

## **Аннотация к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника»**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» составлена учетом нормативно-правовых документов [1,2,3,4,5], с использованием учебно-методической и дополнительной (специальной) литературы по информатике [19, 20,], робототехнике [7, 10, 11, 12, 14], легио-конструированию [15, 16, 17, 18], с учетом возрастных особенностей детей.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» соответствует основному общему уровням образования и имеет **техническую направленность**.

**Робототехника** – это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов-роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

### **Актуальность.**

В последнее время в нашей стране уделяется большое внимание развитию робототехники. Роботы в том или ином виде присутствуют практически во всех видах деятельности: в быту, на производстве, в медицине, космосе, военном, спасательном деле и т.д.

Все эти быстроразвивающиеся сферы робототехники требуют квалифицированных специалистов в данной области. В связи с этим в настоящее время образовательная робототехника приобретает все большую значимость и актуальность. Благодаря изучению робототехники, техническому творчеству, направленному на проектирование и конструирование роботов, стало возможным дополнительно мотивировать школьников на изучение физики, математики, информатики, выбору инженерных специальностей, проектированию карьеры в индустриальном производстве, а так же привлечь детей к исследовательской деятельности.

### **Новизна программы.**

Новизна программы заключается в исследовательско-технической и инженерной направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром технического творчества.

Авторское воплощение замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для обучающихся, у которых наиболее выражена исследовательская (творческая) деятельность. Детское творчество - одна из форм самостоятельной деятельности ребёнка, в процессе которой он отступает от привычных и знакомых ему способов проявления окружающего мира, экспериментирует и создаёт нечто новое для себя и других. Техническое детское творчество является одним из важных способов формирования профессиональной ориентации детей, способствует развитию устойчивого интереса к технике и науке, а также стимулирует рационализаторские и изобретательские способности.

### **Педагогическая целесообразность.**

Работа с образовательными конструкторами LEGO WeDo и MINDSTORM EV3 позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Занятия по данной программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Теоретические и практические знания по лего-конструированию и робототехнике значительно углубят знания обучающихся по ряду разделов физики, черчения, технологии, математики и информатики. При построении моделей затрагивается множество проблем из разных областей знания:

***естественные науки:*** изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов, работающих в модели, включая рычаги,

зубчатые и ременные передачи. Ознакомление с более сложными типами движения, использующими кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса. Понимание того, что трение влияет на движение модели. Понимание и обсуждение критериев испытаний. Понимание потребностей живых существ;

**технология (проектирование):** создание и программирование действующих моделей. Интерпретация двумерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Понимание того, что животные используют различные части своих тел в качестве инструментов. Сравнение природных и искусственных систем. Использование программного обеспечения для обработки информации. Демонстрация умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами;

**технология (реализация проекта):** сборка, программирование и испытание моделей. Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы и обмена идеями;

**математика:** измерение времени в секундах с точностью до десятых долей. Оценка и измерение расстояния. Усвоение понятия случайного события. Связь между диаметром и скоростью вращения. Использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора. Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчика наклона. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров;

**развитие речи:** общение в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов. Подготовка и проведение демонстрации модели. Использование интервью, чтобы получить информацию и написать рассказ. Написание сценария с диалогами. Описание логической последовательности событий, создание постановки с главными героями и её оформление визуальными и звуковыми эффектами. Применение мультимедийных технологий для генерирования и презентации идей. Участие в групповой работе.

Составляя планы для пошагового решения задач, придумывая собственные конструкции и модели, проверяя свои поставленные гипотезы и анализируя результаты в процессе обучения, дети приобретают навыки не только в конструкторской, но и в исследовательской работе.

**Цель:** способствовать развитию творческих способностей и формированию специальных технических умений детей в процессе конструирования, программирования и проектирования.

#### **Задачи:**

1. Формирование умений и навыков в области конструирования и программирования в компьютерных средах WeDo, Scratch, Lego Mindstorms EV3.
2. Развитие творческого, логического, образного мышления, развитие мелкой моторики, внимания, воображения, изобретательности, умения применять методы моделирования и экспериментального исследования.
3. Развитие умения работать в команде, воспитание трудолюбия, ответственности и настойчивости в достижении поставленной цели.

#### **Отличительные особенности.**

Отличительной особенностью программы является то, что она состоит из двух модулей: для младшего школьного возраста - конструирование и программирование роботов с помощью конструктора LEGO WeDo и обучающихся среднего и старшего школьного возраста - конструирование и программирование роботов с помощью конструкторского набора Lego Mindstorms.

Кроме того, программа предполагает использование робототехнических наборов последней третьей версии популярного конструктора Mindstorms – Lego Mindstorms EV3 Education. Это так же отличает данную программу от уже существующих образовательных программ, так как большинство программ написано для конструктора более ранней версии Lego Mindstorms NXT.

### **Возраст детей, участвующих в реализации данной программы.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» рассчитана на детей школьного возраста, имеющих мотивацию к конструированию, изучению робототехники и программирования.

- 7-10 лет – младшая группа
- 11-16 лет – старшая группа

Группы формируются по 10-12 человек по итогам собеседования с целью определения уровня знаний и практических навыков.

### **Сроки реализации программы.**

Программа рассчитана на 4 года обучения:

Первый год обучения – Перворобот WeDo – 144 часа, 2 раза в неделю.

Второй год обучения - Перворобот WeDo и Scrath - 144 часа, 2 раза в неделю.

Третий год обучения – Робототехника Lego Mindstorms EV3 – 144 часа, 2 раза в неделю.

Четвертый год обучения - Робототехника Lego Mindstorms EV3 – 144 часа, 2 раза в неделю.

Каждый год является отдельным этапом. Обучающийся может поступить на любой год обучения, если его знания и умения соответствуют требованиям программы.

### **Форма и режим занятий.**

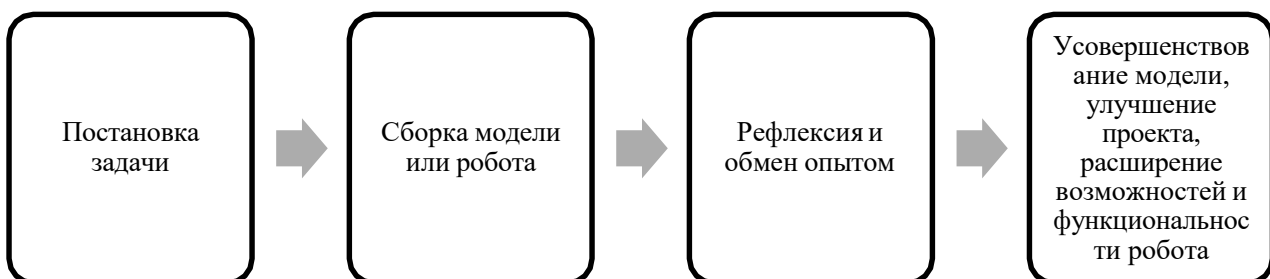
Формой организации деятельности обучающихся является индивидуально-групповая работа. Методами обучения, в основе которых лежит способ организации занятия являются объяснительно-иллюстративные, репродуктивные, частично-поисковые, исследовательские методы обучения.

Используются разнообразные формы проведения занятий:

- беседа, объяснение нового материала, лекция,
- демонстрация и иллюстрация (в том числе с использованием обучающих и демонстрационных компьютерных программ),
- практическая работа, самостоятельная деятельность,
- познавательные и ролевые игры,
- творческие работы,
- контрольные задания,
- проектная исследовательская деятельность с последующей защитой проектов
- соревнования.

Основной тип занятий — практикум.

На каждом занятии прослеживается «система 4 ступеней Lego»:



Большинство заданий программы выполняется с помощью конструкторов Lego WeDo и Lego Mindstorms Education EV3 и персонального компьютера с необходимыми программными средами.

Занятия проводятся в соответствии с Санитарными нормами и правилами СанПиН 2.4.4.1251-033172-14 «О введении в действие санитарно – эпидемиологических нормативов» два раза в неделю:

7-10 лет – 2 по 30 мин

11-16 лет – 2 по 40 мин.

### **Ожидаемые результаты I года обучения.**

#### **Предметные результаты:**

- знание техники безопасности, правил поведения в кабинете информатики;
- освоение принципов работы простейших механизмов;
- знание основных элементов конструктора, технических особенностей различных моделей и механизмов;
  - знание компьютерной среды, включающую в себя графический язык программирования LEGO Education WeDo;
  - умение собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
  - владение навыками создания и программирования действующих моделей/роботов на основе конструктора LEGO WeDo, навыками модификации программы, демонстрации;
  - приобретение первоначальных представлений о компьютерной грамотности.

#### **Метапредметные результаты:**

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всей группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- овладение основами логического и алгоритмического мышления; умение излагать мысли в четкой логической последовательности,
  - умение работать по предложенным инструкциям;
  - умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
  - умение определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога;
  - умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
  - отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
  - использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, технологических и организационных задач.
  - развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя
  - развитие пространственного воображения; креативность при выполнении заданий;

#### **Личностные результаты:**

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие;
  - называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
  - адаптация к жизни в социуме, самореализация;
  - развитие коммуникативных качеств; приобретение уверенности в себе, самостоятельности, ответственности, чувства взаимопомощи.

### **Ожидаемые результаты II года обучения.**

#### **Предметные результаты**

- знание техники безопасности, правил поведения в кабинете информатики;
- знание визуальной объектно-ориентированной среды программирования Scratch;
- овладение умениями работы в программе LEGO Digital Designer.
- знание конструктивных особенностей модели, технических способов описания конструкции модели, этапы разработки и конструирования модели;
  - владение навыками проведения эксперимента, навыками начального технического моделирования;

- уметь выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом, составлять инструкцию модели, логически правильно и технически грамотно описывать поведение своей модели, интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации моделей, модифицировать модель путем изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;

- владение навыками конструирования, навыками составления программ.

#### **Метапредметные результаты**

- умение работать по предложенным инструкциям; умения творчески подходить к решению задачи;

- развитие пространственного воображения;

- умения довести решение задачи до работающей модели;

- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения,

- анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

- овладение основами логического и алгоритмического мышления, художественно-конструкторскими (дизайнерскими) навыками,

- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;

- развитие способности к постановке задачи и оценке необходимых ресурсов для ее решения. Планирование проектной деятельности, оценка результата. Исследовательский подход к решению задач, поиск аналогов, анализ существующих решений.

#### **Личностные результаты**

- формирование уважительного отношения к иному мнению;

- принятие и освоение социальной роли обучающегося, развитие мотивов учебной деятельности и формирование личностного смысла обучения;

- наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

#### **Ожидаемые результаты III года обучения.**

##### **Предметные результаты:**

- Знание названий, назначений деталей и компонентов конструктора;

- Знание конструктивных особенностей различных моделей, сооружений и механизмов;

- Овладение основными приемами конструирования роботов и управляемых устройств;

- Знание компьютерной среды визуального 3D моделирования Lego Digital Designer и умение строить модели;

- Знание компьютерной среды визуального программирования роботов и языка программирования EV3.

##### **Метапредметные результаты:**

- Развитие креативного мышления и пространственного воображения обучающихся;

- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;

- Развитие навыков конструирования, изобретательности, инженерного и алгоритмического мышления, программирования;

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству;

- Развитие навыков презентации проектов и участия в соревнованиях.

##### **Личностные результаты:**

- Повышение уровня общительности и уверенности в себе;

- Формирование навыков работы в команде;

- Формирование стремления в достижении поставленной цели.

## **Ожидаемые результаты IV года обучения.**

### **Предметные результаты:**

- Знание конструктивных особенностей различных моделей, сооружений и механизмов;
- Знание методов проектирования, сборки, налаживания, испытаний готовых устройств;
- Овладение нестандартными приемами конструирования роботов и управляемых устройств;
- Умение строить трехмерные модели в компьютерной среде визуального 3D моделирования Lego Digital Designer и строить схемы сборки роботов;
- Умение строить и программировать модели роботов для участия в соревнованиях.

### **Метапредметные результаты:**

- Развитие креативного мышления и пространственного воображения обучающихся;
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;
- Развитие навыков конструирования, изобретательности, инженерного и алгоритмического мышления, программирования;
- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Приобретение навыков исследовательской и проектной деятельности;
- Развитие навыков презентации проектов и участия в соревнованиях.

### **Личностные результаты:**

- Повышение уровня общительности и уверенности в себе;
- Формирование навыков работы в команде;
- Формирование стремления в достижении поставленной цели.

## **Способы определения результативности обучения.**

### **Выявление предметных результатов:**

Текущая оценка знаний и умений обучающихся проводится непосредственно во время наблюдения за детьми в процессе работы, при выполнении ими практических, творческих заданий, проектных работ. Промежуточная аттестация осуществляется при выполнении творческих, проектных и исследовательских работ.

Усвоение теоретической части программы проверяется с помощью тестов и контрольных работ. Каждое контрольное практическое задание оценивается определенным количеством баллов. Задание, выполненное на

- менее, чем 50% от общей суммы баллов является показателем низкого уровня;
- 50 - 70% от общей суммы баллов является показателем среднего уровня;
- 70 - 100% от общей суммы баллов является показателем высокого уровня.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований и защиты проекта.

### **Выявление метапредметных результатов:**

Развитие креативного мышления, изобретательности и навыков конструирования отслеживается через творческие проектные работы, исследовательскую деятельность.

### **Выявление личностных результатов:**

Развитие личностного развития обучающегося отслеживается через анкетирование и диагностику личностного развития ребенка с помощью «Психолого-педагогической карты оценки личностного развития обучающегося», теста «Оценка уровня общительности» (Ряховский).

## Литература для педагога

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной защиты детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844).
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897.
4. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам. Утвержден Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. N 1008 г. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.rg.ru/2013/12/11/obr-dok.html>
5. СанПиН 2.4.4.1251-033172-14 «О введении в действие санитарно – эпидемиологических нормативов»
6. Белых С.Л. Управление исследовательской активностью ученика: Методическое пособие для педагогов средних школ, гимназий, лицеев / Комментарии А.С. Саввичева. Под ред. А.С. Обухова. М.: Журнал «Исследовательская работа школьников», 2007. – 56 с.
7. Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Перо», 2014. – 132 с.
8. Евгений Патаракин. Учимся готовить в Скретч. Версия 2.0 2. В.Г. Рындак, В.О. Дженжер, Л.В. Денисова. Проектная деятельность школьника в среде программирования Scratch. Учебно-методическое пособие. Оренбург — 2009
9. Копосов Д.Г. Рабочая тетрадь для 5-6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 88 с.
10. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 286 с.: ил., [4] с. цв. вкл.
11. Овсяницкая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
12. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.
13. Тарапата В.В. Пять уроков по робототехнике // Информатика. – 2014. - №11. – с.12 – 64.
14. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
15. Beginning LEGO MINDSTORMS EV3 / Mark Rollins
16. The art of LEGO Mindstorms EV3 programming / Terry Griffin.
17. The LEGO Mindstorms EV3 idea book: 181 Simple Machines and Clever Contraptions/ Yoshihito Isogawa
18. The LEGO Mindstorms EV3 laboratory: build, program, and experiment with five wicked cool robots! / by Daniele Benedettelli.
19. Голиков Д., Голиков А. Книга юных программистов на Scratch [Электронный ресурс]: Издательство Smashwords
20. Мир информатики [Электронный ресурс]: мультимедийный курс школьников . - Электрон, дан. и прогр. – М: «Кирилл и Мефодий», 2003. - 2 электрон, опт. диск (CD - ROM ).



21. Программное обеспечение EV3 Software (многопользовательская лицензия) [Электронный ресурс]: Электрон, дан. и прогр. — Дания, LEGO Education 2013.
22. Программное обеспечение LEGO Education WeDo v.1.2, [Электронный ресурс]: комплект занятий, книга для учителя — Электрон, дан. и прогр. — Дания, LEGO Education 2010, 2012. — 1 электрон, опт. диск (CD - ROM ).
23. LEGO® Digital Designer 4.3 User Manual [Электронный ресурс].
24. Василенко Н.В. Основы робототехники / К.Д. Никитин В.П. Пономарёв А.Ю. Смолин, Под общей редакцией К.Д. Никитина [Электронный ресурс]: электронная библиотека нехудожественной литературы по русской и мировой истории, искусству, культуре, прикладным наукам. - Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/7-robot/index.htm>
25. Инструкция по использованию LEGO Digital Designer 2 [Электронный ресурс]: Российское сообщество энтузиастов Lego. – Режим доступа: <http://www.doublebrick.ru/node/3827#1>
26. Инструкции по сборке [Электронный ресурс]: Открытая страница учителя информатики и ИКТ. - Режим доступа: [http://open-page.ucoz.ru/index/instrukcii\\_po\\_sborke/0-29](http://open-page.ucoz.ru/index/instrukcii_po_sborke/0-29)
27. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>
28. Международные состязания роботов - Российская Ассоциация Образовательной Робототехники. [Электронный ресурс] - Режим доступа: свободный <http://wroboto.ru/>
29. ПРО РОБОТ [Электронный ресурс]: информационный сайт по робототехнике. - Режим доступа: <http://www.prorobot.ru>
30. Робот EV3 Rock Sequencer [Электронный ресурс]: Видеохостинг. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=1OqFN7wL3Po>
31. Робототехника в школе [Электронный ресурс]: МБОУ СОШ «Лянторская СОШ №4». - Режим доступа: [http://www.lschooll4.ru/index.php?option=com\\_content&view=category&id=584&Itemid=1009](http://www.lschooll4.ru/index.php?option=com_content&view=category&id=584&Itemid=1009)
32. 14 Тарапата В. В. Робототехника [Электронный ресурс]: Сайт методической службы /Режим доступа: <http://methodist.lbz.ru/authors/robototehnika/2/>
33. Учитесь со Scratch! [Электронный ресурс]: Сообщество учителей, родителей и просто творческих людей. - Режим доступа: <http://setilab.ru/scratch/category/commun>
34. EV3 musical sequencer [Электронный ресурс]: Видеохостинг. Режим доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=wAWc7HAu-Kw>
35. Scratch [Электронный ресурс]: Бесплатная визуальная среда программирования. - Режим доступа: <http://scratch.mit.edu>
36. Damien Kee. [Electronic resource]: Technology in education. - Mode of access: <http://www.damienkee.com>
37. LEGO Digital Designer 4.3 [Электронный ресурс]: - Режим доступа: свободный <http://ldd.lego.com/ru-ru/>
38. RoboCAMP [Electronic resource]: ready-to-use lesson plans for teaching robotics and programming with lego bricks in your school. - Mode of access: <https://www.robocamp.eu/>
39. Wedobots [Electronic resource]: The unofficial blog for LEGO WeDo designs. - Mode of access: <http://www.wedobots.com/2013/09/animal-designs.html>

## Литература для обучающихся

1. Евгений Патаракин. Учимся готовить в Скретч. Версия 2.0 2. В.Г. Рындак, В.О. Дженжер, Л.В. Денисова. Проектная деятельность школьника в среде программирования Scratch. Учебно-методическое пособие. Оренбург — 2009
2. Копосов Д.Г. Рабочая тетрадь для 5-6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 88 с.
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 286 с.: ил., [4] с. цв. вкл.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
5. Голиков Д., Голиков А. Книга юных программистов на Scratch [Электронный ресурс]: Издательство Smashwords
6. Мир информатики [Электронный ресурс]: мультимедийный курс школьников . - Электрон, дан. и прогр. – М: «Кирилл и Мефодий», 2003. - 2 электрон, опт. диск (CD - ROM ).
7. Scratch [Электронный ресурс]: Бесплатная визуальная среда программирования. - Режим доступа: <http://scratch.mit.edu>
8. LEGO Digital Designer 4.3 [Электронный ресурс]: - Режим доступа: свободный <http://ldd.lego.com/ru-ru/>