

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа кружка «Робототехника» на основе платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3 с использованием авторских программ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий «Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3» и В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина «Робототехника в школе: методика, программы, проекты». Направленность – научно-техническая. Программа модифицирована для сельской малокомплектной школы, т.к. предполагает участие детей разных возрастов и с разным уровнем знаний информатики и технологии. Для данной школы программа является инновационной.

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 данная программа 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. Данная программа позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию 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.

**Цель:** Развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

**Задачи:**

1. Познакомить со средой программирования EV3;
2. Проектирование роботов и программирование их действий;
3. Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве;
4. Расширение области знаний о профессиях;
5. Умение учеников работать в группах.

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. C конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного занятия. 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.

**Программа предназначена** для детей среднего школьного звена, возраст которых 13-14 лет.

**Срок реализации – 1 год**

**Распределение часов на учебный год:** Количество часов - 34, Количество часов в неделю –1

**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.

**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. общее устройство и принципы действия роботов;

5. основные характеристики основных классов роботов;

6. общую методику расчета основных кинематических схем;

7. порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;

8. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;

9. основы популярных языков программирования;

10. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;

11. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;

12. иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;

13. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;

14. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

**уметь**

1. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;

2. использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)

3. владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;

4. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом

5. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;

6. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;

7. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы

8. вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

**Подведение итогов (текущий, промежуточный и итоговый контроль)** работы проходит в форме общественной презентации (подготовка проектов). Участие в конкурсах технической направленности, обмен опытом с другими школами.

**Примерные темы проектов:**

1. Проектирование и сборка автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость;
2. Проектирование и сборка автономного робота, который может передвигаться:
   * на расстояние
   * используя хотя бы один мотор
   * перемещаться и вычислять среднюю скорость
3. Проектирование и сборка автономного робота, который может передвигаться:
   * на расстояние не менее 30 см
   * используя хотя бы один мотор
   * не используя для передвижения колеса
4. Проектирование, сборка и программирование робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.
5. Проектирование, сборка и программирование робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру.
6. Проектирование и сборка более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.
   * Проектирование, сборка и программирование роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать, издавая звук;
7. Проектирование, сборка и программирование роботизированное существо, которое может:
   * чувствовать окружающую обстановку;
   * реагировать движением.
8. Проектирование, сборка и программирование роботизированное существо, которое может:
   * воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке;
   * реагировать на каждое условие различным поведением

**Презентация группового проекта**

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота. Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;

- цель и задачи проектирования;

- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.

**Тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов и тем** | **Всего часов** |
| 1 | Конструирование | 9 |
| 2 | Программирование | 10 |
| 3 | Проектная деятельность в малых группах | 15 |
| **ВСЕГО** | | 34 |

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

**Конструирование (9 ч.)**

Инструктаж по технике безопасности. Сборка опытной модели. Конструирование полигона. Знакомство с программированием. Написание простейшего алгоритма и его запуск. Применение алгоритма и модели на полигоне. Повторение изученного. Развитие модели и сборка более сложных моделей.

**Программирование (10 ч.)**

Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования LabView. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. Работа с пиктограммами, соединение команд. Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы.

Составление программы. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использование лампочки. Составление программы, передача, демонстрация. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, зацикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик освещенности (Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

**Проектная деятельность в группах (15 ч.)**

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**Формы занятий**

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

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

**Методы обучения**

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

**Материально-техническое обеспечение:**

1. Набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3
2. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3
3. Средства реализации ИКТ материалов на занятии (компьютер, проектор, экран)

**Список литературы**

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.;
2. В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина «Робототехника в школе: методика, программы, проекты» . – М.: Лаборатория знаний, 2017 – 109 с.;
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
4. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /<http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html>
5. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] [http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com\_content&view= category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=%20category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)
6. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks>
7. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
8. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
9. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
10. Материалы сайтов

<http://www.prorobot.ru/lego.php>

<http://nau-ra.ru/catalog/robot><http://www.239.ru/robot>

<http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html>

<http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/>STEM-робототехника

<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928><http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>

<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

<https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/fan-robots>

<http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=502272&st=20>

http://www.proghouse.ru/tags/ev3-instructions

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дата** | **№ п/п** | **Тема** | **Предметные**  **результаты** |
| **Тема 1. Конструирование (9 ч)** | | | |
|  | 1 | **Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами.** **Основные механические детали конструктора и их назначение.** | Правила обращения с роботами. Знание составных частей универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их функций. Способность учащихся воспроизвести этапы сборки. |
|  | 2 | **Основные механизмы конструктора LEGO EV3. Виды соединений и передач и их свойства.** | Знание параметров мотора и их влияние на работу модели. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов, машин. Иметь представление о видах соединений и передач. |
|  | 3  4 | **Решение задач на движение с использованием датчика касания.** | Умение решать задачи на движение с использованием датчика касания. |
|  | 5  6 | **Решение задач на движение с использованием датчика цвета.** | Знание влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности |
|  | 7  8 | **Решение задач на движение с использованием датчика расстояния** | Знание особенностей работы датчика. Умение решать задачи на движение с использованием датчика расстояния. |
|  | 9 | **Режим приближения, режим маяка.** | Умение решать задачи на движение с использованием гироскопического и инфракрасного датчиков. |
| **Тема 2. Программирование (10 ч)** | | | |
|  | 10 | **Среда программирования модуля EV3.** Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. | Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и ответить на вопросы. |
|  | 11  12 | **Счетчик касаний. Ветвление по датчикам.**  **Методы принятия решений роботом.** Модели поведения при разнообразных ситуациях. | Умение использовать ветвления при решении задач на движение |
|  | 13 | **Решение задач на движение вдоль сторон квадрата.** | Умение использовать циклы при решении задач на движение. Использование циклов при решении задач на движение. |
|  | 14 | **Решение задач на движение по кривой.** Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. | Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и выполнять расчет угла поворота. |
|  | 15 | **Использование нижнего датчика освещенности.** Решение задач на движение с остановкой на черной линии. | Умение решать задачи на движение с остановкой на черной линии |
|  | 16  17  18 | **Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток.** | Умение решать задачи на прохождение по полю из клеток. |
|  | 19 | **Смотр роботов на тестовом поле.** Зачет времени и количества ошибок. | Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Основы программирования» |
| **Тема 4. Проектная деятельность (15 ч)** | | | |
|  | 20  21 | **Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.** | Знание назначения и основных режимов работы датчика цвета |
|  | 22  23 | **Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.** | Знание назначение и основных режимов работы ультразвукового датчика. |
|  | 24 | **Счетчик оборотов.** Скорость вращения сервомотора. Мощность. | Умение выполнять расчеты при конструировании подъемного крана. |
|  | 25  26 | **Управление роботом с помощью внешних воздействий.**  **Реакция робота на звук, цвет, касание.** Таймер. | Умение программировать робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия |
|  | 27  28  29 | **Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.** | Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата.  Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий |
|  | 30 | **Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.** | Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия. |
|  | 31  32 | **Конструирование собственной модели робота.** | Разработка собственных моделей в группах. |
|  | 33 | **Промежуточная аттестация в форме испытания (тест).** |  |
|  | 33  34 | **Программирование и испытание собственной модели робота.** | Программирование модели в группах |