***Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение***

***«Лицей №5» Камышловского городского округа***

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Приложение**  к образовательной программе дополнительного образования МАОУ «Лицей № 5» |

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа**

**«МОБИЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

Направленность: техническая

Нормативный срок изучения курса: 3 года

Возраст: 11-15 лет

**Камышлов, 2020**

Пояснительная записка к программе дополнительного образования «Мобильная робототехника»

Данная программа по мобильной 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 современном мире .

В процессе конструирования и программирования дети получат 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 11-14 лет. Классы: 5-7.

Сроки освоения программы: 3 года.

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

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 210 часов в год и адаптирована для использования конструктора Lego Mindstorms EV3.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Год обучения | первый | второй | третий |
| Всего часов в неделю | 2 | 2 | 2 |
| Всего часов за год | 70 | 70 | 70 |

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:

1. этап - начальное конструирование и моделирование. На этом этапе ребята соби­рают модели по схемам, стараются понять принцип соединений.
2. этап - обучение программированию. Дети составляют программы и защищают свои модели.
3. этап - сложное конструирование. Ребята получают возможность применить зна­ния и создавать свои сложные проекты.
4. 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 (собирание моделей и конструкций 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 учащихся ставит 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.

Учебно-тематическое план занятий по дополнительной образовательной программе

«Мобильная робототехника»

**Первый год обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема занятия | Всего  часов | Содержание | Формы работы и контроля |
| 1. | Введение. | 2 | 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. | 2 | 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. | 2 | Правила и различные варианты скрепления деталей. Типовые соединения деталей. Принципы крепления деталей. Прочность конструкции. | Применение разных вариан­тов крепления при постройке башни. |
| 4. | Простые соеди­нения | 2 | Правила безопасности при работе с мелкими деталями кон­структора. | Применение правил безо­пасного извлечения мелких деталей из конструкции. |
| 5. | Одномоторный  гонщик. | 2 | Принцип работы одномоторного гонщика. | Построение одномоторного гонщика. |
| 6. | Сборка базового робота по инст­рукции. | 2 | Инструкция по сборке роботов. Отработка навыков конструи­рования по готовым инструк­циям. | Знакомство с инструкцией. Сборка базового робота по инструкции. |
| 7. | Двухмоторная  тележка | 2 | Соединительные кабели разной длины для подключения датчиков и сервоприводов к EV3. Порты | Сборка базового робота по инструкции. |
| 8. | Колесо, ось. | 2 | Принципы кр епления деталей. | Сборка базового робота по инструкции. |
| 9. | Центр тяжести. | 2 | Определение центра тяжести и создание устойчивого робота. | Решение практических задач |
| 10. | Виды  механической  передачи. | 2 | Зубчатая передача: прямая, ко­ническая, червячная. Ременная передача. Понятие: «переда­точное отношение», «мощность». | Применение зубчатой и ре­менной передачи в модели робота. |
| 11. | Зубчатые колёса. | 2 | Рассмотрение промежуточного зубчатого колеса и коронного зубчатого колеса. | Определять совместимые виды зубчатых колес. |
| 12. | Хватательный  механизм. | 2 | Принципы создания хвататель­ных механизмов (клешня, рука, захват). | Создание хватательного ме­ханизма. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 13. | Повышающая  передача. | 2 | 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. | 2 | Силовая «крутилка». Принцип устройства и работы. | Применение крутилки. |
| 15. | Преодоление  горки. | 2 | 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 | 2 | 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 | 2 | 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. | 2 | Соревнования WRO, их виды. Требования к участию. Лабиринт | Изучение правил WRO для лабиринта. |
| 19. | Прямолинейное движение робота | 2 | Алгоритм движения робота вперед-назад. Создание про­граммы для движения вперед на определенное расстояние. | Написание программы дви­жения робота на 1 метр. |
| 20. | Основы управле­ния роботом | 2 | 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. | 2 | Алгоритм движения робота по квадрату и кругу. | Написание программы для движения по квадрату и кругу. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 22. | Развороты. | 2 | Алгоритм движения робота во время разворота. | Написание программы для разворота. Запуск и отладка программы. Л |
| 23. | Датчик касания | 2 | Принцип работы датчика касания. | Написание программы для использования датчика ка­сания. |
| 24. | Движение вдоль  стены. | 2 | 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. | 2 | Проведение робототехнических соревнований: лабиринт. Зачет времени и количества ошибок. Соревнования на скорость перемещения. | Соревнования роботов в ла­биринте. |
| 26. | Отладка роботов | 2 | Индивидуальное задание. | Рефлексия после соревнова­ний. Доработка роботов. |
| 27. | Введение в  виртуальное  конструирование | 2 | Программа виртуального конс­труктора 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 | 2 | Творческий проект. | Собирают свою модель ро­бота в виртуальном конст­рукторе LDD. |
| 29. | Соревнования WRO: простая траектория | 2 | Требования к участию. Траек­тория. | Изучение правил WRO для простой траектории. |
| 30. | Датчик цвета | 2 | Принцип работы датчика цвета. Написание программы для использования датчика цвета. | Создание и программирова­ние модели машины, дви­гающейся по черной линии. |
| 31. | Программирова­ние робота. | 2 | Программирование своего ро­бота. | Написание простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка. |
| 32. | Подготовка к соревнованиям по траектории. | 2 | Соревнования траектория. | Тренировка к соревнованиям по простой траектории. |
| 33. | Состязания  роботов:  траектория. | 2 | Проведение робототехнических соревнований: траектория. | Участие в соревновании ро­ботов по траектории. |
| 34. | Отладка роботов | 2 | Индивидуальное задание | Рефлексия после соревнова­ний. Доработка роботов. |
| 35. | Презентация  роботов | 2 | Учебная исследовательская конференция по конструированию роботов. | Защита проекта |

**Второй год обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема занятия | Содержание | Виды деятельности учащихся |
| 1. | Вводное занятие. Инструктаж по  ТБ. | 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 | Что такое проект. Этапы соз­дания проекта. Оформление проектной книги. | Создание памятки по оформ­лению проекта. |
| 3. | Соревнования  WRO: эстафета. | Знакомство с соревнованиями WRO. Особенности соревно­ваний «Эстафета». | Знакомство с материалами соревнований «Эстафета». |
| 4. | Создание модели робота к соревно­ванию «Эстафета» | Отличительные черты модели робота для «Эстафеты». | Создание модели робота к соревнованию «Эстафета». Создание проектной книги. |
| 5. | 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. | Решение практических задач. |
| 6. | Механический  манипулятор | Принципы создания хвата­тельных механизмов. | Создание манипулятора. |
| 7. | Устройства захвата. | Шарнир. Захват. | Создание устройства захвата. |
| 8. | Датчик цвета. | Принцип работы датчика цве­та. Написание программы для использования датчика цвета. | Создание и программирова­ние модели машины, дви­гающейся по черной линии. |
| 9. | Соревнование  «Эстафета» | Робототехнические соревно­вания: эстафета. Зачет времени и количества ошибок. | Участие в соревновании ро­ботов на поле для эстафеты. |
| 10. | Программирование  роботов. | 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. | 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. | 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. | 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. | Исследование параметров по­ворота для программирования разворотов робота. | Решение практических задач. Написание программы для разворота. Запуск и отладка программы. |
| 15. | Движение по кругу. | 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». | 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. | 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. | Инверсия. Проезд инверсии. Действия на перекрестках. | Написание программы для движения по инверсии и пе­рекресткам. Запуск и отладка программы. |
| 19. | Соревнование  «Траектория» | Робототехнические соревно­вания: траектория. Зачет вре­мени и количества ошибок. | Соревнования роботов на поле по траектории. |
| 20. | Соревнования  WRO: кегельринг. | Знакомство с соревнованиями WRO. Особенности соревнований «Кегельринг». | Знакомство с материалами соревнований. Изготовление инвентаря для соревнования по кегельрингу |
| 21. | Настройка датчика цвета. | Отличительные черты модели робота для «Кегельринга». Оп­ределение цвета объектов с ис­пользованием датчика цвета. | Модификация роботов для улучшения работы датчика цвета. |
| 22. | Ультразвуковой  датчик. | Робот, определяющий рас­стояние до препятствия. | Создание программы для ро­бота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия. |
| 23. | Комплексное ис­пользование дат­чиков цвета и рас­стояния. | 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. | Соревнования кегельринг. | Тренировка к соревнованиям по кегельрингу. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 25. | Соревнования ро­ботов: кегельринг. | Робототехнические соревно­вания: кегельринг. Зачет вре­мени и количества ошибок. | Соревнования роботов на круглом поле. |
| 26. | Ожидание события | 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. | Соревнования по лабиринту. | Тренировка к соревнованиям по лабиринту. |
| 28. | Путешествие в ла­биринте. | Робототехнические соревно­вания: лабиринт. Зачет времени и количества ошибок. | Соревнования роботов в ла­биринте. |
| 29. | Движение по дуге. | Понятие «мощность мотора». Расчет скорости. Спираль. | Движение по дуге с заданным радиусом. |
| 30. | П-регулятор с кон­тролем скорости |  |  |
| 31. | Встроенные энко- деры. | Точное позиционирование: таймер и энкодер. |  |
| 32. | Массивы | Операции с массивами и файлами. Заполнение массива. Перебор и сортировка. Массивы данных. |  |
| 33. | Запись показаний энкодера в файл | Запись в файл. Типы файлов. |  |
| 34. | Использование дат­чика касания в раз­личных ситуациях. | Шифрование информации (азбука Морзе). | Передача и прием информации при помощи азбуки  Морзе. |
| 35. | Презентация  роботов | Учебная исследовательская конференция по конструированию роботов. | Защита проекта |

Третий год обучения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема занятия | Содержание | Виды деятельности учащихся |
| 1. | Инструктаж по ТБ. История развития робототехники | Повторение. Основные понятия. Техника безопасности. Подготовка конструктора и  EV3 к дальнейшей работе. По­вторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования. | Ознакомление с техникой безопасности. Разбивка по командам. Повторение на­звания основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования. Подготовка конструктора и EV3 к дальнейшей работе. |
| 2. | История создания роботов. | История создания роботов. Механический голубь матема­тика Архита из Тарентума. Чертёж человекоподобного робота Леонардо да Винчи. Первый действующий андроид Жака де Вокансона. Йозеф Чапек - автор термина «робот». | Подготовка сообщения и его презентация. |
| 3. | Регуляторы | Следование по линии с релей­ным регулятором и пропор­циональным регулятором. | Создание модели робота. |
| 4. | 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). | Написание программы для распознавания цветов. |
| 5. | Робот-  сортировщик. | Создание робота сортировщика по цветам. Составление программ с использованием  датчика цвета. | Создание робота сортиров­щика по цветам. Написание программы для робота- сортировщика. |
| 6. | Программирование с использованием  блока данных. | Программирование с исполь­зованием блока данных (мате­матика, случайное значение, переменная). Проект «Чертеж­ник». | Создание модели робота- чертежника. Написание программы для рисования различных геометрических фигур (круг, квадрат, пяти­угольник и т. д.). |
| 7. | Повторение прой­денного пути. | Манипуляторы и их отладка.  Блок «записи/ воспроизведения». | Создание программы для робота, записывающего тра­екторию движения и вос­производящего её. |
| 8. | Переменные | Локальные и глобальные пе­ременные. Контейнер. Операции с контейнерами. Цикл по значению контейнера. Задачи с использованием контейнеров. | Решение задач с применением переменных. |
| 9. | Вывод информации на экран. | Вывод информации на экран. Написание программы. | Решение практических задач с выводом информации на экран |
| 10. | Измерение объектов. | Измерение длины линии, оп­ределение периметра геомет­рической фигуры, площади. | Решение практических задач. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 11. | Робот рисует мно­гоугольники. | Движение робота по сложной траектории. Исследо­вание параметров поворота для программирования движения по контуру многоугольника. Исполнитель Чертежник. Ос­новные команды, среда испол­нителя. Процедура, цикл с фиксированным числом повто­рений. Арифметические выра­жения. | Написание программы для движения по контуру мно­гоугольника. Запуск и отладка программы. Демонстрация проекта «Чертежник». |
| 12. | 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. | Решение практических задач |
| 13. | Фракталы | Самоподобные множества. Применение фракталов в ком­пьютерной графике для по­строения изображений при­родных объектов (деревья, кусты, горные ландшафты, по­верхности морей и т.д.) | Решение практических задач. |
| 14. | Снежинка Коха | Непрерывная кривая беско­нечной длины, не имеющая касательной ни в одной точке. | Разработка программы по­строения снежинки Коха. |
| 15. | Кривая дракона | Красивые линии с повторяю­щимся рисунком. | Разработка программы по­строения кривой дракона. |
| 16. | Фестиваль рисую­щих роботов. | Соревнование рисующих ро­ботов. | Участие в фестивале ри­сующих роботов. Презентация робота. |
| 17. | Робот-танцор | Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управ­ления движением робота.  Связь между роботами: ведущий и ведомый. Синхронное движение: групповой танец роботов. | Создание робота-танцора (движения вперед и назад, повороты, различная ско­рость, использование ламп и т.д.) |
| 18. | Датчик звука. | Программный блок звук, принципы его работы и свойства. Загрузка звуковых файлов с помощью звукового редактора. | Написание программы для воспроизведения звуков ро­ботом. |
| 19. | Использование датчика звука. | Управление роботом с помощью датчика звука. Выполнение движения по звуковому сигналу. Загрузка звуковых файлов с помощью звукового редактора. | Создание своих собственных звуков и обмен ими. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 20. | Фестиваль робо- тов- танцоров | Соревнование роботов- танцоров. | Участие в фестивале робо- тов-танцоров. Презентация робота. |
| 21. | Изображения на экране. | Составление программы, которая выводит на экран картинку  или текст. | Написание программы для воспроизведения изображе­ния. |
| 22. | Робот информатор. | Использование в программах блока записи/воспроизведения и обмен записанной информацией. | Создание проекта «Робот информатор». |
| 23. | Роботы в доме. | Применение роботов в быту. Роботы-пылесосы. Робот- охранник. | Создание презентации или видео с применением роботов в быту. |
| 24. | 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. |
| 25. | Вращающийся  ультразвуковой  датчик. | Задача слежения (датчик ульт­развука: держать направление на объект. Принцип маятника «незнайка»). | Решение простейших задач слежения. |
| 26. | ИК- датчик | ИК-радар. Принцип действия. Применение в жизни. | Создание программы для робота с использованием  ИК- датчика. |
| 27. | Соревнования  WRO: ралли. | Знакомство с соревнованиями WRO. Особенности соревно­ваний «Ралли». | Знакомство с материалами соревнований. |
| 28. | Конструирование роботов к соревно­ваниям «Ралли». | Отличительные черты модели робота для «Ралли». Использо­вание редуктора для создания скоростной модели автомобиля. | Создание роботов к сорев­нованиям «Ралли». |
| 29. | Поиск и подсчет перекрестков | Блоки, связанные с датчиком освещенности, их параметры. Обнаружение черной линии, движение по черной линии, нахождение определенной по счету черной линии. | Решение практических задач. |
| 30. | Поиск и подсчет перекрестков | Поиск и подсчет перекрестков. Прохождение инверсий. | Решение практических задач. |
| 31. | Алгоритм «Волна» | Исследование параметров по­ворота для программирования  движения «волна». | Решение практических задач. Написание программы движения «волна». Запуск и отладка программы. |
| 32. | Соревнования ро­ботов: ралли. | Робототехнические соревнова­ния: ралли. Зачет времени и количества ошибок. | Соревнования роботов в ко­ридоре. |
| 33. | Творческие  проекты | Социальные проекты. | Определение темы проекта, сбор материала для проекта, создание модели и ее про­граммирование. Описание проекта и его презентации. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 34. | Свободное конст­руирование роботов. |  | Создание собственных ро­ботов учащимися. |
| 35. | Защита проекта «Мой собственный уникальный робот» |  | Презентация собственных роботов учащихся. |

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 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 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 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 Lego Mindstorms EV3. Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструиро­вания.

История создания роботов. Механический голубь математика Архита из Тарентума. Чертёж 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».

Учебно- тематическое планирование на 2020-2021уч. год. Первый год обучения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема  занятия | Содержание | Формы работы и контроля | Всего  часов | Планируемая дата | Фактическая дата |
| 1. | Введение. | Техника  безопасности.  Что такое роботы.  Кибернетика, ро­бототехника. Электроника, ме­ханизмы. | Ознакомление с техникой безопасности. Разбивка по командам, выбор механика, программиста  и помощника.  Ознакомление с комплектом деталей конструктора. Паз- | 2 |  |  |
| 2. | Знакомство с ЛЕГО. | Конструкторы компании ЛЕГО,  их  функциональное назначение. | Знакомство с функциональным назначением деталей конструктора. | 2 |  |  |
| 3. | Принципы  крепления  деталей. | Правила и различные варианты скрепления деталей. | Применение разных вариантов крепления при постройке башни. | 2 |  |  |
| 4. | Простые  соединения | Правила  безопасности при работе с деталями | Применение правил безо­пасного извлечения  мелких деталей | 2 |  |  |
| 5. | Одномоторный  гонщик. | Принцип роботы одномоторного  гонщика. | Построение  одномоторного гонщика. | 2 |  |  |
| 6. | Сборка базового робота по инструкции | Инструкция по сборке роботов. Отработка навыков. | Знакомство с инструкцией. Сборка базового робота по инструкции. | 2 |  |  |
| 7. | Двухмоторная  тележка | Соединительные кабели разной длины. | Сборка базового робота по инструкции. | 2 |  |  |
| 8. | Колесо, ось. | Принципы  скрепления | Сборка базового робота по инструкции. | 2 |  |  |
| 9. | Центр  тяжести. | Определение центра тяжести и | Решение практических задач | 2 |  |  |
| 10. | Виды  механической  передачи. | Зубчатая передача: прямая, ко­ническая. | Применение зубчатой и ременной передачи в модели робота. | 2 |  |  |
| 11. | Зубчатые  колёса. | Рассмотрение промежуточного зубчатого колеса. | Определять совместимые виды зубчатых колес. | 2 |  |  |
| 12. | Хватательный механизм. | Принципы  создания механизмов. | Создание хватательного  механизма. | 2 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 13. | Повышающая  передача. | Редуктор: виды  (понижающий,  повышающий),  характеристика,  применение.  Способы  крепления  редуктора к сервомотору. | Применение волчка. | 2 |  |  |
| 14. | Понижающая передача | Силовая  «крутилка». | Применение крутилки. | 2 |  |  |
| 15. | Преодоление  горки. | Применение разных видов передач для преодоления препятствия.  Использование  зубчатой передачи. | Решение практических задач по преодолению горки. | 2 |  |  |
| 16. | Микропроцессор  EV3 | Правила работы с микропроцессором EV3. Модуль EV3 с батарейным блоком. Кнопки напуска программы, включения /  выключения. | Знакомство с микропроцессором EV3. | 2 |  |  |
| 17. | Создание  простых  программ | Понятие  «программа»,  «алгоритм».  Цикл, ветвление, параллельные задачи. Среда Lego Mindstorms Education EV3. | Работа с интерактивным практикумом. | 2 |  |  |
| 18. | Международные соревнования | Соревнования WRO, их виды. | Изучение правил WRO для лабиринта. | 2 |  |  |
| 19. | Прямолинейное  движение  робота | Алгоритм движения робота вперед-назад. | Написание программы движения робота на 1 метр. | 2 |  |  |
| 20. | Основы  управления  роботом | Управление роботом через USB-порт. | Отработка умения управ­лять роботом посредством USB-порта, | 2 |  |  |
| 21. | Алгоритм движения робота | Алгоритм движения робота по квадрату и кругу | Написание программы! для движения по  квадрату и кругу | 2 |  |  |
| 22. | Развороты. | Алгоритм движения робота во время | Написание программы для разворота. Запуск и отладка программы. | 2 |  |  |
| 23. | Датчик  касания | Принцип работы датчика касания. | Написание программы для использования  датчика касания. | 2 |  |  |
| 24. | Движение  вдоль  стены. | Датчик  ультразвуковой. Принцип работы ультразвукового  датчика. | Написание программы с применением П- регулятора. Плавный поворот за угол. | 2 |  |  |
| 25. | Состязания  роботов:  лабиринт. | Проведение  робототехничес­ких  соревнований: лабиринт. Зачет | Соревнования роботов в лабиринте. | 2 |  |  |
| 26. | Отладка  роботов | Индивидуальное  задание. | Рефлексия после соревнований. Доработка | 2 |  |  |
| 27. | Введение в виртуально  е  конструирование. | Программа виртуального конструктора Lego Digital Designer. Знакомство с 3D | Знакомство с работой в виртуальном  конструкторе Lego Digital Designer. Создание модели робота в программе LDD. | 2 |  |  |
| 28. | Конструирование | Творческий  проект. | Собирают свою модель робота в виртуальном конструкторе LDD. | 2 |  |  |
| 29. | Соревнования WRO | Требования к участию. Траек­тория. | Изучение правил WRO для простой траектории. | 2 |  |  |
| 30. | Датчик  цвета | Принцип работы датчика цвета. | Создание и программирование модели машины | 2 |  |  |
| 31. | Программирование  робота. | Программирование своего робота. | Написание простых про­грамм на выбор учащихся и их | 2 |  |  |
| 32. | Подготовка  к  соревнованиям  по  траектории. | Соревнования  траектория. | Тренировка к соревнованиям по простой траектории. | 2 |  |  |
| 33. | Состязания  роботов:  траектория. | Проведение робототехнических соревнований. | Участие в соревновании роботов по траектории. | 2 |  |  |
| 34. | Отладка  роботов | Индивидуальное  задание | Рефлексия после соревнований. Доработка | 2 |  |  |
| 35. | Презентация  роботов | Учебная  исследовательская конференция | Защита проекта | 2 |  |  |

Учебно- тематическое планирование на 2020-2021уч. год. Второй год обучения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема  занятия | Содержание | Формы работы и контроля | Всего  часов | Планируемая дата | Фактическая дата |
| 1. | Вводное занятие. Инструктаж по  ТБ. | 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 |  |  |
| 2. | Работа над проек­том | Что такое проект. Этапы соз­дания проекта. Оформление проектной книги. | Создание памятки по оформ­лению проекта. | 2 |  |  |
| 3. | Соревнования  WRO: эстафета. | Знакомство с соревнованиями WRO. Особенности соревно­ваний «Эстафета». | Знакомство с материалами соревнований «Эстафета». | 2 |  |  |
| 4. | Создание модели робота к соревно­ванию «Эстафета» | Отличительные черты модели робота для «Эстафеты». | Создание модели робота к соревнованию «Эстафета». Создание проектной книги. | 2 |  |  |
| 5. | 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. | Решение практических задач. | 2 |  |  |
| 6. | Механический  манипулятор | Принципы создания хвата­тельных механизмов. | Создание манипулятора. | 2 |  |  |
| 7. | Устройства захвата. | Шарнир. Захват. | Создание устройства захвата. | 2 |  |  |
| 8. | Датчик цвета. | Принцип работы датчика цве­та. Написание программы для использования датчика цвета. | Создание и программирова­ние модели машины, дви­гающейся по черной линии. | 2 |  |  |
| 9. | Соревнование  «Эстафета» | Робототехнические соревно­вания: эстафета. Зачет времени и количества ошибок. | Участие в соревновании ро­ботов на поле для эстафеты. | 2 |  |  |
| 10. | Программирование  роботов. | Показ действующей модели робота и его программ на основе датчика цвета, ультразвукового  датчика, датчика  касания. | Работа с датчиками касания, ультразвуковым, цвета. | 2 |  |  |
| 11. | Основы програм­мирования. Условия и циклы. | Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS EV3 и работа с ним. Условия и циклы. | Прописывание программы с условиями и циклами. | 2 |  |  |
| 12. | Движение робота с ускорением и торможением. | 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. | 2 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 11. | Основы програм­мирования. Условия и циклы. | Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS EV3 и работа с ним. Условия и циклы. | Прописывание программы с условиями и циклами. | 2 |  |  |
| 12. | Движение робота с ускорением и торможением. | 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. | 2 |  |  |
| 13. | Повороты робота. | Исследование параметров по­ворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте). | Решение практических задач. Написание программы для поворота. Запуск и отладка программы. | 2 |  |  |
| 14. | Разворот робота. | Исследование параметров по­ворота для программирования разворотов робота. | Решение практических задач. Написание программы для разворота. Запуск и отладка программы. | 2 |  |  |
| 15. | Движение по кругу. | Исследование параметров по­ворота для программирования движения по кругу. | Решение практических задач. Написание программы для движения по кругу. Запуск и отладка программы. | 2 |  |  |
| 16. | Алгоритм движения робота «вось­меркой». | Исследование параметров по­ворота для программирования движения робота «восьмеркой». | Решение практических задач. Написание программы для движения «восьмеркой». За­пуск и отладка программы. | 2 |  |  |
| 17. | Работа с двумя датчиками цвета. | 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. | 2 |  |  |
| 18. | Движение по сложной траекто­рии. | Инверсия. Проезд инверсии. Действия на перекрестках. | Написание программы для движения по инверсии и пе­рекресткам. Запуск и отладка программы. | 2 |  |  |
| 19. | Соревнование  «Траектория» | Робототехнические соревно­вания: траектория. Зачет вре­мени и количества ошибок. | Соревнования роботов на поле по траектории. | 2 |  |  |
| 20. | Соревнования  WRO: кегельринг. | Знакомство с соревнованиями WRO. Особенности соревнований «Кегельринг». | Знакомство с материалами соревнований. Изготовление инвентаря для соревнования по кегельрингу | 2 |  |  |
| 21. | Настройка датчика цвета. | Отличительные черты модели робота для «Кегельринга». Оп­ределение цвета объектов с ис­пользованием датчика цвета. | Модификация роботов для улучшения работы датчика цвета. | 2 |  |  |
| 22. | Ультразвуковой  датчик. | Робот, определяющий рас­стояние до препятствия. | Создание программы для ро­бота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия. | 2 |  |  |
| 23. | Комплексное ис­пользование дат­чиков цвета и рас­стояния. | Одновременное использование датчиков цвета и расстояния на роботе. Особенности программирования и работы моторов. | Модификация роботов для улучшения работы датчиков цвета и расстояния. | 2 |  |  |
| 24. | Подготовка к соревнованиям по кегельрингу. | Соревнования кегельринг. | Тренировка к соревнованиям по кегельрингу. | 2 |  |  |
| 25. | Соревнования ро­ботов: кегельринг. | Робототехнические соревно­вания: кегельринг. Зачет вре­мени и количества ошибок. | Соревнования роботов на круглом поле. | 2 |  |  |
| 26. | Ожидание события | Что такое состояние? Ожидание событий. Датчик касания, типы касания. Цикл - повтор одинаковых действий. | Модификация роботов для улучшения работы датчика касания. | 2 |  |  |
| 27. | Подготовка к соревнованиям по лабиринту. | Соревнования по лабиринту. | Тренировка к соревнованиям по лабиринту. | 2 |  |  |
| 28. | Путешествие в ла­биринте. | Робототехнические соревно­вания: лабиринт. Зачет времени и количества ошибок. | Соревнования роботов в ла­биринте. | 2 |  |  |
| 29. | Движение по дуге. | Понятие «мощность мотора». Расчет скорости. Спираль. | Движение по дуге с заданным радиусом. | 2 |  |  |
| 30. | П-регулятор с кон­тролем скорости |  |  | 2 |  |  |
| 31. | Встроенные энкодеры. | Точное позиционирование: таймер и энкодер. |  | 2 |  |  |
| 32. | Массивы | Операции с массивами и файлами. Заполнение массива. Перебор и сортировка. Массивы данных. |  | 2 |  |  |
| 33. | Запись показаний энкодера в файл | Запись в файл. Типы файлов. |  | 2 |  |  |
| 34. | Использование дат­чика касания в раз­личных ситуациях. | Шифрование информации (азбука Морзе). | Передача и прием информации при помощи азбуки  Морзе. | 2 |  |  |
| 35. | Презентация  роботов | Учебная исследовательская конференция по конструированию роботов. | Защита проекта | 2 |  |  |

Учебно- тематическое планирование на 2020-2021уч. год. Третий год обучения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема  занятия | Содержание | Формы работы и контроля | Всего  часов | Планируемая дата | Фактическая дата |
| 1. | Инструктаж по ТБ. История развития робототехники | Повторение. Основные понятия. Техника безопасности. Подготовка конструктора и  EV3 к дальнейшей работе. По­вторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования. | Ознакомление с техникой безопасности. Разбивка по командам. Повторение на­звания основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования. Подготовка конструктора и EV3 к дальнейшей работе. | 2 |  |  |
| 2. | История создания роботов. | История создания роботов. Механический голубь матема­тика Архита из Тарентума. Чертёж человекоподобного робота Леонардо да Винчи. Первый действующий андроид Жака де Вокансона. Йозеф Чапек - автор термина «робот». | Подготовка сообщения и его презентация. | 2 |  |  |
| 3. | Регуляторы | Следование по линии с релей­ным регулятором и пропор­циональным регулятором. | Создание модели робота. | 2 |  |  |
| 4. | 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). | Написание программы для распознавания цветов. | 2 |  |  |
| 5. | Робот-  сортировщик. | Создание робота сортировщика по цветам. Составление программ с использованием  датчика цвета. | Создание робота сортиров­щика по цветам. Написание программы для робота- сортировщика. | 2 |  |  |
| 6. | Программирование с использованием  блока данных. | Программирование с использованием блока данных (мате­матика, случайное значение). «Чертеж­ник». | Создание модели робота- чертежника. Написание программы для рисования различных геометрических фигур (круг, квадрат, пяти­угольник и т. д.). | 2 |  |  |
| 7. | Повторение прой­денного пути. | Манипуляторы и их отладка.  Блок «записи/ воспроизведения». | Создание программы для робота, записывающего тра­екторию движения и вос­производящего её. | 2 |  |  |
| 8. | Переменные | Локальные и глобальные пе­ременные. Контейнер. Операции с контейнерами. Цикл по значению контейнера. Задачи с использованием контейнеров. | Решение задач с применением переменных. | 2 |  |  |
| 9. | Вывод информации на экран. | Вывод информации на экран. Написание программы. | Решение практических задач с выводом информации на экран | 2 |  |  |
| 10. | Измерение объектов. | Измерение длины линии, оп­ределение периметра геомет­рической фигуры, площади. | Решение практических задач. | 2 |  |  |
| 11. | Основы програм­мирования. Условия и циклы. | Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS EV3 и работа с ним. Условия и циклы. | Прописывание программы с условиями и циклами. | 2 |  |  |
| 12. | Движение робота с ускорением и торможением. | 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. | 2 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 9. | Вывод информации на экран. | Вывод информации на экран. Написание программы. | Решение практических задач с выводом информации на экран | 2 |  |  |
| 10. | Измерение объектов. | Измерение длины линии, оп­ределение периметра геомет­рической фигуры, площади. | Решение практических задач. | 2 |  |  |
| 11. | Робот рисует мно­гоугольники. | Движение робота по сложной траектории. Исследо­вание параметров поворота для программирования движения по контуру. Исполнитель Чертежник. Ос­новные команды, среда испол­нителя. Процедура, цикл с фиксированным числом повто­рений. Арифметические выра­жения. | Написание программы для движения по контуру мно­гоугольника. Запуск и отладка программы. Демонстрация проекта «Чертежник». | 2 |  |  |
| 12. | 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. | Решение практических задач | 2 |  |  |
| 13. | Фракталы | Самоподобные множества. Применение фракталов в ком­пьютерной графике для по­строения изображений при­родных объектов (деревья, кусты, горные ландшафты, по­верхности морей и т.д.) | Решение практических задач. | 2 |  |  |
| 14. | Снежинка Коха | Непрерывная кривая беско­нечной длины, не имеющая касательной ни в одной точке. | Разработка программы по­строения снежинки Коха. | 2 |  |  |
| 15. | Кривая дракона | Красивые линии с повторяю­щимся рисунком. | Разработка программы по­строения кривой дракона. | 2 |  |  |
| 16. | Фестиваль рисую­щих роботов. | Соревнование рисующих ро­ботов. | Участие в фестивале ри­сующих роботов. Презентация робота. | 2 |  |  |
| 17. | Робот-танцор | Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управ­ления движением робота.  Связь между роботами: ведущий и ведомый. Синхронное движение: групповой танец роботов. | Создание робота-танцора (движения вперед и назад, повороты, различная ско­рость, использование ламп и т.д.) | 2 |  |  |
| 18. | Датчик звука. | Программный блок звук, принципы его работы и свойства. Загрузка звуковых файлов с помощью звукового редактора. | Написание программы для воспроизведения звуков ро­ботом. | 2 |  |  |
| 19. | Использование датчика звука. | Управление роботом с помощью датчика звука. Выполнение движения по звуковому сигналу. Загрузка звуковых файлов с помощью звукового редактора. | Создание своих собственных звуков и обмен ими. | 2 |  |  |
| 20. | Фестиваль роботов- танцоров | Соревнование роботов- танцоров. | Участие в фестивале роботов-танцоров. Презентация робота. | 2 |  |  |
| 21. | Изображения на экране. | Составление программы, которая выводит на экран картинку  или текст. | Написание программы для воспроизведения изображе­ния. | 2 |  |  |
| 22. | Робот информатор. | Использование в программах блока записи/воспроизведения и обмен записанной информацией. | Создание проекта «Робот информатор». | 2 |  |  |
| 23. | Роботы в доме. | Применение роботов в быту. Роботы-пылесосы. Робот- охранник. | Создание презентации или видео с применением роботов в быту. | 2 |  |  |
| 24. | 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. | 2 |  |  |
| 25. | Вращающийся  ультразвуковой  датчик. | Задача слежения (датчик ульт­развука: держать направление на объект. Принцип маятника «незнайка»). | Решение простейших задач слежения. | 2 |  |  |
| 26. | ИК- датчик | ИК-радар. Принцип действия. Применение в жизни. | Создание программы для робота с использованием  ИК- датчика. | 2 |  |  |
| 27. | Соревнования  WRO: ралли. | Знакомство с соревнованиями WRO. Особенности соревно­ваний «Ралли». | Знакомство с материалами соревнований. | 2 |  |  |
| 28. | Конструирование роботов к соревно­ваниям «Ралли». | Отличительные черты модели робота для «Ралли». Использо­вание редуктора для создания скоростной модели автомобиля. | Создание роботов к сорев­нованиям «Ралли». | 2 |  |  |
| 29. | Поиск и подсчет перекрестков | Блоки, связанные с датчиком освещенности, их параметры. Обнаружение черной линии, движение по черной линии, нахождение определенной по счету черной линии. | Решение практических задач. | 2 |  |  |
| 30. | Поиск и подсчет перекрестков | Поиск и подсчет перекрестков. Прохождение инверсий. | Решение практических задач. | 2 |  |  |
| 31. | Алгоритм «Волна» | Исследование параметров по­ворота для программирования  движения «волна». | Решение практических задач. Написание программы движения «волна». Запуск и отладка программы. | 2 |  |  |
| 32. | Соревнования ро­ботов: ралли. | Робототехнические соревнова­ния: ралли. Зачет времени и количества ошибок. | Соревнования роботов в ко­ридоре. | 2 |  |  |
| 33. | Творческие  проекты | Социальные проекты. | Определение темы проекта, сбор материала для проекта, создание модели и ее про­граммирование. Описание проекта и его презентации. | 2 |  |  |
| 34. | Свободное конст­руирование роботов. |  | Создание собственных ро­ботов учащимися. | 2 |  |  |
| 35. | Защита проекта «Мой собственный уникальный робот» |  | Презентация собственных роботов учащихся. | 2 |  |  |

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](http://learning.9151394.ru/)
4. <http://www.roboclub.ru/>
5. <http://robosport.ru/>
6. <http://www.prorobot.ru/>
7. [http://www.asahi-net.or.ip](http://www.asahi-net.or.jp/)
8. [http://ksphome.ru/files/robotics manual](http://ksphome.ru/files/robotics_manual) Программы для управления роботами:
9. Программное обеспечение Lego Mindstorms Education EV3
10. Приложения для мобильного телефона под операционной системой Android 2.2 и выше на сайт[е http://market.android.com/](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.

1. Компьютер учителя, проектор, экран;
2. Доска маркерная, маркеры.
3. Интерактивная доска.
4. Программное обеспечение Lego Mindstorms Education (лицензия на школу на неог­раниченное количество компьютеров) - 1 шт.
5. Цифровые разработки учителя к урокам (презентации, видеофрагменты и т.д.).