-тематический план

1 год обучения

№ занятия	Тема занятия
1.	Введение.
2.	Знакомство с ЛЕГО.
3.	Принципы крепления деталей.
4.	Простые соединения
5.	Одноmotorный гонщик.
6.	Сборка базового робота по инструкции.
7.	Двухmotorная тележка
8.	Колесо, ось.
9.	Центр тяжести.
10.	Виды механической передачи.
11.	Зубчатые колёса.
12.	Хватательный механизм.
13.	Повышающая передача.
14.	Понижающая передача.
15.	Преодоление горки.
16.	Микропроцессор EV3
17.	Создание простых программ
18.	Международные соревнования WRO: лабиринт.
19.	Прямолинейное движение робота
20.	Основы управления роботом
21.	Алгоритм движения робота по квадрату и кругу.
22.	Развороты.
23.	Датчик касания
24.	Движение вдоль стены.
25.	Состязания роботов: лабиринт.
26.	Отладка роботов
27.	Введение в виртуальное конструирование.
28.	Конструирование робота
29.	Соревнования WRO: простая траектория
30.	Датчик цвета
31.	Программирование робота.
32.	Подготовка к соревнованиям по траектории.
33.	Состязания роботов: траектория.
34.	Отладка роботов
35.	Презентация роботов

2 год обучения

№ занятия	Тема занятия
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.
2.	Работа над проектом
3.	Соревнования WRO: эстафета.

4.	Создание модели робота к соревнованию «Эстафета»
5.	Механическая передача
6.	Механический манипулятор
7.	Устройства захвата.
8.	Датчик цвета.
9.	Соревнование «Эстафета»
10.	Программирование роботов.
11.	Основы программирования. Условия и циклы.
12.	Движение робота с ускорением и торможением.
13.	Повороты робота.
14.	Разворот робота.
15.	Движение по кругу.
16.	Алгоритм движения робота «восьмеркой».
17.	Работа с двумя датчиками цвета.
18.	Движение по сложной траектории.
19.	Соревнование «Траектория»
20.	Соревнования WRO: кегельринг.
21.	Настройка датчика цвета.
22.	Ультразвуковой датчик.
23.	Комплексное использование датчиков цвета и расстояния.
24.	Подготовка к соревнованиям по кегельрингу.
25.	Соревнования роботов: кегельринг.
26.	Ожидание события
27.	Подготовка к соревнованиям по лабиринту.
28.	Путешествие в лабиринте.
29.	Движение по дуге.
30.	П-регулятор с контролем скорости
31.	Встроенные энкодеры.
32.	Массивы
33.	Запись показаний энкодера в файл
34.	Использование датчика касания в различных ситуациях.
35.	Презентация роботов

3 год обучения

№ занятия	Тема занятия
1.	Инструктаж по ТБ. История развития робототехники
2.	История создания роботов.
3.	Регуляторы
4.	Использование датчика цвета для распознавания роботом различных цветов.
5.	Робот-сортировщик.
6.	Программирование с использованием блока данных.
7.	Повторение пройденного пути.
8.	Переменные
9.	Вывод информации на экран.
10.	Измерение объектов.

11.	Робот рисует многоугольники.
12.	Рекурсия
13.	Фракталы
14.	Снежинка Коха
15.	Кривая дракона
16.	Фестиваль рисующих роботов.
17.	Робот-танцор
18.	Датчик звука.
19.	Использование датчика звука.
20.	Фестиваль роботов-танцоров
21.	Изображения на экране.
22.	Робот информатор.
23.	Роботы в доме.
24.	Ультразвуковой датчик управляет роботом.
25.	Вращающийся ультразвуковой датчик.
26.	ИК- датчик
27.	Соревнования WRO: ралли.
28.	Конструирование роботов к соревнованиям «Ралли».
29.	Поиск и подсчет перекрестков
30.	Поиск и подсчет перекрестков
31.	Алгоритм «Волна»
32.	Соревнования роботов: ралли.
33.	Творческие проекты
34.	Свободное конструирование роботов.
35.	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»

4 год обучения

№ занятия	Тема занятия
1.	Инструктаж по ТБ.
2.	Применение роботов на производстве.
3.	Летательные аппараты.
4.	Обзор сред для программирования роботов.
5.	Соревнования WRO: сумо.
6.	Блоки ветвления и цикла, ожидания.
7.	Блоки случайное число, математика, переменная, запись / воспроизведение.
8.	Подготовка к соревнованиям по сумо.
9.	Соревнования роботов: сумо.
10.	Проект «Лестница».
11.	Движение по лестнице.
12.	Создание лестниц для соревнований.
13.	Подготовка к соревнованиям «Лестница».
14.	Соревнования роботов: лестница.
15.	Основы конструирования шагающих роботов.
16.	Создание шагающего робота.
17.	Обороты мотора.
18.	Создание подпрограмм с использованием палитры «Мой блок».
19.	Шестиногий робот.
20.	Использование датчика освещенности.

21.	Создание шестиногого робота.
22.	Фестиваль шестиногих роботов.
23.	Соревнования WRO: Экоград.
24.	Творческий проект «Экоград».
25.	Творческий проект «Экоград».
26.	Творческий проект «Экоград».
27.	Творческий проект «Экоград».
28.	Подготовка к соревнованиям «Экоград».
29.	Соревнования роботов: экоград.
30.	Проведение исследований с помощью EV3 и набора датчиков.
31.	Решение задач повышенной сложности с использованием датчика расстояния
32.	Решение задач повышенной сложности с использованием датчика расстояния
33.	Решение задач повышенной сложности с использованием датчика цвета
34.	Решение задач повышенной сложности с использованием датчика цвета
35.	Тенденции и перспективы развития робототехники.

Содержание

Первый год обучения

Введение

Введение. Цели и задачи образовательной робототехники. Техника безопасности в кабинете. Правила работы с конструктором LegoMindstormsEV3. 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 LegoMindstormsEV3, 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 извлечение 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 колёса: 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 увели-

чения 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 LegoMindstormsEducationEV3. 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, движущейся 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 LegoDigitalDesigner. Знакомство с 3D моделированием. Интерфейс программы LegoDigitalDesigner, основные возможности программы по созданию 3D моделей. Возможность создания пошаговой инструкции к моделям.

Практические работы. Сборка своих моделей роботов в виртуальном конструкторе LegoDigitalDesigner.

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 LegoMindstormsEV3. 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 проблемы 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-MINDSTORMSEV3 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 роботе. 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».

Третий год обучения

Введение

Введение. Цели и задачи образовательной робототехники. Техника безопасности в кабинете. Правила работы с конструктором LegoMindstormsEV3. Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования.

История создания роботов. Механический голубь математика Архита из Тарентума. Чертеж человекоподобного робота Леонардо да Винчи. Первый действующий андроид Жака де Вокансона. Йозеф Чапек - автор термина «робот».

Тема 1. Основы конструирования

Регуляторы. Следование по линии с релейным регулятором и пропорциональным регулятором.

Робот-сортировщик. Создание робота сортировщика по цветам.

Проект «Чертежник».

Практические работы. Сборка робота и программирование его рисовать различные геометрические фигуры (круг, квадрат, пятиугольник и т. д.).

Фестиваль рисующих роботов.

Практическая работа. Создание и программирование модели машины, умеющей рисовать различные узоры.

Робот-танцор. Создание робота-танцора (движения вперед и назад, повороты, различная скорость, использование ламп и т. д.)

Робот информатор.

Роботы в доме. Применение роботов в быту. Роботы-пылесосы. Робот-охранник.

Конструирование роботов к соревнованиям «Ралли». Отличительные черты модели робота для «Ралли». Использование редуктора для создания скоростной модели автомобиля.

Творческие проекты. Свободное конструирование роботов.

Тема 2. Программирование

Использование датчика цвета для распознавания роботом различных цветов. Знакомство с датчиком цвета и его возможностями. Применение датчика для распознавания основных цветов Лего (желтый, красный, зеленый, синий).

Робот-сортировщик. Написание программы для распознавания цветов.

Программирование с использованием блока данных (математика, случайное значение, переменная). Проект «Чертежник». Написание программы для рисования различных геометрических фигур (круг, квадрат, пятиугольник и т. д.).

Повторение пройденного пути. Манипуляторы и их отладка. Блок «записи/ воспроизведения». Создание программы для робота, записывающего траекторию движения и воспроизводящего её.

Переменные. Локальные и глобальные переменные. Контейнер. Операции с контейнерами. Цикл по значению контейнера. Задачи с использованием контейнеров.

Практические работы. Решение задач с применением переменных.

Вывод информации на экран. Решение практических задач с выводом информации на экран.

Измерение объектов. Измерение длины линии, определение периметра геометрической фигуры, площади.

Робот рисует многоугольники. Движение робота по сложной траектории. Исполнитель Чертежник. Основные команды, среда исполнителя. Процедура, цикл с фиксированным числом повторений. Арифметические выражения.

Рекурсия. Рекурсивные процедуры. Вложенная и хвостовая рекурсия. Замостки. Блок-схема рекурсивного алгоритма решения Ханойской башни. Замена рекурсии циклом и наоборот. Рекурсивная графика. Условие остановки рекурсии.

Фракталы. Самоподобные множества. Применение фракталов в компьютерной графике для построения изображений природных объектов (деревья, кусты, горные ландшафты, поверхности морей и т. д.). Снежинка Коха. Непрерывная кривая бесконечной длины, не имеющая касательной ни в одной точке. Кривая дракона. Красивые линии с повторяющимся рисунком.

Практические работы. Разработка программы построения снежинки Коха, кривой дракона.

Робот-танцор. Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота. Датчик звука. Программный блок звук, принципы его работы и свойства. Управление роботом с помощью датчика звука. Выполнение движения по звуковому сигналу. Загрузка звуковых файлов с помощью звукового редактора. Связь между роботами: ведущий и ведомый. Синхронное движение: групповой танец роботов.

Практические работы. Создание машины, исполняющей танец, который основан на сложных, запрограммированных движениях (повороты, вперед и назад, различная скорость), использование ламп, либо же все танцевальные моменты могут основываться лишь на оригинальной конструкции. Создание своих собственных звуков и обмен ими. Фестиваль роботов-танцоров.

Изображения на экране. Составление программы, которая выводит на экран картинку или текст.

Робот информатор. Использование в программах блока записи/воспроизведения и обмен записанной информацией.

Ультразвуковой датчик управляет роботом. Два датчика ультразвука: держать направление на объект. Использование регулятора. Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия. Вращающийся ультразвуковой датчик. Задача слежения (датчик ультразвука: держать направление на объект. Принцип маятника «незнайка»).

ИК- датчик. ИК-радар. Принцип действия. Применение в жизни. Создание программы для робота с использованием ИК- датчика.

Соревнования WRO: ралли. Поиск и подсчет перекрестков. Блоки, связанные с датчиком освещенности, их параметры. Обнаружение черной линии, движение по черной линии, нахождение определенной по счету черной линии. Поиск и подсчет перекрестков. Прохождение инверсий.

Алгоритм «Волна». Написание программы движения «волна». Запуск и отладка программы.

Тема 3. Проектно-исследовательская деятельность

Практические работы. Исследование параметров поворота для программирования движения по контуру многоугольника. Исследование параметров поворота для программирования движения «волна».

Творческие проекты. Социальные проекты. Определение темы проекта, сбор материала для проекта, создание модели и ее программирование. Описание проекта и его презентации. Защита проекта «Мой собственный уникальный робот».

Четвертый год обучения

Введение

Введение. Цели и задачи образовательной робототехники. Техника безопасности в кабинете. Правила работы с конструктором LegoMindstormsEV3. Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования.

Применение роботов на производстве. Промышленные роботы. Применение роботов в передовых странах.

Летательные аппараты. Полет робота. Правила эксплуатации.

Тема 1. Основы конструирования

Соревнования WRO: сумо.

Движение по лестнице. Особенности конструирования робота для подъема и спуска по ступенькам лестницы различной высоты. Создание робота для движения по лестнице.

Основы конструирования шагающих роботов. Знакомство с шагающими роботами. Разные виды и особенности конструирования шагающих роботов. Создание шагающего робота. Возвратно-поступательное движение. Синхронизация движения конечностей.

Обороты мотора. Расчет оборотов мотора.

Шестиногий робот. Особенности построения шестиногого робота.

Творческий проект «Экоград». Создание моделей, их описание и защита.

Тенденции и перспективы развития робототехники. Знакомство с перспективами развития образовательной робототехники. Искусственный интеллект.

Тема 2. Программирование

Обзор сред для программирования роботов. Обзор сред программирования LabView, Robolab, Ceebot и др.

Соревнования WRO: траектория, сумо, лабиринт. Особенности соревнований «Лестница». Соревнования WRO: Экоград.

Блоки ветвления и цикла, ожидания. Составление разветвляющихся и циклических программ с использованием датчиков. Составление программы движения по траектории. Составление программы движения робота под музыку, составление программы прохождения роботом лабиринта.

Блоки случайное число, математика, переменная, запись / воспроизведение. Знакомство с блоками: случайное число, математика, переменной, запись/ воспроизведение. Использование в программах блока записи/ воспроизведения и обмен записанной информацией.

Движение по лестнице.

Создание подпрограмм с использованием палитры «Мой блок». Использование часто повторяющихся последовательностей команд, оформленных в виде подпрограмм: мой блок. Создание собственных блоков.

Шестиногий робот. Особенности программирования шестиногого робота.

Использование датчика освещенности. Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом. Создание программы для робота, начинающего двигаться по комнате, когда включается свет.

Фестиваль шестиногих роботов.

Практические работы. Решение задач повышенной сложности с использованием датчика расстояния, датчика цвета.

Тема 3. Проектно-исследовательская деятельность

Творческий проект «Экоград». Социальные проекты. Создание группового учебного проекта «Экоград», состоящего из нескольких моделей.

Изучение возможности робота выбираться из лабиринта по памяти. Проведение исследований с помощью EV3 и набора датчиков. Знакомство с модулем для записи и анализа показаний датчиков при проведении предметных и межпредметных экспериментов, а также при разработке исследовательских проектов учащихся. Составление программ для проведения экспериментов и анализа полученных данных.

Этапы педагогического контроля

Тематический позволяет оценить знания и умения учащихся, полученные в ходе достаточно продолжительного периода работы. *Итоговый* контроль осуществляется по завершении каждого года обучения.

Формы контроля – практическая работа, проект.

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 её 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 LegoMindstormsEV3.
5. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.
6. Участие в соревнованиях.
7. Оформление проектной книги.
8. Защита проекта.

Планируемые результаты

После завершения курса обучения

Учащийся будет знать:

- правила техники безопасной работы с механическими устройствами;
- составные части конструктора LegoMindstormsEV3;
- датчики LegoMindstormsEV3 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.

Методическое и материально-техническое обеспечение

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_beta.pdf

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) - 8 шт.
2. Набор дополнительных элементов Lego Mindstorms EV3 - 8 шт.
3. Дополнительный датчик цвета – 3 шт.
4. Дополнительный ультразвуковой датчик – 3 шт.
5. Дополнительный датчик инфракрасный поисковик – 4 шт.
6. Стол для проведения соревнований по робототехнике (1212x2412 мм);
7. Стол для проведения соревнований по кегельрингу (Ø 1100 мм)
8. Набор полей для соревнований:
 - линия с перекрестками,
 - лабиринт,
 - инверсная линия.
9. Компьютер учителя, проектор, экран;
10. Доска маркерная, маркеры.
11. Интерактивная доска.
12. Программное обеспечение Lego Mindstorms Education (лицензия на школу на неограниченное количество компьютеров) – 1 шт.
13. Программное обеспечение Lego Mindstorms Education (лицензия на один компьютер) – 2 шт.
14. Цифровые разработки учителя к урокам (презентации, видеофрагменты и т.д.).