**Пояснительная записка**

Рабочая программа составлена в соответствие с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Национальной образовательной инициативой «Наша новая школа»; Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года; Федеральной целевой программы развития образования на 2016- 2020 годы по мероприятию - Комплексной программой «Развитие образовательной робототехники и непрерывного IT-образования в Российской Федерации», утвержденной «Агентством инновационного развития» №172-Р от 01.10.2014 (Программа разработана Агентством в рамках поручения Президента Российской Федерации Правительству Российской Федерации о разработке комплекса мер, направленных на создание условий для развития дополнительного образования детей в сфере научно-технического творчества, в том числе и в области робототехники.

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

1.      Книга  «Первый шаг в робототехнику», Д.Г. Копосов.

2.     Руководство «ПервоРобот. Введение в робототехнику»

3.      Интернет – ресурс [http://wikirobokomp.ru](http://wikirobokomp.ru/).

Сообщество увлеченных робототехникой.

4.      Интернет – ресурс [http://www.mindstorms.su](http://www.mindstorms.su/). Техническая

 поддержка для роботов.

5.      Интернет – ресурс [http://www.nxtprograms.com](http://www.nxtprograms.com/). Современные

 модели роботов.

6.      Интернет – ресурс [http://www.prorobot.ru](http://www.prorobot.ru/). Курсы робототехники и LEGO-конструирования в школе.

7.     LEGO MINDSTORMS EV3 Software. Программное обеспечение для mindstorms EV3.

        Актуальность курса 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.

        Курс «Робототехника» ориентирован на учащихся 5-10 классов.  Рабочая программа рассчитана на 128 часов. Занятия проводятся по 2 часа 2 раза  в неделю, согласно учебному расписанию.

**Цели и задачи курса**

**Цели курса:**

        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 курса:**

        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** **курса**

**Концепция** курса 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 курс «Образовательная робототехника» является *инновационным* направлением в дополнительном образовании детей.
        Учащиеся обычно изучают на уроках информатики программирование, опираясь на концепциюисполнителя – Черепаху, Робота, Чертежика и т.д. Эти исполнители позволяют ребенку освоить достаточно сложные понятия – алгоритм, цикл, ветвление, переменная. Робот, собранный из конструктора Лего, может стать одним из таких исполнителей. Программирование робота некой стандартной и универсальной конструкции, отвечающей всем поставленным перед учащимися задачам, снижает порог вхождения в робототехнику, позволяя учителю достигать в рамках курса тех же целей, что и на традиционных уроках информатики.
      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 учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);

          *Метод проектов* (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)

          *Систематизирующий* (беседа по теме, составление систематизирующих 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, а также при разработке проектов)

**Формы организации учебных занятий**

                                Урок – лекция;

                                Урок – презентация;

                                Практическое занятие;

                                Урок - соревнование;

                                Выставка

**Содержание  разделов.**

**Введение  (2 ч.)**

   Поколения роботов. История развития робототехники.

Применение роботов.  Развитие образовательной робототехники в Алтайском крае. Цели и задачи курса.

**Конструктор** **LEGO** **Mindstorms** **EV3 (24 ч.)**

   Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор.

Основные детали конструктора. Микропроцессор EV3. Сервомоторы.  Датчики. Подключение сервомоторов и датчиков. Меню.  Программирование. Выгрузка и загрузка.

**Программирование** **EV3 (24 ч.)**

  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 (26ч.)**

   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 (30 ч.)**

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

**Соревнование роботов  (20 ч.)**

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

**Итоговое занятие      (2 ч.)**

**Учебно-тематический  план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№****занятия****п/п** | **Тема занятия,****вид занятия** | **Содержание занятия** | **Кол-во****часов** |
| 1.  | Введение в курс «Образовательная робототехника». Что такое робот?  | 1.1. История робототехники.  Поколения роботов.1.2. Цели и задачи курса «Образовательная робототехника» | 2 |
| 2.  | Робот  LEGO Mindstorms  EV3 | Презентация«Роботы LEGO: от простейших моделей до программируемых»Презентация №2« Появление роботов Mindstorms EV3  в России. Виды, артикулы, комплектация конструкторов, стоимость наборов» | 4 |
| 3.  | Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор.  | «Знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms EV3, Ресурсный набор» | 4 |
| 4.  |  Микрокомпьютер | 1. Характеристики EV3. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера.2. Технология подключения к EV3 (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода).3. Интерфейс и описание EV3 (пиктограммы, функции, индикаторы).4. Главное меню EV3 (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки) | 4 |
| 5.  | Датчики  | 1.Датчик касания (Touch Sensor, подключение и описание)2. Датчик звука (Sound Sensor, подключение и описание)3. Датчик освещенности (Light Sensor, подключение и описание)4. Датчик цвета (Color Sensor, подключение и описание)5. Датчик расстояния (Ultrasonic Sensor, подключение и описание) | 4 |
| 6.  | Сервомотор EV3  | 1. Встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах).2. Скорость вращения колеса (Механизм зубчатой передачи и ступица)3. Подключение сервомоторов к EV3. | 4 |
| 7.  | Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 |  «Установка программного обеспечения LEGO Mindstorms  на персональный компьютер». | 4 |
| 8.  | Основы программирования EV3 | 81. Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms EV32. Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов.3. Палитра команд 4. Рабочее поле.5. Окно подсказок. Окно EV3.6. Панель конфигурации7. Пульт управления роботом. | 10 |
| 9.  | Первый робот и первая программа |  «Сборка, программирование и испытание первого робота» | 6 |
| 10.                         | Движения и повороты  | 1.Команда Move.12.Настройка панели конфигурации команды Move.3. Особенности движения робота по прямой и кривой линиям.4. Повороты робота на произвольные углы.5. Примеры движения и поворотов робота Castor Bot. | 8 |
| 11.                         | Воспроизведение звуков и управление звуком  | 1..Команда Sound. Воспроизведение звуков и слов.2. Настройка панели конфигурации команды Sound.3. Составление программы  и демонстрация начала  и окончания движения робота Castor Bot по звуковому сигналу.4. Составление программы и демонстрация движения робота | 6 |
| 12.                         | Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания  | 1. Устройство и принцип работы ультразвукового датчика.2. Настройки в панели конфигурации для ультразвукового датчика.3. Примеры простых команд и программ с ультразвуковым датчиком.4. Устройство и принцип работы датчика касания.5. Команда Touch. Настройки в панели конфигурации для датчика касания.6. Примеры простых команд и программ с датчиком касания.7. Демонстрация подключения к EV3 ультразвукового датчика.8. Демонстрация подключения к EV3 датчика касания. | 6 |
| 13.                         | Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии  | 1. Алгоритм движения робота вдоль черной линии.2. Команда Light. Применение и настройки датчик освещенности.3. Примеры программ для робота, движущегося вдоль черной линии.4. Испытание робота на черной линии 4.1.Установка на робота датчика освещенности.2. Настройка программы.3. Испытание робота при движении вдоль черной линии. | 4 |
| 14.                         | ПРОЕКТ  МОДЕЛЬ РОБОТ EDUCATORПрограммирование  и функционирование робота | 1. Конструирование робота.2. Программирование робота.3. Испытание робота.  | 8 |
| 15.                         | Проект  Модель Робот-Гироскутер Gyro BoyПрограммирование  и функционирование робота             | 1. Конструирование робота.2. Программирование робота.3. Испытание робота.  | 8 |
| 16.                         | Проект  «Модель Робот-сортировщик цветов» . Программирование  и функционирование робота            | 1. Конструирование робота.2. Программирование робота.3. Испытание робота.  | 8 |
| 17.                         | Проект  Модель Arm. Робот-РукаПрограммирование  и функционирование робота         | 1. Конструирование робота.2. Программирование робота.3. Испытание робота.  | 8 |
| 18.                         | Проект           Модель Робот-Щенок PuppyПрограммирование  и функционирование робота  | 1. Конструирование робота.2. Программирование робота.3. Испытание робота.  | 8 |
| 19.                         | СоревнованияРешение олимпиадных заданий |  1. Кегельринг
2. Черная линия
3. Лабиринт
4. Сумо
5. Траектория

  | 20 |
| 20.                         | Итоговое занятие |   | 2 |
|                                                                                                        Всего часов | 128 |

**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.

**Межпредметные связи**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Предметы, изучаемые дополнительно | Примеры межпредметных связей |
| 1 |           Математика  | Расчеты:длины траектории;числа оборотов  и угла оборота колес;передаточного числа.Измерения:радиуса траектории;радиуса колеса;длины конструкций и блоков. |
| 2 |                 Физика | Расчеты:скорости движения;силы трения;силы упругости конструкций.Измерения :массы робота;освещенности;температуры;напряженности магнитного поля. |
| 3 |                             Технология | Изготовление:дополнительных устройств и приспособлений (лабиринты, поля, горки и пр.);чертежей и схем;электронных печатных плат.Подключение:к мобильному телефону через Bluetooth;к радиоэлектронным устройствам. |
| 4 |                 История  | Знакомство:с этапами (поколениями) развития роботов;развитие робототехники в России, других странах.Изучение:первоисточников о возникновении терминов «робот», «робототехника», «андроид» и др. |

**Планируемые результаты**

       Концепция курса «Образовательная робототехника» предполагает внедрение *инноваций* в дополнительное техническое образование учащихся. Поэтому основными  планируемыми  результатами  курса 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**

      Данный элективный курс 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 35 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.

**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.

«Робототехника для детей и родителей», Филиппов С.А., 2