**Пояснительная записка**

Программа «Образовательная робототехника» разработана с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования и планируемых результатов начального об­щего образования. Данная программа представляет собой вариант програм­мы организации внеурочной деятельности обучающихся начальной школы.

Курс рассчитан на 1 год занятий, объем занятий — 34 ч. Программа предполагает как проведение регулярных еженедельных внеурочных заня­тий со школьниками (в расчете 1 ч. в неделю), так и возможность организо­вывать занятия крупными блоками.

Предусмотренные программой занятия могут проводиться как на базе одного отдельно взятого класса, так и в смешанных группах, состоящих из обучающихся нескольких классов.

**Актуальность программы:**

* необходимость организации пропедевтической подготовки младших школьников в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей совершить плавный переход к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);
* востребованность развития широкого кругозора младшего школь­ника и формирования основ инженерного мышления;
* отсутствие предмета в школьных программах начального образова­ния, обеспечивающего формирование у обучающихся конструктор­ских навыков и опыта программирования.

Программа отвечает требованиям направления региональной политики в сфере образования — развитие научно-технического творчества детей младшего школьного возраста.

Робототехника — это прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических си­стем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности. Современные робототехнические системы включают в себя микропроцес­сорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сен­сорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды. При изучении таких систем широко используется комплект LEGO Mindstorms — конструктор (набор сопрягаемых деталей и электрон­ных блоков) для создания программируемого робота.

Программа предусматривает использование базовых датчиков и дви­гателей комплекта LEGO Mindstorms, а также изучение основ автономного программирования и программирования в среде NXT-G.

Новизна программы заключается в инженерной направленности об­учения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром научно-технического творчества. Авторское воплощение замыс­ла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для млад­ших школьников, у которых наиболее выражена исследовательская ком­петенция.

**Цель программы:** формирование интереса младших школьников к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления сред­ствами робототехники.

**Задачи программы:**

**►** обучающие:

* ознакомление с комплектом LEGO MINDSTORMS NXT 2.0;
* ознакомление с основами автономного программирования;
* ознакомление со средой программирования LEGO MINDSTORMS NXT-G;
* получение навыков работы с датчиками и двигателями ком­плекта;
* получение навыков программирования;
* развитие навыков решения базовых задач робототехники;

*►* развивающие:

- развитие конструкторских навыков;

* развитие логического мышления;
* развитие пространственного воображения;

► воспитательные:

* воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
* развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудниче­ства в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, об­суждении;
* развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудо­любия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
* формирование и развитие информационной компетенции: на­выков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

В процессе обучения используются разнообразные методы обучения:

► традиционные:

* объяснительно-иллюстративный метод (лекция, рассказ, работа с литературой и т. п.);
* репродуктивный метод;
* метод проблемного изложения;
* частично-поисковый (или эвристический) метод;
* метод обучения в сотрудничестве;
* метод портфолио;
* метод взаимообучения.

**Планируемые личностные и метапредметные результаты освоения обучающимися программы курса**

Коммуникативные универсальные учзбные действия: формировать умение слушать и понимать других; формировать и отрабатывать уме­ние согласованно работать в группах и коллективе; формировать умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задача­ми.

Познавательные универсальные учебные действия: формировать уме­ние извлекать информацию из текста и иллюстрации; формировать умения на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.

Регулятивные универсальные учебные действия: формировать умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей; фор­мировать умение составлять план действия на уроке с помощью учителя; формировать умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными.

Личностные универсальные учебные действия: формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности, формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения.

**Ожидаемые предметные результаты реализации программы**

**► Первый уровень** — у обучающихся будут сформированы:

* основные понятия робототехники;
* основы алгоритмизации;
* умения автономного программирования;
* знания среды LEGO MINDSTORMS NXT-G;
* основы программирования на NXT-G;
* умения подключать и задействовать датчики и двигатели;
* навыки работы со схемами.

**► Второй уровень** — обучающиеся получат возможность научиться:

* собирать базовые модели роботов;
* составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
* использовать датчики и двигатели в классических задачах.

**► Третий уровень** — обучающиеся получат возможность научиться:

* программировать на NXC;
* использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусма­тривающих многовариантность решения;
* проходить все этапы проектной деятельности, создавать творче­ские работы.

**Содержание программы (разделы)**

**I. Робототехника. Основы конструирования.**

Основные определения. Классификация роботов по сферам примене­ния. Детали конструктора LEGO. Знакомство с блоком NXT, сервомоторами, датчиками.

**II. Алгоритмизация.** Автономное программирование.

Типы алгоритмов. Создание программ с использованием автономного программирования блока NXT.

***Ш.* Программирование в среде NXT-G.**

Понятие среды программирования. Среда программирования NXT-G, основные особенности. Создание программ в среде программирования NXT-G.

**IV. Решение прикладных задач.**

Создание базовых программ, предусматривающих использование раз­личных датчиков, решение задач смешанного типа. Соревнования роботов.

**Тематический план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **Количество часов (всего)** | **Практическая деятельность** |
| **1**  **2** | Робототехника. Основы конструирования | **8** | **5** |
| **2** | Алгоритмизация. Автономное программирование | **8** | **6** |
| **3** | Программирование в среде NXT-G | **10** | **7** |
| **4** | Решение прикладных задач | 8 | **6** |
|  | *ИТОГО* | 34 | **24** |

**Содержание деятельности**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | **Примечания** |
|  |  | **Характеристика** |  | **(контрольные работы,** |
| № | **Тема занятия** | **деятельности учащихся** | **УУД** | **проектные работы,**  **практические работы,**  **ИКТ, экскурсии)** |
| *Робототехника. Основы конструирования* | | | | |
|  | Робототехника.  История робото-  техники. Основные  определения. Законы  робототехники: три основных и дополни­тельный «нулевой» закон. Манипуляционные системы |  | *Коммуникативные:*  умение слушать и понимать других; умение строить речевое высказыва­ние в соответствии с поставленными  задачами. |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 1 |  |  |
|  | Классификация |  |
|  | роботов по сферам |  |  |
|  | применения: |  |  |  |
|  | промышленная, экс- |  | *Познавательные:* |  |
| 2 | тремальная, военная. Роботы в быту. Роботы-игрушки. |  | умение извлекать информацию из тек­ста и иллюстрации;  умение на основе  анализа рисунка -схемы делать  выводы. | Тест на соответствие |
|  | Участие роботов в |  |  |
|  | социальных проектах | Познавательная деятельность, от-  веты на вопросы.  работа с текстом |  |
|  | Детали конструктора  LEGO Windstorms:  штифты, втулки,  балки, оси, шесте-  ренки, колесные  диски, шины, гусени  цы, тяга, «пальцы»,  кулачки, шарики.  кабели, декора-  тивные накладки,  кронштейн, зубья,  фиксаторы |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  | *Регулятивные:* |  |
|  |  | умение мобильно |  |
| 3 |  | перестраивать свою |  |
|  | работу в соответ- |  |
|  |  | ствии с полученны- |  |
|  |  | ми данными. |  |
|  |  |  |  |
|  |  | *Личностные:* эмоци-  ональное отношение к учебной деятель-  ности и общее  представление о  моральных нормах  поведения |  |
|  |  |  |
|  | Понятие конструк- |  |
|  | ции, ее элементов. |  |  |
|  | Основные свойства |  |  |
| 4 | конструкции: жест- |  | Контрольное |
|  | кость, устойчи- |  | тестирование |
|  | вость, прочность. |  |  |
|  | функциональность |  |  |  |
|  | и законченность |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | **Примечания** |
|  |  | **Характеристика** |  | **(контрольные работы,** |
| № | **Тема занятия** | **деятельности учащихся** | **УУД** | **проектные работы,**  **практические** работы,  **ИКТ, экскурсии)** |
|  | Простые модели:  геометрические  фигуры и конструк­ции. Треугольник— жесткая конструк-  ция. Сборная  балка— «ножницы».  Зубчатая передача,  редуктор | Исследователь­ская деятель­ность, работа с моделями | *Коммуникативные:*  умение согласован-  но работать в груп­пах и коллективе; умение слушать  и понимать других;  умение строить  речевое высказывание в соответствии с поставленными  задачами.  *Познавательные:* умение извлекать  информацию из  текста и иллюстрации; умение на основе анализа  рисунка-схемы  делать выводы.  *Регулятивные:* умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной  задачей; умение  составлять план  действий на уроке  с помощью учителя;  умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными. *Личностные:* эмоци-  ональное отношение к учебной деятель­ности и общее пред­ставление о мораль­ных нормах поведения |  |
|  |  |
| 5 | Практическая работа |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  | Знакомство с блоком  NXT. Порты для: датчиков, сервомоторов, USB-соединения. Функции кнопок.  Экран. Экранный ин-  терфейс. Навигация.  Электропитание |  |  |
|  | Познавательная деятельность, ответы на вопросы |  |
| 6 |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  | Знакомство с серво-  моторами. Экспе-  римент с двумя  сервомоторами. Четырёхколёсная тележка с одним сервомотором без блока **NXT** |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| **7** |  | Практическая работа |
|  | Построение базовой гусеничной модели.  Свободное (флюгер-  ное) колесо. Постро­ение трёхколёсной модели с флюгер-  ным колесом |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  | Исследователь- |  |
|  | ская деятель- |  |
|  | ность, работа с конструктором |  |
|  |  |  |
| 8 |  | Практическая работа |
|  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | **Примечание** |
|  |  | **Характеристика** |  | **(контрольные работы,** |
| № | **Тема** занятия | **деятельности учащихся** | **УУД** | **проектные работы,**  **практические работы,**  **ИКТ, экскурсии)** |
| *Алгоритмизация. Автономное программирование* | | | | |
|  | Понятие алгоритма. Линейный алгоритм. |  | *Коммуникативные:* умение слушать  и понимать других; умение строить речевое высказыва­ние в соответствии с поставленными  задачами.  умение извлекать  информацию из текста и иллюстрации;  умение на основе  анализа рисунка-схемы делать выводы. |  |
| 9 | Алгоритм ветвле­ния. Циклический алгоритм. Примеры  алгоритмов |  | Контрольная работа |
|  | Автономное про- |  |
| 10 | граммирование, |  |  |
| блоки автономного |  |  |
|  | программирования |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  | Познавательная |  |
|  |  | деятельность, от- |  |
|  |  | веты на вопросы, |  |
|  | Автономнее про-  граммирование. Со-  ставление программ.  Основные пиктограммы автономного  программирования.  Демонстрация на  базовой модели | работа с текстом |  |  |
|  |  | *Регулятивные:* |  |
|  |  | умение мобильно |  |
| 11 |  | перестраивать свою |  |
|  | работу в соответ- |  |
|  |  | ствии с полученны- |  |
|  |  | ми данными. |  |
|  |  | *Личностные:* эмоци­ональное отношение к учебной деятель­ности и общее представление с моральных нормах поведения |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Характеристика**  **деятельности учащихся** |  | **Примечания (контрольные работы,**  **проектные работы,**  **практические работы,**  **ИКТ, экскурсии)** |
| № | **Тема занятия** | **УУД** |
|  | Решение прикладных задач с  помощью линейного автоном-  ного алго­ритма. Движение по заданной траектории |  | *Коммуникативные:* |  |
|  |  | умение согласо- |  |
| 12 |  | ванно работать в группах и коллекти­ве; умение слушать и понимать других; умение строить  речевое высказыва­ние в соответствии с поставленными задачами. | Практическая работа |
|  | Датчик касания. Со-  ставление программ с использованием датчика касания |  |  |
| 13 |  | Практическая работа |
|  | Датчик освещен-  ности. Составление  программ с исполь­зованием датчика освещенности |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 14 |  | *Познавательные:* умение извлекать информацию из текста и иллюстрации; умение на основе анализа рисун-  ка-схемы делать выводы. | Практическая работа |
| 15 | Датчик цвета. Со­ставление программ с использованием  датчика цвета |  | Практическая работа |
|  | Исследователь­ская деятель-  ность, работа с конструктором, блоком и датчи­ками робота |  |
|  | Датчик расстояния  (ультразвуковой).  Составление про­грамм с исполь­зованием датчика расстояния |  |  |
|  | *Регулятивные:* умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей: умение составлять план |  |
|  |  | действий на уроке |  |
|  |  | с помощью учителя; |  |
| 16 |  | умение мобильно перестраивать свою работу в соответ­ствии с полученны­ми данными.  *Личностные:* эмоци­ональное отношение к учебной деятель­ности и общее представление о моральных нормах поведения | Практическая работа |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | **Примечания** |
|  |  | **Характеристика** |  | **(контрольные работы,** |
| № | **Тема занятия** | **деятельности учащихся** | **УУД** | **проектные работы,**  **практические работы,**  **ИКТ, экскурсии)** |
| *Программирование в среде NXT-G* | | | | |
|  | Понятие среды |  | *Коммуникативные:*  умение слушать и понимать других; умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами. |  |
| 17 | программирования. Среда программиро­вания NXT-G |  |  |
|  | Интерфейс NXT-G. |  |  |
| 18 | Блоки основной палитры |  |  |
|  | Составление линейных программ с использованием блока движения. Основные  блока движения.  программная манев­ренность робота |  |  |  |
|  |  | *Познавательные:*  умение извлекать  информацию из тек­ста и иллюстрации; умение на основе анализа рисун-  ка-схемы делать выводы. |  |
|  |  |  |
|  | Познавательная деятельность, от­веты на вопросы,  работа с текстом.  Работа в среде  программирова-  ния NXT-G |  |
|  |  |
|  |  |
|  | *Регулятивные:* умение мобильно  перестраивать свою работу в соответ-  ствии с полученны­ми данными.  *Личностные:* эмоци­ональное отношение к учебной деятель­ности и общее представление о моральных нормах поведения |  |
| 19 |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Характеристика** |  | **Примечания (контрольные работы.** |
| № | **Тема занятия** | **деятельности** | **УУД** | **проектные работы,** |
|  |  | **учащихся** |  | **практические работы, ИКТ, экскурсии)** |
|  | Движение впе- |  | *Коммуникативные:* |  |
| 20 | ред-назад. Движение |  | умение согласован- | Практическая работа |
|  | вперед-поворот |  | но работать в груп­пах и коллективе; |  |
|  | Движение по контуру |  |
| 21 | геометрических фигур |  | умение слушать и понимать других; умение строить | Практическая работа |
|  | Составление про- |  |
| 22 | грамм, включающих в себя ветвление в среде NXT-G |  | речевое высказыва­ние в соответствии, с поставленными задачами  *Познавательные:* умение извлекать информацию из тек- |  |
|  | Составление про- |  |
| 23 | грамм с исполь­зованием датчика касания |  | Практическая работа |
|  | Составление про- |  |
| 24 | грамм с исполь­зованием датчика |  | ста и иллюстрации; умение на основе | Практическая работа |
|  | освещенности | Исследователь­ская деятель- | анализа рисун­ка-схемы делать |  |
|  | Составление про- |  |
| 25 | грамм с использова- | ность, работа с | выводы. | Практическая работа |
|  | нием датчика цвета | конструктором, блоком и дат- | *Регулятивные:* |  |
|  | Составление про- |  |
| 26 | грамм с исполь­зованием датчика | чиками робота. Работа в среде | умение оценивать учебные действия | Практическая работа |
|  | расстояния | программирова­ния NXT-G | в соответствии с поставленной |  |
|  |  |  |
|  |  |  | задачей; умение составлять план действий на уроке с помощью учителя; |  |
|  |  |  | умение мобильно перестраивать свою |  |
| 27 | Составление про­грамм, включающих в себя цикл |  | работу в соответ­ствии с полученны­ми данными.  *Личностные:* эмоци­ональное отношение к учебной деятель­ности и общее представление о моральных нормах поведения | Практическая работа |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **Тема занятия** | **Характеристика деятельности учащихся** | **ууд** | **Примечания**  **(контрольные работы,**  **проектные работы,**  **практические работы,**  **ИКТ, экскурсии)** |
| *Решение прикладных задач* | | | | |
| 28 | Движение по черной  линии | Исследователь­ская деятель­ность, работа с конструктором, блоком и дат­чиками робота. Работа в среде программирова­ния NXT-G | *Коммуникативные:* умение согласо­ванно работать в группах **и** коллекти­ве; умение слушать и понимать других; умение строить речевое высказыва­ние в соответствии с поставленными задачами.  *Познавательные:* умение извлекать информацию из тек­ста и иллюстрации; умение на основе анализа рисун­ка-схемы делать выводы. | Проектная работа |
| 29 | Лабиринт простой и сложный | Проектная работа |
| 30 | Лабиринт сложный с объектами внутри лабиринта | Проектная работа |
| 31 | Поиск линии задан­ного цвета | Проектная работа |
| 32 | Поиск объекта за­данного цвета | Проектная работа |
| 33 | Соревнования мо­бильных роботов | Проектная работа |
| 34 | Повторение |  |

**Условия для реализации программы**

Для реализации программы необходимы следующие материально-техни­ческие ресурсы:

* конструктор на базе микроконтроллера NXT;
* аккумуляторы для микропроцессорного блока робота, типа АА;
* блок питания для аккумуляторов;
* специализированные поля для соревнований, рекомендованные производителем (размер не менее 2м\*2м);
* компьютерная и вычислительная техника, программное обеспече­ние.

**Список литературы**

* Филипов С. А. Робототехника для детей и родителей». — СПб.: На­ука, 2010.—195 с.
* LEGO Dacta: The educational division of Lego Group. — 1998. — 39 p.
* LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. — LEGO Group, 1990. —143 p.
* LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. — LEGO Group, 1S90. — 23p.
* LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. — LEGO Group, 1993. —43 p.
* LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. — LEGO Group, 1993. —55 p.
* ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. — MINDSTORMS NXT education, 2006. — 66 с
* Наука. Энциклопедия. — M., «РОСМЭН», 2001. —125 с.
* [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://legoengineering.com>.
* [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://robosport.ru>.
* [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [www.legoeducation.com](http://www.legoeducation.com).
* Ю. 0. Лобода, 0. С. Нетёсова. Учебная робототехника (2 класс): Мето­дическое пособие // [Электронный ресурс].