

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Актуальность программы заключается в том, что он направлен на формирование творческой личности, живущей в современном мире. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

На занятиях используются конструкторы наборов ресурсного набора серии LEGO MINDSTORMS EV3.

Используя персональный компьютер или ноутбук с программным обеспечением, элементы из конструктора, ученики могут конструировать управляемые модели роботов. Загружая управляющую программу в специальный микрокомпьютер, и присоединяя его к модели робота, учащиеся изучают и наблюдают функциональные возможности различных моделей роботов. Робот работает независимо от настольного компьютера, на котором была написана управляющая программа. Получая информацию от различных датчиков и обрабатывая ее, EV3 управляет работой моторов.

Итоги изученных тем подводятся созданием учениками собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов.

Существует множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической.

Одной из таких проблем в России являются: её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя 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.

**Срок реализации программы и объем программы:** программа рассчитана на один год обучения. Занятия проводятся 1 раза в неделю, по 2 часа, согласно учебному расписанию. Рабочая программа рассчитана на 68 часов.

Уровень освоения программы: базовый.

**Направленность программы**

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет техническую направленность.

Предполагает дополнительное образование детей в области робототехники и мехатроники. Программа направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с роботизированными системами. Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

**Формы занятий**

На занятиях используется фронтальная, групповая и индивидуальная работа. Информация преподносится в виде беседы, демонстрации мультимедийных презентаций, видеороликов, с последующим выполнением определенные заданий: конструирование роботов, создание для них программ. Результатом их деятельности могут быть соревнования между собой в сложности выполнения команд роботами, программировании, научно-исследовательских проектах и работах по данной теме.

**Новизна общеразвивающей образовательной программы**

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека.

Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования. В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах.

Робототехника – одна из бурно развивающихся областей науки: роботы работают на заводах, берут на себя самую тяжёлую и опасную работу в космосе, помогают военным и спасателям, пожарным и врачам. Образовательная робототехника – сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная со среднего школьного возраста. Она позволяет обнаруживать и развивать навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и других.

Педагогическая целесообразность программы определяется учетом возрастных особенностей учащихся, широкими возможностями социализации в процессе привития трудовых навыков, пространственного мышления. Отличительные особенности данной программы заключаются в том, что она является одним из механизмов формирования творческой личности, дает навыки овладения начального технического конструирования, развития мелкой моторики, изучения понятий конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навыки взаимодействия в группе.

Программа - это дополнение школьной программы, где дети смогут в более современном формате увидеть обыденные школьные предметы. Роботы собираются и программируются школьниками для выполнения различных задач, которые решались на доске в школе, тем самым вооружает детей знаниями и умениями, которые пригодятся в жизни, могут помочь в профессиональной ориентации.

**Материалы данной программы**

Основным содержанием данной программы являются занятия по техническому моделированию, сборке и программирования роботов с использованием следующих материалов и источников:

1. Руководство «ПервоРобот. Введение в робототехнику»
2. Интернет – ресурс http://wikirobokomp.ru.

Сообщество увлеченных робототехникой.

1. Интернет – ресурс http://www.mindstorms.su. Техническая поддержка для роботов.
2. Интернет – ресурс http://www.nxtprograms.com. Современные модели роботов.
3. Интернет – ресурс http://www.prorobot.ru. Курсы робототехники и LEGO-конструирования в школе.
4. LEGO MINDSTORMS EV3 Software. Программное обеспечение для mindstorms EV3.
5. Интернет ресурс (https://robot-help.ru/) сайт с обучающим материалом для начинающих.

**Цели и задачи**

**Цели:**

 заложить основы алгоритмизации и программирования с использованием робота LEGO Mindstorms EV3;

* научить использовать средства информационных технологий, чтобы проводить исследования и решать задачи в межпредметной деятельности;
* заложить основы информационной компетентности личности, т.е. помочь обучающемуся овладеть методами сбора и накопления информации, современных технологий, их осмыслением, обработкой и практическим применением через урочную, внеурочную деятельность, систему дополнительного образования, в том числе с закреплением и расширением знаний по английскому языку (билингвальная робототехника);
* повысить качество образования через интеграцию педагогических и информационных технологий.

**Задачи:**

* научить конструировать роботов на базе микропроцессора EV3;
* научить работать в среде программирования;
* научить составлять программы управления Лего - роботами;
* развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
* развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
* развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
* развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
* развивать умения творчески подходить к решению задачи;
* развивать применение знаний из различных областей знаний;
* развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
* получать навыки проведения физического эксперимента;
* получить опыт работы в творческих группах;
* ведение инновационной, научно-исследовательской, экспериментальной и проектной деятельности в области робототехники.

**Концепция программы.**

Концепция программы основана на необходимости разработки учебно-методического комплекса для изучения робототехники, максимально совместимого с базовым курсом информатики в школе. Изучения робототехники имеет политехническую направленность – дети конструируют механизмы, решающие конкретные задачи. Лего – технология на основе конструктора Mindstorms EV3 позволяет развивать навыки конструирования у детей всех возрастов, поэтому школы, не имеющие политехнического профиля, остро испытывают потребность в курсе робототехники и любых других курсах, развивающих научно-техническое творчество детей.

Процесс освоения, конструирования и программирования роботов выходит за рамки целей и задач, которые стоят перед средней школой, поэтому программа является *инновационным* направлением в дополнительном образовании детей. Робот, собранный из конструктора Лего, может стать одним из таких исполнителей. По сравнению с программированием виртуального исполнителя, Лего - робот вносит в решение задач элементы исследования и эксперимента, повышает мотивацию учащихся, что будет положительно оценено учителем.

**Методы обучения**

* *Познавательный* **(**восприятие,осмысление и запоминание учащимисянового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);
* *Метод проектов* **(**при усвоении и творческом применении навыков иумений в процессе разработки собственных моделей)
* *Систематизирующий* **(**беседа по теме,составлениесистематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.)
* *Контрольный метод* (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений, и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
* *Групповая работа* (используется при совместной сборке моделей,атакже при разработке проектов)

**Формы организации учебных занятий:**

Урок – лекция; Урок – презентация; Практическое занятие; Урок - соревнование; Выставка.

**Учебный план**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Тема занятия, вид занятия** | **Количество часов** |
|  |  | **всего** | **Теории**  | **Практики**  |
| 1 | Введение в курс. Что такое робот? | 2 | 1 | 1 |
| 2 | Робот LEGO Mindstorms EV3 | 2 | 1 | 1 |
| 3 | Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор | 2 | 1 | 1 |
| 4 | Микрокомпьютер | 2 | 1 | 1 |
| 5 | Датчики | 2 | 1 | 1 |
| 6 | Сервомотор EV3 | 2 | 1 | 1 |
| 7 | Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 | 2 | 1 | 1 |
| 8 | Основы программирования | 4 | 1 | 3 |
| 9 | Первый робот и первая программа | 4 | 1 | 3 |
| 10 | Движения и повороты | 4 | 1 | 3 |
| 11 | Воспроизведение звуков и управление звуком | 4 | 1 | 3 |
| 12 | Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания | 8 | 2 | 6 |
| 13 | Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии | 8 | 2 | 6 |
| 14 | Проект «Tribot».Программирование и функционирование робота | 4 |  | 4 |
| 15 | Проект «Shooterbot».Программирование и функционирование робота | 4 |  | 4 |
| 16 | Проект «Color Sorter».Программирование и функционирование робота | 4 |  | 4 |
| 17 | Проект «Robogator».Программирование и функционирование робота | 4 |  | 4 |
| 18 | Проект «Робот гимнаст»Программирование и функционирование робота | 4 |  | 4 |
| 19 | Итоговое занятие. Решение олимпиадных заданий | 2 | 2 |  |
| Всего часов | 68 | 17 | 51 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№****занятия****п/п** | **Тема занятия, вид занятия** | **Содержание занятия** |  |
| 1 | Введение в курс.Что такое робот? (*Лекция*) | 1.1. История робототехники. Поколения роботов.1.2. Цели и задачи курса |  |
| 2 | Робот LEGO MindstormsEV3 (*Презентация*) | Презентация №1 «Роботы LEGO: от простейших моделей до программируемых»Презентация №2 «Появление роботов Mindstorms EV3 в России.Виды, артикулы, комплектация конструкторов, стоимость наборов» |  |
| 3 | Конструкторы LEGO Mindstorms EV3,ресурсный набор.(*Практическое занятие*) | Практическое занятие № 1«Знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms EV3, Ресурсный набор» |  |
| 4 | Микрокомпьютер (*Лекция)* | Лекция № 24.1. Характеристики EV3. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера.4.2. Технология подключения к EV3 (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода).4.3. Интерфейс и описание EV3 (пиктограммы, функции, индикаторы).4.4. Главное меню EV3 (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки) |  |
| 5 | Датчики(*Лекция*) | Лекция №35.1.Датчик касания (Touch Sensor, подключение и описание)5.2. Датчик звука (Sound Sensor, подключение и описание)5.3. Датчик освещенности (Light Sensor, подключение и описание)5.4. Датчик цвета (Color Sensor, подключение и описание)5.5. Датчик расстояния (Ultrasonic Sensor, подключение и описание) |  |
| 6 | Сервомотор EV3 *(Лекция)* | Лекция №46.1. Встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах).6.2. Скорость вращения колеса (Механизм зубчатой передачи и ступица)6.3. Подключение сервомоторов к EV3. |  |
| 7 | Программное обеспечениеLEGO® MINDSTORMS®Education EV3(*Практическое занятие*) | Практическое занятие №2«Установка программного обеспечения LEGO Mindstorms на персональный компьютер». |  |
| 8 | Основы программирования | Лекция №58.1. Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms EV38.2. Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов.8.3. Палитра команд8.4. Рабочее поле.8.5. Окно подсказок. Окно EV3.8.6. Панель конфигурации8.7. Пульт управления роботом. |  |
| 9 | Первый робот и перваяпрограмма(*Практическое занятие*) | Практическое занятие № 3«Сборка, программирование и испытание первого робота» |  |
| 10 | Движения и повороты (*Лекция*) | Лекция №610.1.Команда Move.10.2.Настройка панели конфигурации команды Move.10.3. Особенности движения робота по прямой и кривой линиям.10.4. Повороты робота на произвольные углы.10.5. Примеры движения и поворотов робота Castor Bot. |  |
| 11 | Воспроизведение звуков иуправление звуком(*Лекция*) | Лекция №711.1.Команда Sound. Воспроизведение звуков и слов.11.2. Настройка панели конфигурации команды Sound.11.3. Составление программы и демонстрация начала и окончания движения робота Castor Bot по звуковому сигналу.11.4. Составление программы и демонстрация движения робота |  |
| 12 | Движение робота сультразвуковым датчикоми датчиком касания(*Лекция,* *практическая работа*) | Лекция № 812.1. Устройство и принцип работы ультразвукового датчика.12.2. Настройки в панели конфигурации для ультразвукового датчика.12.3. Примеры простых команд и программ с ультразвуковым датчиком.12.4. Устройство и принцип работы датчика касания.12.5. Команда Touch. Настройки в панели конфигурации для датчика касания.12.6. Примеры простых команд и программ с датчиком касания.12.7. Демонстрация подключения к EV3 ультразвукового датчика.12.8. Демонстрация подключения к EV3 датчика касания. |  |
| 13 | Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии(*Лекция,* *практическая работа*) | Лекция № 913.1. Алгоритм движения робота вдоль черной линии.13.2. Команда Light. Применение и настройки датчик освещенности.13.3. Примеры программ для робота, движущегося вдоль черной линии.13.4. Испытание робота на черной линии.13.4.1.Установка на робота датчика освещенности.13.4.2. Настройка программы.13.4.3. Испытание робота при движении вдоль черной линии. |  |
| 14 | Проект «Tribot».Программирование ифункционирование робота(*Практическое занятие*) | Практическое занятие № 414.1. Конструирование робота.14.2. Программирование робота.14.3. Испытание робота. |  |
| 15 | Проект «Shooterbot».Программирование ифункционирование робота(*Практическое занятие*) | Практическое занятие № 515.1. Конструирование робота.15.2. Программирование робота.15.3. Испытание робота. |  |
| 16 | Проект «Color Sorter».Программирование ифункционирование робота(*Практическое занятие*) | Практическое занятие № 616.1. Конструирование робота.16.2. Программирование робота.16.3. Испытание робота. |  |
| 17 | Проект «Robogator».Программирование и функционирование робота(*Практическое занятие*) | Практическое занятие № 717.1. Конструирование робота.17.2. Программирование робота.17.3. Испытание робота. |  |
| 18 | Проект «Робот гимнаст»Программирование ифункционирование робота(*Практическое занятие*) | Практическое занятие № 817.1. Конструирование робота.17.2. Программирование робота.17.3. Испытание робота. |  |
| 19 | Решение олимпиадныхзаданий | Кегельринг Черная линия ЛабиринтСумо Траектория |  |
| Всего часов | 68 |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
| **Календарный график** |
| **№****занятия п/п** | **Тема занятия, вид занятия** | **Количество часов** | **Дата** |
| 1 | Введение в курс. Что такое робот? | 2 |  |
| 2 | Робот LEGO Mindstorms EV3 | 2 |  |
| 3 | Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор | 2 |  |
| 4 | Микрокомпьютер | 2 |  |
| 5 | Датчики | 2 |  |
| 6 | Сервомотор EV3 | 2 |  |
| 7 | Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 | 2 |  |
| 8 | Основы программирования | 4 |  |
| 9 | Первый робот и первая программа | 4 |  |
| 10 | Движения и повороты | 4 |  |
| 11 | Воспроизведение звуков и управление звуком | 4 |  |
| 12 | Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания | 8 |  |
| 13 | Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии | 8 |  |
| 14 | Проект «Tribot».Программирование и функционирование робота | 4 |  |
| 15 | Проект «Shooterbot».Программирование и функционирование робота | 4 |  |
| 16 | Проект «Color Sorter».Программирование и функционирование робота | 4 |  |
| 17 | Проект «Robogator».Программирование и функционирование робота | 4 |  |
| 18 | Проект «Робот гимнаст»Программирование и функционирование робота | 4 |  |
| 19 | Итоговое занятие. Решение олимпиадных заданий | 2 |  |
| Всего часов | 68 |

**Список задач по разным темам:**

**Программирование движения робота**

**Задача 1**:Проехать прямолинейно вперед на 4 оборота двигателя. Развернуться. Проехать на 720 градусов.

**Задача 2**:Установите на ровной поверхности какое-либо препятствие (банку,кубик, небольшую коробку), отметьте место старта вашего робота. Создайте проекте новую программу: lesson-2-2, позволяющую роботу объехать вокруг препятствия и вернуться к месту старта. Сколько программных блоков вы использовали? Поделитесь своим успехом комментарии к уроку...

**Задача 3:**

1 Воспроизвести сигнал "Start"

2 Включить зеленую немигающую цветовую индикацию

3 Отобразить на экране изображение "Forward"

4 Проехать прямолинейно вперед на 4 оборота двигателя.

5 Включить оранжевую мигающую цветовую индикацию

1. Развернуться
2. Включить зеленую мигающую цветовую индикацию
3. Отобразить на экране изображение "Backward"
4. Проехать на 720 градусов
5. Воспроизвести сигнал "Stop"

**Знакомство с вычислительными возможностями робота**

**Задача №4:** необходимо написать программу прямолинейного движения для проезда роботом расстояния в 1 метр.

**Задача №5**:необходимо написать программу, рассчитывающую значениепараметра "Градусы" для разворота нашего робота ( Задача №1)

**Датчик касания**

**Задача №6**:необходимо написать программу, запускающую движениеробота по щелчку кнопки.

**Задача №7**:необходимо написать программу, останавливающую робота,столкнувшегося с препятствием.

**Задача №8**:необходимо написать программу, заставляющую роботадвигаться вперед, при наезде на препятствие - отъезжать назад, поворачивать вправо на 90 градусов и продолжать движение вперед до следующего препятствия.

Подсказка: напишите и протестируйте программу движения - отъезда - поворота, а затем поместите эти блоки внутрь программного блока "Цикл".

**Датчик цвета**

**Задача №9**:необходимо написать программу, называющую цветапредметов, подносимых к датчику цвета.

**Задача №10**:необходимо написать программу прямолинейного движенияробота, называющего цвета полос, над которыми он проезжает. При достижении черной полосы робот проговаривает "Stop" и останавливается.

**Задача №11**:необходимо написать программу движения робота,останавливающегося при достижении черной линии.

**Задача №12**:необходимо написать программу для робота,передвигающегося внутри круга, окантованного черной окружностью по следующему правилу: робот движется вперед прямолинейно; достигнув черной линии, робот останавливается; робот отъезжает назад на два оборота моторов; робот поворачивает вправо на 90 градусов; движение робота повторяется. Знания, полученные на предыдущих уроках, помогут вам самостоятельно создать программу, решающую Задачу №12.

**Задача №13**:необходимо написать программу, изменяющую скоростьдвижения нашего робота в зависимости от интенсивности внешнего освещения. Чтобы решить эту задачу, нам надо узнать, как получать текущее значение датчика. А поможет нам в этом Желтая палитра программных блоков, которая называется "Датчики".

**Ультразвуковой датчик**

**Задача №14**:написать программу, останавливающую прямолинейнодвижущегося робота, на расстоянии 15 см до стены или препятствия.

**Задача №15**:написать программу для робота, держащего дистанцию в 15 смот препятствия.

**Задача № 16**:необходимо написать программу, обнаруживающую другогоробота, с работающим ультразвуковым датчиком.

**Инфракрасный датчик Задача №17**:написать программу прямолинейно движущегося робота,останавливающегося перед стеной или препятствием, отъезжающего немного назад, поворачивающего на 90 градусов и продолжающего движение до

следующего препятствия. Решение: Начать прямолинейное движение вперед

Ждать, пока пороговое значение инфракрасного датчика станет меньше 20

Прекратить движение вперед

Отъехать назад на 1 оборот двигателей

Повернуть вправо на 90 градусов

Продолжить выполнение пунктов 1 - 5 в бесконечном цикле.

**Задача №18**:написать программу дистанционного управления роботом спомощью инфракрасного маяка.

**Задача № 19**:написать программу для робота, вращающегося вокруг своейоси и останавливающегося в направлении инфракрасного датчика.

**Решение:** Используя программный блок "Независимое управление моторами", начать вращение робота вокруг своей оси против часовой стрелки

Используя программный блок "Ожидание" в режиме "Инфракрасный датчик" - "Сравнение" - "Приближение маяка" с пороговым значением равным 80, ожидаем, пока робот не обнаружит инфракрасный маяк (значение параметра "Приближение" станет меньше 100).

Так как наш робот вращается против часовой стрелки, то, когда инфракрасный датчик обнаружит маяк, его параметр "Направление" примет отрицательное значение. Поэтому, следующий программный блок "Ожидание" в режиме "Инфракрасный датчик" - "Сравнение" - "Направление маяка" даст возможность роботу вращаться до тех пор, пока робот не окажется напротив инфракрасного маяка (значение параметра "Пороговое значение" превысит 0).

Так как наш робот, вращаясь с большой скоростью, может повернуть чуть больше в результате сил инерции, то, на малой скорости, используя следующие два программных блока, повернем робота по часовой стрелке. Выключим моторы робота..

**Задача №20**:написать программу следования робота за инфракрасныммаяком.

**Задача №21**: написать программу поиска и следования за инфракрасныммаяком.

**Гироскопический датчик**

**Задача №22**:написать программу движения робота по квадрату с длинойстороны квадрата, равной длине окружности колеса робота.

**Программа курса**

**Введение**

Поколения роботов. История развития робототехники.

Применение роботов. Развитие образовательной робототехники в России.

Цели и задачи курса.

**Конструктор LEGO Mindstorms EV3**

Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор.

Основные детали конструктора. Микропроцессор EV3. Сервомоторы.

Датчики. Подключение сервомоторов и датчиков. Меню.

Программирование. Выгрузка и загрузка.

**Программирование EV3**

Установка программного обеспечения. Системные требования.

Интерфейс. Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Панель конфигурации. Пульт управления роботом. Первые простые программы. Передача и запуск программ. Тестирование робота.

**Испытание роботов**

Движение, повороты и развороты. Воспроизведение звуков и управление звуком. Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания. Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии.

**Проектная деятельность**

Конструирование моделей роботов. Программирование. Испытание роботов. Презентация проектов роботов. Выставка роботов.

**Соревнование роботов**

Решение олимпиадных задач. Подготовка, программирование и испытание роботов в соревнованиях. Участие в краевых мероприятиях, олимпиадах по робототехнике.

**Требования к знаниям и умениям учащихся**

В результате обучения учащиеся должны

ЗНАТЬ:

* правила безопасной работы;
* основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
* конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
* компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
* виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;
* конструктивные особенности различных роботов;
* как передавать программы;
* как использовать созданные программы;
* самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
* создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
* создавать программы на компьютере для различных роботов;
* корректировать программы при необходимости;
* демонстрировать технические возможности роботов;

УМЕТЬ:

* работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
* самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
* создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;
* создавать программы на компьютере;
* передавать (загружать) программы;
* корректировать программы при необходимости;
* демонстрировать технические возможности роботов.

**Планируемые результаты**

Концепция программы «предполагает внедрение *инноваций* в дополнительное техническое образование учащихся. Поэтому основными планируемыми результатами программы являются**:**

1. Развитие интереса учащихся к роботехнике и информатике;
2. Развитие навыков конструирования роботов и автоматизированных систем;
3. Получение опыта коллективного общения при конструировании и соревнованиях роботов.

**Способы оценивания достижений учащихся**

Данная элективная программа не предполагает промежуточной или итоговой аттестации учащихся. В процессе обучения, учащиеся получают знания и опыт в области дополнительной дисциплины «Робототехника».

Оценивание уровня обученности школьников происходит по окончании курса, после выполнения и защиты индивидуальных проектов. Учащиеся получают сертификат по итогам курса в объеме 144 часов и похвальные листы за разработку индивидуальных моделей роботов. Тем самым они формируют свое портфолио, готовятся к выбору своей последующей траектории развития, формируют свою политехническую базу. Lego – это начальный шаг в робототехнику, чем дальше тем интереснее и этому нет предела.

**Рекомендуемые учебные материалы**

1. «Первый шаг в робототехнику: практикум Д.Г. Копосов. 2012 г., БИНОМ.
2. «Уроки Лего – конструирования в школе», Злаказов А.С., Горшков Г.А., 2011 г., БИНОМ.
3. «Робототехника для детей и родителей», Филиппов С.А., 2010 г.
4. «Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3» Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ СЕТЕВЫХ ЗАВНЯТИЙ**

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствуетразвитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нешаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

**Цель курса:**

Изучение курса «Робототехника» на уровне основного общего образования направлено на достижение следующей цели: развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

**Задачи:**

1. Познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей.
2. Развивать творческие способности и логическое мышление.
3. Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.

**Общая характеристика курса**

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя 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.

Также данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология.На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

При ознакомлении с правилами выполнения технических и экономических расчетов при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений школьники знакомятся с особенностями практического применения математики. Осваивая приемы проектирования и конструирования, ребята приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей.

Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации (выставка, состязание, конкурс, конференция и т.д.).

Для реализации программы используются образовательные конструкторы фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. Cконструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

**Распределение часов на учебный год:**

Количество часов по учебному плану школы - 9. Количество учебных недель - 34. Количество часов в неделю - 3

**Планируемый результат:**

Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность.

Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда.

Сформировать навыки конструирования и программирования роботов.

Сформировать мотивацию к осознанному выбору инженерной направленности обучения в дальнейшем.

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

**1. Введение в робототехнику. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. Датчики LEGOMINDSTORMSEV3 EDU и их параметры.**

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO

Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGOMINDSTORMSEV3. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами.Среда программирования модуля, основные блоки.

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Подключение датчиков и моторов.

Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGOMINDSTORMS».

**2. Основы программирования и компьютерной логики**

Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

**3. Практикум по сборке роботизированных систем. Творческие проектные работы и соревнования**

Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.

Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

**Учебно-тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов и тем** | **Всего часов** |
| 1 | Введение в робототехникуЗнакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.Датчики LEGO и их параметры. | 3 |
| 2 | Основы программирования и компьютерной логики. Практикум по сборке роботизированных системТворческие проектные работы и соревнования | 3 |
| ВСЕГО | 6 |

**Формы контроля**

1. Проверочные работы
2. Практические занятия
3. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

* выяснение технической задачи,
* определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

**Методы обучения**

* Познавательный  (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
* Метод проектов  (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
* Контрольный метод  (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
* Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

**Формы организации учебных занятий**

* урок-консультация;
* практикум;
* урок-проект;
* урок проверки и коррекции знаний и умений.
* выставка;
* соревнование;

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи

**В результате изучения курса учащиеся должны:**

**знать/понимать**

1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
2. основные сведение из истории развития робототехники в России и мире;
3. основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
4. правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
5. общее устройство и принципы действия роботов;
6. основные характеристики основных классов роботов;
7. общую методику расчета основных кинематических схем;
8. порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
9. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
10. основы популярных языков программирования;
11. правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
12. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
13. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
14. иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
15. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
16. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

**уметь**

1. собирать простейшие модели с использованием EV3;
2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
3. использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
4. владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
5. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
6. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
7. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
8. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
9. вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

**Общие учебные умения, навыки и способы деятельности**

**Познавательная деятельность**

Использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.). Определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого. Умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно-следственных связей.

Определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов. Комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них.

Сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому.

Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ.

Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности.

**Информационно-коммуникативная деятельность**

Адекватное восприятие устной речи и способность передавать содержание прослушанного текста в сжатом или развернутом виде в соответствии с целью учебного задания.

Осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно-смыслового анализа текста. Использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.).

Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение). Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно). Составление плана, тезисов, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности.

Умение перефразировать мысль (объяснять «иными словами»). Выбор и использование выразительных средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения.

Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных.

**Рефлексивная деятельность**

Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.). Владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиск и устранение причин возникших трудностей. Оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния. Осознанное определение сферы своих интересов и возможностей. Соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни.

Владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения (лидер, подчиненный и др.).

Оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей. Использование своих прав и выполнение своих обязанностей как гражданина, члена общества и учебного коллектива.

**Список литературы**

Материалы сайтов:

1. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
2. <http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html>
3. <http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/>STEM-робототехника
4. <http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>
5. <http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>
6. <http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>