

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №153» г. Челябинска

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЙ КРУЖКА

«Мастерская ЛЕГО»



2013-2014 учебный год

Руководитель: Рогов А.Ю.

Утверждено  
педагогическим советом  
МАОУ СОШ №153  
№\_\_ от «\_\_» 20\_\_ г

Утверждаю  
Директор МАОУ СОШ №153  
\_\_\_\_ Л.А. Дерягина  
«\_\_» 20\_\_ г

## Экспериментальная образовательная программа «Мастерская Лего»

Рогов Андрей Юрьевич

Образование – высшее.

Стаж работы в данном учреждении – 3 года

Стаж работы в творческом объединении – нет

Стаж работы по программе – нет

### Информационная карта.

- Тип программы: экспериментальная.
- Образовательная область: техническое моделирование, программирование.
- Направленность: техническое творчество.
- Способ освоения содержания: творческий.
- Уровень освоения содержания: специализированный.
- Уровень реализации программы: дополнительное образование.
- Формы реализации программы: групповая, индивидуальная.
- Возраст обучающихся: 7-12 лет.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа кружка «Мастерская Lego» предназначена для учащихся 2-4 классов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях Лего-конструирования. Программа рассчитана на 4 года использования.

Занятия проводятся 2 часа в неделю, всего за год — 66 часов (первый год обучения) и 68 часов (2, 3 и 4 год обучения). Общее количество часов в программе за 4 года — 270.

### **Обоснование курса**

Конструктор Лего и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель лишь консультирует его.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам 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 — от теории механики до психологии, — что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

**Новизна** данной программы заключается в использовании современного оборудования в процессе обучения для достижения поставленных задач и целей.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. *Цель* курса заключается в том, чтобы перевести уровень общения ребят с техникой «на ты», познакомить с профессией инженера: изучение понятий конструкции и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), элементов черчения, научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Предлагаемый курс – это интегрированный курс, в котором помимо информационных технологий задействованы:

- ✓ материальная технология (конструктор Лего),
- ✓ физика (механика, оптика),
- ✓ биология,
- ✓ ОБЖ и многое другое.

Конструктор Лего и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе.

Учение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес.

Важно, что при этом ребенок сам *строит свои знания*, а учитель лишь консультирует работу.

**Актуальность** данной программы обосновывается широким распространением робототехники в окружающем нас мире: от лифта в вашем доме до производства автомобилей, они повсюду. Конструктор LEGO Mindstorm приглашает ребят войти в

увлекательный мир роботов, погрузиться в сложную среду информационных технологий.

Программное обеспечение *NXT Mindstorms* отличается дружелюбным интерфейсом, позволяющим ребенку постепенно превращаться из новичка в опытного пользователя.

Lego позволяет учащимся:

- ✓ совместно обучаться в рамках одной бригады;
- ✓ распределять обязанности в своей бригаде;
- ✓ проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- ✓ проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- ✓ создавать модели реальных объектов и процессов;
- ✓ видеть реальный результат своей работы.

**Цель кружка:** создание условий для развития творческих, интеллектуальных и физических способностей учащихся.

**Задачи кружка:**

**Образовательные:**

- Сформировать умения строить модели по схемам;
- Получить практические навыки конструктивного воображения при разработке индивидуальных или совместных проектов;

**Обучающие:**

- Воспитание самостоятельности, аккуратности и внимательности работе
- Проектирование технического, программного решения идеи, и ее реализации в виде функционирующей модели;

**Развивающие:**

- Развитие умения ориентироваться в пространстве;
- Развитие мелкой моторики;

**Здоровьесбережение:**

- Создание условий для гармоничного развития личности;

**Формы и методы**

- Групповые беседы;
- Практические работы с конструктором;
- Работа за компьютером;
- Лекции;
- Дискуссии;
- Конкурсы и соревнования.
- Работа в группах

### **Ожидаемый конечный результат.**

#### **1 год обучения:**

- Сформированность умений сборки простых моделей роботов;
- Базовые навыки программирования в среде Lego Mindstorms;
- Понимание принципов работы датчиков конструктора Lego Mindstorms;
- Умение самостоятельной сборки робота с использованием инструкций;

#### **2 год обучения:**

- Сформированность умений сборки моделей роботов;
- Базовые навыки программирования в среде Lego Mindstorms;
- Умение работать в группе, распределять обязанности для достижения наилучшего результата;
- Умение самостоятельной сборки робота с частичным использованием инструкций;

#### **3 год обучения:**

- Сформированность умений сборки моделей роботов;
- Продвинутое навыки программирования в среде Lego Mindstorms;
- Умение работать в группе, распределять обязанности для достижения наилучшего результата;
- Умение самостоятельной сборки робота без использования инструкций;

#### **4 год обучения:**

- Сформированность умений сборки сложных моделей лего-роботов;
- Умение работать в группе, распределять обязанности для достижения наилучшего результата;
- Навыки программирования лего-роботов для различных целей;

- Участие в лего-соревнованиях различного уровня.

### **Литература**

1. Индустрия развлечений: ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов.
2. Автоматизированные устройства: ПервоРобот. Книга для учителя.
3. MindStorms for schools. Educational division.
4. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
5. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988.
6. [www.school.edu.ru/int](http://www.school.edu.ru/int)
7. <http://www.int-edu.ru>

# КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КРУЖКА

«Мастерская Лего»

## Первый год обучения

| №<br>п/п | Тема занятия                                                                                      | Количество часов |          | Дата |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|------|
|          |                                                                                                   | Теория           | Практика |      |
| 1.       | Техника безопасности<br>Роботы вокруг нас.                                                        | 1                | 1        |      |
| 2.       | Компания «Lego» и ее творения.                                                                    | 1                | 1        |      |
| 3.       | Обзор наборов конструктора Lego Mindstorms NXT 2.0                                                | 1                | 1        |      |
| 4.       | Детали конструктора Lego Mindstorms. Знакомство с названиями.                                     | 2                | 2        |      |
| 5.       | Свободный урок «Зоопарк»                                                                          | 0                | 2        |      |
| 6.       | Одноmotorная тележка.                                                                             | 1                | 2        |      |
| 7.       | Микропроцессор NXT и правила работы с ним.                                                        | 2                | 2        |      |
| 8.       | Двухmotorная тележка.                                                                             | 2                | 0        |      |
| 9.       | Загрузка программы в блок NXT. Запуск и удаление программ.                                        | 2                | 2        |      |
| 10.      | Понятие команды, программы и программирования.                                                    | 2                | 2        |      |
| 11.      | Линейные алгоритмы. Команда следования. Признаки окончания выполнения программы.                  | 1                | 2        |      |
| 12.      | Зубчатые передачи.                                                                                | 2                | 2        |      |
| 13.      | Организация передачи вращения для увеличения силы или скорости.<br>Построение моделей «Мельница». | 2                | 2        |      |
| 14.      | Датчики в техногенном мире.                                                                       | 2                | 2        |      |
| 15.      | Датчики набора Lego Mindstorms NXT 2.0.                                                           | 2                | 2        |      |
| 16.      | Команды, позволяющие работать с датчиками.                                                        | 0                | 2        |      |
| 17.      | Условие. Алгоритмическая структура «Ветвление».                                                   | 2                | 2        |      |

| №<br>п/п | Тема занятия                                                                                         | Количество часов |          | Дата |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|------|
|          |                                                                                                      | Теория           | Практика |      |
|          | Программирование различных исходов ситуации.                                                         |                  |          |      |
| 18.      | Общие принципы организации следования по черной линии.                                               | 1                | 2        |      |
| 19.      | Создание моделей с одним датчиком, способных двигаться по черной линии.                              | 1                | 2        |      |
| 20.      | Создание моделей с двумя датчиками, способных двигаться по черной линии. Подготовка к соревнованиям. | 0                | 2        |      |
| 21.      | Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ                                                 | 0                | 2        |      |
| 22.      | <u>Зачетный урок.</u>                                                                                | 0                | 2        |      |
| Итого    |                                                                                                      | 27               | 39       |      |
|          |                                                                                                      | 66               |          |      |

## Второй год обучения

| №<br>п/п | Тема занятия                                                                    | Количество часов |          | Дата |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|------|
|          |                                                                                 | Теория           | Практика |      |
| 1.       | Техника безопасности<br>Роботы в окружающем нас мире.                           | 1                | 1        |      |
| 2.       | Микропроцессор NXT + конструктор LEGO + программа LEGO Mindstorms = LEGO-робот. | 2                | 2        |      |
| 3.       | Соревнование «Траектория»                                                       | 0                | 4        |      |
| 4.       | Органы чувств робота.                                                           | 2                | 2        |      |
| 5.       | Органы чувств робота. Датчик расстояния.                                        | 2                | 2        |      |
| 6.       | Реагирование робота на препятствия.                                             | 2                | 2        |      |
| 7.       | Движение робота вокруг препятствия с использованием датчика расстояния.         | 2                | 4        |      |
| 8.       | Движение по черной линии с объездом препятствия.                                | 2                | 2        |      |
| 9.       | Соревнование «Траектория с препятствием»                                        | 2                | 4        |      |
| 10.      | Понятие о простых механизмах и их разновидностях.                               | 2                | 2        |      |
| 11.      | Рычаги: правило равновесия рычага.                                              | 2                | 2        |      |
| 12.      | Модель «шлагбаум».                                                              | 2                | 2        |      |
| 13.      | Урок творчества. Разводной мост.                                                | 2                | 2        |      |
| 14.      | Виды передач.                                                                   | 2                | 2        |      |
| 15.      | Виды передач. Создание мощных моделей.                                          | 2                | 2        |      |
| 16.      | Работа в Интернете. Поиск информации.                                           | 2                | 2        |      |
| 17.      | <u><b>Зачетный урок.</b></u>                                                    | 0                | 2        |      |
| Итого    |                                                                                 | 29               | 39       |      |
|          |                                                                                 | 68               |          |      |

## Третий год обучения

| №<br>п/п | Тема занятия                                                                                            | Количество часов |          | Дата |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|------|
|          |                                                                                                         | Теория           | Практика |      |
| 1.       | Техника безопасности<br>Роботы в окружающем нас мире.                                                   | 1                | 1        |      |
| 2.       | Микропроцессор NXT + конструктор LEGO + программа LEGO Mindstorms = LEGO-робот.                         | 2                | 2        |      |
| 3.       | Органы чувств робота.                                                                                   | 0                | 4        |      |
| 4.       | Органы чувств робота. Датчик касания.                                                                   | 2                | 2        |      |
| 5.       | Реагирование робота на препятствия с помощью датчика касания.                                           | 2                | 2        |      |
| 6.       | Движение по лабиринту с использованием датчика касания и расстояния.                                    | 2                | 2        |      |
| 7.       | Соревнование «Лабиринт»                                                                                 | 2                | 4        |      |
| 8.       | Управление роботом с помощью датчиков касания.                                                          | 2                | 2        |      |
| 9.       | Использование третьего мотора.                                                                          | 2                | 2        |      |
| 10.      | Работа в Интернете. Поиск информации.                                                                   | 2                | 2        |      |
| 11.      | Сложные алгоритмы движения по черной линии.                                                             | 2                | 2        |      |
| 12.      | Построение модели робота с двумя датчиками освещенности, движущейся по сложному алгоритму с вычитанием. | 2                | 2        |      |
| 13.      | Соревнование «Биатлон»                                                                                  | 2                | 4        |      |
| 14.      | Дистанционное управление. Основы.                                                                       | 2                | 2        |      |
| 15.      | Дистанционное управление роботом через Bluetooth с помощью компьютера.                                  | 2                | 2        |      |
| 16.      | Соревнование «Восьмерка»                                                                                | 2                | 2        |      |
| 17.      | <u>Зачетный урок.</u>                                                                                   | 0                | 2        |      |
| Итого    |                                                                                                         | 29               | 39       |      |
|          |                                                                                                         | 68               |          |      |

## Четвертый год обучения

| №<br>п/п | Тема занятия                                                                           | Количество часов |          | Дата |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|------|
|          |                                                                                        | Теория           | Практика |      |
| 1.       | Техника безопасности<br>Роботы в окружающем нас мире.                                  | 1                | 1        |      |
| 2.       | Микропроцессор NXT + конструктор LEGO + программа LEGO Mindstorms = LEGO-робот.        | 2                | 2        |      |
| 3.       | Органы чувств робота.                                                                  | 0                | 4        |      |
| 4.       | Органы чувств робота. Датчик цвета.                                                    | 2                | 2        |      |
| 5.       | Распознавание цветов шариков с помощью датчика цвета. Построение модели «Сортировщик». | 2                | 2        |      |
| 6.       | Построение модели для соревнований «Батик»                                             | 2                | 2        |      |
| 7.       | Соревнования «Батик»                                                                   | 2                | 4        |      |
| 8.       | Урок свободного конструирования.                                                       | 2                | 2        |      |
| 9.       | Понятие переменной. Использование переменных для хранения данных.                      | 2                | 2        |      |
| 10.      | Арифметические операции в среде Lego Mindstorms.                                       | 4                | 2        |      |
| 11.      | Конструирование робота «Animals»                                                       | 0                | 6        |      |
| 12.      | Конструирование робота «Machines»                                                      | 0                | 6        |      |
| 13.      | Конструирование робота «Humanoids»                                                     | 0                | 6        |      |
| 14.      | Конструирование робота «Vehicles»                                                      | 0                | 6        |      |
| 15.      | <b><u>Зачетный урок.</u></b>                                                           | 0                | 2        |      |
| Итого    |                                                                                        | 19               | 49       |      |
|          |                                                                                        | 68               |          |      |

## **Первый год обучения.**

Главные задачи, которые решаются на первом году обучения — это:

- Введение в мир робототехники, знакомство с примерами технологий, нашедших применение в современном мире;
- Изучение деталей конструктора и способов соединений их между собой;
- Основы программирования в среде Lego Mindstorm NXT 2.0. Базовые алгоритмические конструкции: следование, ветвление, цикл. Написание программ по аналогии;
- Знакомство с различными видами соревнований по Лего-конструированию. Обсуждение правил и требований к участникам, роботам и организаторам.
- Внутриклубовые соревнования по пройденным материалам.

Необходимо показать учащимся важность робототехники в современном мире. Особое внимание следует уделить творческим категориям в соревнованиях, где часто приходится демонстрировать именно практическую значимость легоконструирования.

## **Второй год обучения.**

В течение второго года необходимо:

- Увеличить сложность собираемых моделей;
- Большой акцент сделать на сборку роботов не по готовым инструкциям, а исходя из умений учеников;
- Познакомить учащихся с более сложными соревновательными заданиями;
- Принять участие в соревнованиях, организуемых вышестоящими органами;

Поскольку базовые знания уже получены, необходимо научить учеников использовать их, применять для решения поставленных задач. Большое значение приобретает именно соревновательная часть легоконструирования, где учащиеся могут помериться силами с другими участниками соревнований.

## **Третий год обучения.**

На третьем году обучения необходимо решить следующие задачи:

- Познакомить учащихся с углубленным программированием в среде NXT-G;
- Уделить особое внимание на то, что одну и ту же задачу можно решить совершенно различными способами, сделать акцент на критерии выбора способа решения в каждом конкретном случае, в зависимости от критериев оценивания;
- Показать важность принимаемых решений на этапе конструирования моделей, влияние выбора модели на программирование;
- Подключить третий мотор к решению заданий;
- Усложнение заданий, разбираемых на занятиях.

## **Четвертый год обучения.**

Заключительный по данной программе год, по окончании которого учащиеся должны усвоить материал, позволяющий им самостоятельно готовиться к соревнованиям, выполнять различные задания средней и повышенной сложности.

Главный акцент делается на конструирование действительно сложных моделей, на сборку которых уходит не одно занятие, а детали берутся как из основного, так и из ресурсного наборов. Поскольку дальше учащиеся перейдут в следующую возрастную категорию, именно конструирование сложных моделей позволит им подготовиться к выполнению сложных с точки зрения построения моделей заданий.

## **Материально-техническое оснащение.**

1. Конструкторы Lego Mindstorms NXT в расчете один конструктор на 2 человека.
2. Ноутбуки (компьютеры) с установленной средой программирования NXT-G.
3. Ресурсные наборы для построения сложных моделей.