

Муниципальное Бюджетное Общеобразовательное Учреждение
Основная Общеобразовательная Школа №2

Принята на заседании методического
(педагогического) совета
От «30» августа 2022г.
Протокол № 1 _____

Утверждаю:
Директор
Ю.А. Исламгулова
От «30» августа 2022г.
Протокол № 1 _____

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Лего-конструирование»**

Возраст учащихся 10-16 лет
Срок реализации 1 год

Автор-составитель:
Подшивалов Сергей Викторович,
педагог дополнительного образования

г.Нерчинск 2022г

1. Пояснительная записка

Направленность программы – техническая.

Уровень программы – базовый.

Возраст обучающихся: от 10 лет до 16 лет.

Срок реализации программы: 1 год, 102 часа.

Актуальность программы определяется тем, что материал по курсу «Лего-конструирование» строится так, что используются знания учащихся из множества учебных дисциплин.

Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Разнообразие конструкторов LEGO позволяет заниматься с учащимися по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование физических процессов и явлений). Знакомство школьников с моделированием способствует развитию их аналитических способностей и личных качеств. Особое внимание уделяется развитию логического и пространственного мышления. Ученики учатся работать с предложенными инструкциями, формируются умения сотрудничать с партнером, работать в коллективе.

На занятиях предполагается использование образовательных конструкторов LEGO. Данный конструктор LEGO, предназначен в первую очередь для детей 10-16 лет. Работа с конструкторами позволяет детям в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – что является вполне естественным.

В основу курса «Лего-конструирование» заложены принципы практической направленности. Курс «Лего-конструирование» рассчитан на 102 учебных часа и предназначен для учеников основного общего образования.

2. Новизна образовательной программы

Новизна программы заключается в том, что позволяет дошкольникам в форме познавательной деятельности раскрыть практическую целесообразность LEGO- конструирования, развить необходимые в дальнейшей жизни приобретенные умения и навыки. Интегрирование различных образовательных областей в кружке «ЛЕГО» открывает возможности для реализации новых концепций школьников, овладения новыми навыками и расширения круга интересов.

Программа нацелена не столько на обучение детей сложным способам крепления деталей, сколько на создание условий для самовыражения личности ребенка. Каждый ребенок любит и хочет играть, но готовые игрушки лишают ребенка возможности творить самому. LEGO конструктор открывает ребенку новый мир, предоставляет возможность в процессе работы приобретать такие социальные качества как любознательность, активность, самостоятельность, ответственность, взаимопонимание, навыки продуктивного сотрудничества, повышения самооценки через осознание «я умею, я могу», настроя на позитивный лад, снятия эмоционального и мышечного напряжения. Развивается умение пользоваться инструкциями и чертежами, схемами, формируется логическое, проектное мышление.

Тематический подход объединяет в одно целое задания из разных областей. Работая над моделью, ученики не только пользуются знаниями, полученными на уроках математики, биологии, изобразительного искусства, но и углубляют их:

Математика – понятие пространства, изображение объемных фигур, выполнение расчетов и построение моделей, построение форм с учётом основ геометрии, работа с геометрическими фигурами.

Биология - изучение построек, природных сообществ, рассмотрение и анализ природных форм и конструкций, изучение природы как источника сырья.

Родной язык – развитие устной речи в процессе анализа заданий и обсуждения результатов практической деятельности (построение плана действий, построение логически связанных высказываний в рассуждениях, обоснованиях, формулировании выводов).

Изобразительное искусство - использование художественных средств, моделирование с учетом художественных правил.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что её реализация позволяет повысить эффективность познавательного процесса обучающихся. Теоретические и

практические знания по LEGO-конструированию значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики, черчения, литературы, технологии, математики и информатики. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором. В процессе обучения учащиеся знакомятся с основами робототехники, изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками, развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов, радиоэлектроники и программирования микроконтроллеров для роботов «от простого к сложному». Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся изучают физические процессы происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания. Программа является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет учащимся раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

Цель: овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координации, изучение понятий конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности и устойчивости), развитие навыков взаимодействия в группе.

Задачи: На занятиях по LEGO-конструированию ставится ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

Обучающие:

- закреплять и развивать навыки конструирования по образцу, условию и замыслу;
- обогащать и активизировать словарь, совершенствовать монологическую речь (умение составлять рассказ о предмете, описывать свои действия, выстраивать цепочку логического и последовательного повествования и др.);
- формировать умение искать и преобразовывать необходимую информацию на основе различных информационных технологий (графических – текст, рисунок, схема; информационно-коммуникативных);
- развивать мелкую моторику рук, стимулируя в будущем общее речевое развитие и развитие умственных способностей.

Развивающие:

Развивать у школьников интерес к моделированию и конструированию, стимулировать детское техническое творчество;

- развивать творческие способности и логическое мышление детей;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи и излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

- формировать предпосылки учебной деятельности: умение и желание трудиться, выполнять задания в соответствии с инструкцией и поставленной целью, доводить начатое дело до конца, планировать будущую работу;
- развивать коммуникативную компетентность старших дошкольников на основе организации совместной продуктивной деятельности (умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности, развитие навыков межличностного общения и коллективного творчества).

Отличительные особенности программы: Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся. Некоторые темы взаимосвязаны со школьным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него.

Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego, как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания - от теории механики до психологии.

3. Общая характеристика курса «Лего-конструирование»

Занятия с лего-конструктором - не просто занимательная игра, это работа ума и рук. Любимые детские занятия «рисовать» и «конструировать» выстраиваются под руководством учителя в определенную систему упражнений, которые в соответствии с возрастом носят, с одной стороны, игровой характер, с другой – обучающий и развивающий. Создание из отдельных элементов чего-то целого: домов, машин, мостов и, в конце концов, огромного города, заселив его жителями, является веселым и вместе с тем познавательным увлечением для детей. Игра с лего-конструктором не только увлекательна, но и весьма полезна. С помощью игр дети учатся жить в обществе, социализируются в нем.

Совместная деятельность педагога и детей по лего-конструированию направлена в первую очередь на развитие индивидуальности ребенка, его творческого потенциала, занятия основаны

на принципах сотрудничества и сотворчества детей с педагогом и друг с другом. Работа с лего-детальками учит ребенка создавать и разрушать, что тоже очень важно. Разрушать не агрессивно, не бездумно, а для обеспечения возможности созидания нового. Ломая свою собственную постройку из лего-конструктора, ребенок имеет возможность создать другую или достроить из освободившихся деталей некоторые ее части, выступая в роли творца.

На занятиях предлагается детям просмотр презентаций, видеоматериалов с сюжетами по теме, в которых показаны моменты сборки конструкции, либо представлены задания интеллектуального плана.

3.1. Основные разделы программы

Раздел 1. Знакомство с конструктором LEGO

Рассматривая детали конструктора, цвет деталей, их формы. Технология скрепления деталей: треугольника, прямоугольника, многоугольника, обосновывая выбор и чередование операций, заменять трудоемкие операции на более простые. Перечислять необходимый инструментарий, выделять правила безопасной работы. Осознанно выбирать для изготовления фигуры детали по форме и цвету. Самостоятельно размещать на рабочем месте материалы для работы. Читать графическую инструкционную карту, проверять соответствие размера, форм и цвета.

Моделировать различное расположение фигур на плоскости.

Раздел 2. Какой бывает транспорт?

Классифицировать транспорт по видам.

Приводить примеры транспорта разных видов.

Определять функции использования и применения разных машин в жизни людей. Анализировать рисунок-схему.

Моделировать разные виды транспорта по образцу и самостоятельно. Осознанно выбирать для изготовления транспорта детали по форме и цвету.

Определять функции использования и применения разных машин в жизни людей.

Анализировать рисунок-схему.

Моделировать разные виды транспорта по образцу и самостоятельно.

Планировать и обсуждать выбор действий при изготовлении машин. Анализировать свои действия и управлять ими.

Работать в паре. Договариваться друг с другом; принимать позицию собеседника, проявлять уважение к чужому мнению. Обнаруживать и устранять ошибки при моделировании.

Раздел 3. Моделирование животных

Характеризовать животных по видам. Приводить примеры животных каждого вида.

Рассказывать о домашних животных и заботе о них. Анализировать рисунок-схему.

Моделировать разные виды животных по образцу и самостоятельно.

Принимать участие в коллективном обсуждении технологии изготовления фигуры.

Обнаруживать и устранять ошибки.

Раздел 4. Человек

Знакомство со строением тела человека. Внешний вид человека в зависимости от профессии и рода занятий. Изготовление моделей жителей города из лего-набора. Мальчик и девочка из кубиков.

Раздел 5. Конструирование по образцу сложных моделей

Каждый ученик или группа из двух - трех учащихся должны выполнить проект на заданную тему (или по выбору учащихся), в ходе работы над которым демонстрируется вся сумма знаний и практических навыков, полученных в ходе обучения.

Проектная работа разбивается на следующие этапы:

- проект на бумаге (полное описание - техническое задание на проект).
- компьютерная реализация проекта; выполняется учениками на нескольких занятиях; педагог контролирует процесс выполнения работы, отвечает на возникающие вопросы, консультирует.

Защита проектов. Зачётное занятие: защита индивидуальной или совместной работы.

Выполненная работа демонстрируется всей группе; автор (группа авторов) представляет проект, группа обсуждает представленный проект, автор (авторы) отвечает на вопросы.

3.2. Формы организации учебных занятий

Форма и режим занятий: Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1,5 часа в групповой форме, включают в себя 40 минут учебного времени и 10 мин перерыв.

Каждый раздел охватывает отдельную информационную технологию или её часть. Внутри раздела разбивка по времени изучения производится учителем самостоятельно, но с учётом рекомендованного учебно-тематического плана.

Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений самостоятельно решать поставленные задачи, соответствующих минимальному уровню планируемых результатов обучения.

Задания выполняются с использованием робототехнического конструктора. При этом ученики не только формируют новые теоретические и практические знания, но и приобретают новые инженерно-технологические навыки.

Для самостоятельной работы используются разные по уровню сложности тренировочные упражнения, которые носят репродуктивный и творческий характер. Количество таких упражнений в работе может варьироваться.

В ходе обучения проводится промежуточное тестирование по темам для определения уровня знаний учащихся.

Выполнение тренировочных упражнений и тестирование способствует активизации учебно-познавательной деятельности и ведёт к закреплению знаний, а также служит индикатором успешности образовательного процесса.

Формы проведения занятий:

Разъяснение теоретического материала. Может проводиться в виде представления презентации или видеоурока, содержащего необходимый учебный материал. Презентация (видеоурок) может просматриваться совместно с помощью проектора или открываться как сетевой ресурс каждым учащимся на своем компьютере и просматриваться в удобном для него темпе (демонстрационный или наглядный метод).

Практическое освоение нового материала. На каждом занятии тренировочные упражнения выполняются с использованием конструктора и компьютера под контролем педагога.

Индивидуальная работа по закреплению пройденного материала. Индивидуальное задание выдается каждому учащемуся. (Возможен вариант работы в группах).

Индивидуальная работа с учащимися. Педагог дает индивидуальное задание повышенной сложности или помогает учащемуся поставить задачу и реализовать свой творческий замысел.

Тестирование. Выполняется с целью закрепления изученного материала.

Итоговая работа. Завершает изучение всего материала. Чтобы продемонстрировать всю сумму знаний и практических навыков, каждый ученик или группа из двух - трех учащихся должны выполнить проект на заданную тему или по выбору учащихся.

Формы и методы контроля:

- тестирование;
- выполнение тренировочных упражнений;
- выполнение итогового проекта

Характеристика учебного процесса:

- при изучении курса используются практические самостоятельные работы;
- курс обучения заканчивается выполнением и защитой индивидуальной или совместной итоговой работы.

4. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Будут знать	Будут уметь	Форма подведения итогов
Правила по технике безопасности.	Соблюдать правила техники безопасности на занятиях	По окончании курса учащиеся создают индивидуальный проект, включающий в себя все ранее изученные аспекты

Порядок создания алгоритма программы действия робототехнических моделей.	Создавать программы для робототехнических моделей при помощи визуального конструктора	конструирования и управления моделями
Элементную базу, при помощи которой собираются модели	Проводить сборку робототехнических моделей с применением конструктора	
Порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами.		
Компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования.	Проявлять творческую инициативу и самостоятельность, логическое, креативное проектное мышление, память, внимание при конструировании роботов	

Для **подведения итогов** реализации программы предусмотрена аттестация в форме выполнения и демонстрации индивидуального проекта.

Планируемые результаты освоения программы.

Сформулированные цели и задачи способствуют достижению следующих результатов:

Личностные образовательные результаты:

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе творческой деятельности,
- формирование способности учащихся к саморазвитию и самообучению,
- формирование осознанного выбора и построения дальнейшей образовательной траектории на основе профессиональных предпочтений,
- развитие эстетического сознания через изучение правил и приемов дизайна моделей.

Метапредметные результаты:

- развитие ИКТ-компетентности, т.е. приобретение опыта использования средств и методов информатики: моделирование, формализация и структурирование информации, компьютерный эксперимент
- планирование деятельности, составление плана и анализ промежуточных результатов,
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией,
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений при работе в команде и индивидуально,
- умение находить необходимые для работы информационные ресурсы, оценивать полезность, достоверность, объективность найденной информации,
- приобретение опыта выполнения индивидуальных и коллективных проектов, таких как моделирование с помощью Лего объекта реального мира, его программирование и исследование,
- формирование представления о развитии робототехники, основных видах профессиональной деятельности в этой сфере.

Предметные результаты:

- освоение основных понятий информатики: информационный процесс, информационная модель, информационная технология, кибернетика, робот, алгоритм, информационная цивилизация и др.
- получение представления о таких методах современного научного познания как системный

анализ, информационное моделирование, компьютерный эксперимент,
-повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения по
выбранной образовательной траектории.

5. Учебно-тематический план

№	Название раздела, темы	Всего	В том числе		Форма аттестации (контроля)
			Теория	Практика	
Раздел 1. Знакомство с конструктором LEGO		14	5	9	
1	Техника безопасности.	1	1	-	опрос
2-3	Путешествие по Лего-стране: исследователи цвета, кирпичиков, формочек	2	1	1	Практическая работа
4-5	Форма и размер деталей	2	1	1	
6-7	Варианты скреплений, виды крепежа.	2	1	1	
8-9	Устойчивость конструкций	2	1	1	
10-14	Конструирование на свободную тему	5	-	5	
Раздел 2. Какой бывает транспорт?		22	8	14	
15-16	Знакомство с видами транспорта	2	1	1	Практическая работа
17-18	Легковой транспорт	2	1	1	Практическая работа
19-20	Грузовой транспорт	2	1	1	
21-22	Проект «Гайнственный люк»	2	-	2	
23-24	Специальный транспорт	2	1	1	
25-26	Городской транспорт	2	1	1	
27-28	Воздушный транспорт.	2	1	1	
29-30	Проект «Замок на вершине горы»	2	-	2	
31-32	Космический транспорт.	2	1	1	
33-34	Водный и подводный транспорт.	2	1	1	
35-36	Проект «Транспорт»	2	-	2	Практическая работа
Раздел 3. Моделирование животных		10	3	7	
37-38	Домашние животные	2	1	1	Практическая работа
39-40	Дикие животные	2	1	1	
41-42	Морские обитатели	2	1	1	
43-46	Проект «Разнообразие	4	-	4	Практическая

	животных»				работа
Раздел 4. Человек		8	1	7	
47-50	Простая конструкция лего-человечка из кубиков.	4	1	3	Практическая работа
51-54	Сложная конструкция лего-человечка из кубиков.	4	-	4	Практическая работа
Раздел 5 Конструирование по образцу сложных моделей		36	6	30	
55-60	Проект «Наш двор»	6	1	5	Демонстрация проекта
61-66	Проект «Наша школа»	6	1	5	Демонстрация проекта
67-72	Проект «Наша улица»	6	1	5	Демонстрация проекта
73-78	Конструирование многоэтажного города	6	1	5	Демонстрация проекта
79-84	Проект «Город будущего»	6	1	5	Демонстрация проекта
85-90	Проект «Машины будущего»	6	1	6	Демонстрация проекта
91-102	Индивидуальная проектная деятельность	12		12	Демонстрация проекта
Итого:		102	23	79	

6. Содержание программы

Раздел 1. Знакомство с Лего-конструктором.

Теория. Знакомство с учащимися. Уточнение расписания и режима занятий. Правила поведения и правила по технике безопасности на занятиях. История развития **LEGO**. Ознакомление с комплектом деталей для изучения. Элементы и правила сборки.

Практика. Сборка по инструкции.

Форма контроля по темам Раздела 1: опрос.

Форма контроля подразумевает опрос учащихся по вопросам техники безопасности.

Раздел 2. Какой бывает транспорт?

Теория. Виды транспорта. Приводить примеры транспорта разных видов. Функции использования и применения разных машин в жизни людей.

Практика. Моделирование транспорта по образцу и самостоятельно. Выбор для изготовления транспорта деталей по форме и цвету.

Форма контроля по темам раздела 2: практическая работа.

Форма контроля по разделу представляет собой демонстрацию работоспособной модели согласно тренировочным упражнениям.

Раздел 3. Моделирование животных

Теория. Виды животных

Практика. Моделирование разных видов животных по образцу и самостоятельно.

Форма контроля по темам раздела 3: практическая работа.

Форма контроля представляет собой демонстрацию работоспособной управляемой модели работа согласно тренировочным упражнениям.

Раздел 4. Человек

Теория. Знакомство со строением тела человека. Внешний вид человека в зависимости от профессии и рода занятий.

Практика. Изготовление моделей жителей города из лего-набора. Мальчик и девочка из кубиков.

Раздел 5. Конструирование по образцу сложных моделей

Теория. Технология скрепления деталей: треугольника, прямоугольника, многоугольника, обосновывая выбор и чередование операций, замену трудоемких операций на более простые. Выбор действий для решения.

Практика. **Моделирование** различных расположений фигур на плоскости.

Форма контроля по теме раздела 5: практическая работа.

7. Формы аттестации и оценочные материалы

Качество освоения программы осуществляется по оценке разработанных и созданных им устройств (роботов, электронных схем, деталей машин и т.д.) как по инструкции, так и самостоятельно и проектированию занятий на их основе.

В процессе реализации программы и для отслеживания успехов обучающихся педагог использует в течение занятий следующие формы контроля:

- экспресс-опросы учащихся в форме «вопрос-ответ», тестирование;
- выполнение тренировочных упражнений;
- по окончании курса – выполнение итогового проекта.

Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимся технического задания на проект, работающего кода, ответов на вопросы преподавателя. Обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта.

Критерии оценивания итогового проекта:

- самостоятельность выполнения;
- законченность работы;
- соответствие выбранной тематике;
- умение проявлять творческую инициативу и самостоятельность, логическое, креативное проектное мышление, память, внимание при конструировании роботов;
- использование при работе над проектом основных аспектов робототехники, изученных в ходе обучения.

При желании обучающиеся могут принять участие в конференциях, конкурсах, выставках по робототехнике.

Примеры тренировочных упражнений.

1. Создать управляемого робота, перемещающегося по лабиринту, который находит клетку, ранее заданную экспертом, останавливается в ней и сообщает об этом звуковым сигналом.
2. Создать управляемого робота, считывающий двоичную информацию по штрих-коду, переводит в десятичную форму и выводит результат на экран.
3. Создать управляемого робота-манипулятора, который сортирует груз по цвету.
4. Создать управляемого робота, живущего внутри круга, за пределы которого нельзя выходить.

Примерные темы для итоговых работ.

1. Создать управляемого робота, движущегося по линии, с подсчетом перекрестков.
2. Создать управляемого робота, который может осуществить параллельную парковку.
3. Создать управляемого робота «Ванька-Встанька», который стабилизируется в положении равновесия, если робот наклоняется вперед, показания на датчике освещенности повышаются за счет отраженного света. В ответ на это вырабатывается управляющее воздействие, заставляющее робота ехать вперед и тем самым снова принимать вертикальное положение. При отклонении назад показания датчика понижаются и робот начинает движение назад.

8. Организационно – педагогические условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение.

Занятия проходят в хорошо проветриваемом и освещённом классе, оборудованном мебелью, соответствующей санитарно-техническим требованиям и нормам возрастной физиологии (*парты, стулья, учительский стол и стул*).

Класс с рабочими местами учащихся и преподавателя, которые оборудованы компьютерами не менее 2 ГБ ОЗУ, процессор с тактовой частотой не менее 1.2 ГГц, диагональ мониторов не менее 12 дюймов, свободные 50 ГБ на накопителях, интернет не медленнее 1 Мбит/с.

Программное обеспечение.

- ОС — Windows/Linux/MacOS на усмотрение преподавателя.
- Любой современный браузер (например, Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari).
- Визуальная среда программирования под робототехнический конструктор.

Оборудование:

Комплект на учебный класс робототехнических конструкторов на усмотрение преподавателя. (LEGO Mindstorms EV3, VEX Robotics, TRIK, Makeblock, Амперка)

Инструменты и расходные материалы.

Канцелярские принадлежности, бумага, картриджи, и др.

9. Список литературы

1. Варяхова Т. Примерные конспекты по конструированию с использованием конструктора ЛЕГО // Дошкольное воспитание. - 2009. - № 2. - С. 48-50.
2. Волкова С.И. Конструирование. – М.: Просвещение, 1989. 6. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдин С.Г. Уроки Лего-конструирования в школе. – М.: Бином, 2011. – 120 с.
3. Комарова Л. Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.: ЛИНКАПРЕСС, 2001.
4. Лиштван З.В. Конструирование. - М.: Владос, 2011. – 217 с. 11. Лусс Т.В. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2003.– 104 с.
5. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, - 59 с.

Литература, рекомендованная учащимся

1. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2011.
2. Копосов, Д. Г. «Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов».

Ресурсы в Интернете

1. <http://www.int-edu.ru/>
2. <http://www.lego.com/ru-ru/>
3. <http://education.lego.com/ru-ru/preschool-and-school>
4. <http://creative.Lego.com/en-us/games/firetruck.aspx?ignorereferer=true>