

Муниципальное автономное учреждение ЗАТО Северск
«Ресурсный центр образования»

Программа курса «Образовательная робототехника»

программа для обучающихся общеобразовательных
учреждений, осваивающих основы робототехники

Томск 2012

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 организовать 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 предвечерней 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;

- исследовательский метод;
- ▶ современные:
 - метод проектов;
 - метод обучения в сотрудничестве;
 - метод портфолио;
 - метод взаимообучения.

Планируемые личностные и метапредметные результаты освоения обучающимися программы курса

Коммуникативные универсальные учебные 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 умения 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 получают возможность научиться.

- собирать базовые модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в классических задачах.
- ▶ Третий уровень — обучающиеся получают 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.

III. 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	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

№	Тема занятия	Характеристика деятельности учащихся	УУД	Примечания (контрольные работы, проектные работы, практические работы, ИКТ, закурсы)
<i>Робототехника. Основы конструирования</i>				
1	Робототехника. История робототехники. Объясним определения. Законы робототехники: три основных и дополнительный «мульти» закон. Манипуляционные системы		<i>Коммуникативные:</i> умение слушать и понимать других; умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.	
2	Классификация роботов по сферам применения: промышленная, экстремальная, военная. Роботы в быту. Роботы-игрушки. Участие роботов в социальных проектах		<i>Познавательные:</i> умение извлекать информацию из текста и иллюстрации; умение на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.	Тест на соответствие
3	Детали конструктора LEGO Mindstorms: шпильки, втулки, болтики, оси, шестеренки, колесные диски, шины, гусеницы, тяга, «пальцы», кулачки, шарик, кабели, декоративные наклейки, крепежи, зубья, фиксаторы	Познавательная деятельность, ответы на вопросы, работа с текстом	<i>Регулятивные:</i> умение мобилизовать работу в соответствии с полученными данными. <i>Личностные:</i> эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения	
4	Понятие конструкции, ее элементов. Основные свойства конструкции: жесткость, устойчивость, прочность, функциональность и законченность			Контрольное тестирование

№	Тема занятия	Характеристика деятельности учащихся	УУД	Примечания (контрольные работы, проектные работы, практические работы, ИКТ, экскурсии)
5	Простые модели: геометрические фигуры и конструкции. Треугольник — жесткая конструкция. Сборная балка — «ножницы». Зубчатая передача, редуктор	Исследовательская деятельность, работа с моделями	<i>Коммуникативные:</i> умение согласованно работать в группах и коллективе; умение слушать и понимать других; умение строить речевые высказывания в соответствии с поставленными задачами	Практическая работа
6	Знакомство с блоком NXT. Порты для датчиков, сервомоторов (USB-соединения). Функции аналок. Экран. Экранный интерфейс. Навигация. Элементарные	Познавательная деятельность, ответы на вопросы	<i>Познавательные:</i> умение извлекать информацию из текста и иллюстрации; умения на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.	
7	Знакомство с сервомоторами. Эксперимент с двумя сервомоторами. Четырёхколёсная тележка с одним сервомотором без блока NXT		<i>Регулятивные:</i> 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.	Практическая работа
8	Построение базовой гусеничной модели. Свободное (флюгерное) колесо. Построение трёхколёсной модели с флюгерным колесом	Исследовательская деятельность, работа с конструктором	<i>Личностные:</i> эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения	Практическая работа

№	Тема занятий	Характеристика деятельности учащихся	УУД	Примечание (контрольные работы, проектные работы, практические работы, ИКТ, экскурсии)
<i>Алгоритмизация. Автономное программирование</i>				
9	Понятие алгоритма. Линейный алгоритм. Алгоритм ветвления. Циклический алгоритм. Примеры алгоритмов		<i>Коммуникативные</i> умение слушать и понимать других; умение строить речевые высказывания в соответствии с поставленными задачами.	Контрольная работа
10	Автономное программирование, блок автономного программирования		<i>Познавательные:</i> умение извлекать информацию из текста и иллюстраций; умение на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.	
11	Автономное программирование. Составление программ. Основные picto-граммы автономного программирования. Демонстрация на базовой модели	Познавательная деятельность, ответы на вопросы, работа с текстом	<i>Регулятивные:</i> умение мобилизовать свою работу в соответствии с полученными данными. <i>Личностные:</i> эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление с модельных нормах поведения	

№	Тема занятия	Характеристика деятельности учащихся	УУД	Примечания (контрольные работы, проектные работы, практические работы, ИКТ, экскурсии)
12	Решение прикладных задач с помощью линейного алгоритма. Движение по заданной траектории	Исследовательская деятельность, работа с конструкциям, блоком и датчиками работа	<p><i>Коммуникативные:</i> умение согласованно работать в группах и коллективах; умения слушать и понимать других; умения строить речевое взаимодействие в соответствии с поставленными задачами.</p> <p><i>Познавательные:</i> умение извлекать информацию из текста и иллюстраций; умение на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.</p> <p><i>Регулятивные:</i> 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.</p> <p><i>Личностные:</i> эмоциональное отношение к учебной деятельности и общему представлению о моральных нормах поведения</p>	Практическая работа
13	Датчик касания. Составление программ с использованием датчика касания			Практическая работа
14	Датчик освещенности. Составление программ с использованием датчика освещенности			Практическая работа
15	Датчик цвета. Составление программ с использованием датчика цвета			Практическая работа
16	Датчик расстояния (ультразвуковой). Составление программ с использованием датчика расстояния			Практическая работа

№	Тема занятия	Характеристика деятельности учащихся	УУД	Примечания (контрольные работы, проектные работы, практические работы, ИКТ, экскурсии)
<i>Программирование в среде NXT-G</i>				
17	Понятие среды программирования. Среда программирования NXT-G		<i>Коммуникативные:</i> умение слушать и понимать других, умение строить четкое высказывание в соответствии с поставленными задачами.	
18	Интерфейс NXT-G. Блоки основной палитры:		<i>Исследовательские:</i> умение извлекать информацию из текста и иллюстраций, умение на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.	
19	Оставление явных программ и использование блока движения. Основные характеристики блока движения, программная маневренность, работа	Познавательная деятельность, ответы на вопросы, работа с текстом. Работа в среде программирования NXT-G	<i>Регулятивные:</i> умение мобилизовать свою работу в соответствии с полученными данными. <i>Личностные:</i> эмоциональные отношения к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения	

№	Тема занятия	Характеристика деятельности учащихся	УУД	Примечания (контрольные работы, проектные работы, практические работы, ИКТ, экскурсии)
20	Движение вперед-назад. Движение вперед-поворот	Исследовательская деятельность, работа с конструктором, блоком и датчиками робота. Работа в среде программирования NXT-G	<i>Коммуникативные:</i> умение согласованно работать в группах и коллективе, умение слушать и понимать других; умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.	Практическая работа
21	Движение по контуру геометрических фигур			Практическая работа
22	Составление программ, включающих в себя вращение в среде NXT-G		<i>Диагностические:</i> умение извлекать информацию из текста и иллюстрации; умение на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.	Практическая работа
23	Составление программ с использованием датчика касания			Практическая работа
24	Составление программ с использованием датчика освещенности			Практическая работа
25	Составление программ с использованием датчика цвета		<i>Регулятивные:</i> 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.	Практическая работа
26	Составление программ с использованием датчика расстояния			Практическая работа
27	Составление программ, включающих в себя цикл		<i>Личностные:</i> эмпирическое 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)
<i>Решение прикладных задач</i>				
28	Движение по черной линии	Исследовательская деятельность, работа с конструктором, блоками и датчиками робота. Работа в среде программирования МХТ-6	<i>Коммуникативные:</i> умение согласованно работать в группах и коллективах; умение слушать и понимать других; умение строить речевые высказывания в соответствии с поставленными задачами. <i>Познавательные:</i> умение извлекать информацию из текста и иллюстрации; умение на основе анализа рисунка-схемы делать выводы. <i>Регулятивные:</i>	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	Посторонние			

Условия для реализации программы

Для реализации программы необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- ▶ конструктор на базе микроконтроллера NXT;
- ▶ аккумуляторы для микропроцессорного блока робота, типа AA;
- ▶ блок питания для аккумуляторов;
- ▶ специализированные поля для соревнований, рекомендованные производителем (размер не менее 2 м×2 м);
- ▶ 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, 1990. — 23 p.
- ▶ 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. — М., «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.
- ▶ Ю. О. Лобода, О. С. Нетёсова. Учебная робототехника (2 класс): Методическое пособие // [Электронный ресурс].