

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕРСПЕКТИВА»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«ЛЕГОКОНСТРУИРОВАНИЕ»

для учащихся **3-5 классов**

Срок реализации программы – **2 года**  
Направленность программы – **техническая**  
Уровень программы - **базовый**

Составитель:  
Сандалова О.И., педагог  
дополнительного образования

Принята на заседании  
Педагогического совета  
Протокол от 07.06.2017 № 4

Утверждена приказом от 27.09.2017 № 164

Директор \_\_\_\_\_ С.В. Антонюк



Зеленогорск  
2017г.

## Пояснительная записка

Государственные образовательные стандарты нового поколения требуют применения новых педагогических технологий. Главным отличием принятых стандартов является ориентация образования на результат на основе системно-деятельностного подхода. Образовательная задача заключается в создании условий, которые бы спровоцировали детское действие. Такие условия легко реализовать в образовательной среде LEGO.

Конструкторы LEGO зарекомендовали себя как образовательные продукты во всем мире. LEGO используют как универсальное наглядное пособие и развивающие игрушки. Универсальный конструктор побуждает к умственной активности и развивает моторику рук.

Школьники конструируют постепенно, «шаг за шагом», что позволяет двигаться, развиваться в собственном темпе, стимулирует решать новые, более сложные задачи. Конструктор LEGO помогает ребенку воплощать в жизнь свои идеи, строить и фантазировать. Ребенок увлеченно работает и видит конечный результат. А любой успех побуждает желание учиться.

Легоконструирование – это современное средство обучения учащихся. Разнообразие наборов LEGO позволяет заниматься с учащимися по разным направлениям (конструирование, моделирование физических процессов и явлений).

Программа «Легоконструирование» разработана для детей младшего школьного возраста (3-4 класс). Срок реализации программы – 2 года. Занятия проводятся 2 раза в неделю во второй половине дня по 2 учебных часа. Процесс обучения проходит в форме игры, непринужденно, живо, эмоционально. Программа включает в себя несколько разделов: «Простые механизмы», «Прикладная механика», «Прикладная математика», «Энергия» и «Конструирование и программирование».

**Цель программы:** развитие инженерно-технического мышления и творческого потенциала личности ребенка посредством овладения технологией Lego-конструирования.

## **Задачи программы:**

В соответствие с поставленной целью мы определяем следующие **задачи обучения:**

Образовательные:

- знакомить с окружающей действительностью;
- способствовать приобретению первого опыта конструирования;
- формировать экспериментальные умения и навыки;

Развивающие:

- развивать познавательный интерес к конструктивной деятельности;
- развивать навыки конструирования;
- развивать способности детей к моделированию;
- развивать творческую активность;
- развивать внимание, оперативную память, воображение, мышление (логическое, комбинаторное, творческое);
- осваивать умения пользоваться методиками анализа, проводить объективные тесты, проверять идеи, основываясь на наблюдениях и измерениях и представлять данные в форме диаграмм, чертежей, графиков, таблиц;
- обучать умениям читать графические изображения, решать технические задачи, конструировать машины и механизмы, проходя при этом путь от постановки задачи до работающей модели;
- развивать алгоритмическое мышление, решать алгоритмические задачи;
- осваивать элементарные навыки программирования;
- совершенствовать мелкую моторику.

Воспитательные:

- воспитывать умение работать в паре или группе;
- воспитывать ответственность, дисциплину, коммуникативные способности.

## **Сроки реализации программы, режим занятий**

Программа рассчитана на 2 года обучения. Годовая нагрузка на обучающегося составляет 144 часа. Режим занятий соответствует нормам и требованиям САН

ПиН: два раза в неделю по два учебных часа с 10-минутным перерывом. Допускается работа в разновозрастных группах, которые могут быть сформированы в зависимости от способностей обучающихся. Оптимальная наполняемость в объединении – 10-12 человек.

### **Формы занятий**

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- лекционная (получение учащимися нового материала);
- самостоятельная (ученики выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или одного-двух занятий);
- проектная деятельность (получение новых знаний, реализация личных проектов);
- соревнования (практическое участие детей в разнообразных мероприятиях по техническому конструированию);
- работа в малых группах;
- погружение.

Вариативная часть программы– (1-2 часа в неделю) 36-72 час. в год.

Вариативная часть: подготовка к соревнованиям, тренировочные соревнования (в малых группах, со сменным составом, индивидуальная работа, работа в парах), участие в конкурсах и фестивалях.

**Для конструирования используются следующие приемы:**

1. Конструирование по замыслу,
2. Конструирование по образцу,
3. Составление небольшого рассказа о своей постройке,
4. Конструирование по словесной инструкции,
5. Строительство по заданию-карточке,
6. Конструирование самостоятельно и в мини-группах.

Программирование осуществляется в среде «NXT G» с простым графическим интерфейсом, которая дает первый опыт деятельности в формальных алгоритмических системах, содействующий быстрому формированию грамотности и математических умений, а также развитию

творческих способностей детей в наиболее близкой им мультимедиа среде, включающей изобразительные, аудиовизуальные и текстовые возможности.

### **Ожидаемые результаты и способы определения результативности**

По окончании изучения программного материала учащийся должен знать:

- основы взаимодействия прикладной механики и математики, теоретическое объяснение и практическое использование энергии природных явлений;
- основные свойства различных видов конструкций (жёсткость, прочность, устойчивость);

уметь:

- собирать модели по готовым схемам сборки и эскизам;
- уметь читать графические изображения, выразить свой замысел на плоскости (рисунок, схема, чертёж, эскиз);
- пользоваться методиками анализа, проводить объективные тесты, проверять идеи, основываясь на наблюдениях и измерениях и представлять данные в форме диаграмм, чертежей;
- создавать проекты при работе в команде;
- самостоятельно решать технические задачи, конструировать машины и механизмы, проходя при этом путь от постановки задачи до работающей модели;
- самостоятельно создавать индивидуальные проекты.

**Предъявляемым результатом каждого года обучения является:**

- осуществление сборки не менее 12 моделей;
- создание не менее двух индивидуальных конструкторских проектов;
- создание коллективного выставочного проекта;
- участие в соревнованиях и мероприятиях различного уровня.

**Параметры и критерии оценки работ:**

- качество выполнения изучаемых приемов и операций сборки и работы в целом;
- степень самостоятельности при выполнении работы;

- уровень творческой деятельности (репродуктивный, частично продуктивный, продуктивный), найденные продуктивные технические и технологические решения;
- результаты участия в соревнованиях и конкурсах.

Текущий контроль проходит в виде выполнения лабораторных работ, которые предполагают исследовательский вид деятельности. Лабораторные работы включают в себя: конструирование моделей по технологическим карточкам, выполнение предложенных заданий с предположением результата и его проверка, дополнительное творческое задание (эскиз конструкций и объяснение).

Итоговый контроль по темам проходит в виде сбора и защиты всех лабораторных работ.

**Таблица оценочной диагностики способностей обучающихся**

| ФИО<br>Учащегося | Базовый уровень (сборка по технологическим картам) |         |         |           | Повышенный уровень (самост. выполнение исследований) |         |         |           | Творческий уровень (дополнительные задания) |
|------------------|--|---------|---------|-----------|--|---------|---------|-----------|---|
|                  | Лаб. №1  | Лаб. №2 | Лаб. №3 | Лаб. №... | Лаб. №1  | Лаб. №2 | Лаб. №3 | Лаб. №... | Пояснения заданий                           |
| 1.               |  |         |         |           |  |         |         |           |   |
| 2.               |  |         |         |           |  |         |         |           |   |
| ...              |  |         |         |           |  |         |         |           |   |

**Базовый уровень** предполагает усвоение основных тем программы, работу на репродуктивном уровне.

**Повышенный уровень** предполагает усвоение основных тем программы, самостоятельность в выполнении лабораторных работ, умение обосновывать свои решения в выполнении заданий.

**Творческий уровень** предполагает возникновение самостоятельных идей у обучающихся и реализацию их через участие в различных проектах, конкурсах, фестивалях и т.п.

**Учебно-тематический план  
1-й год обучения**

| №   | Наименование темы                              | Теория    | Практика   | Всего      |
|---|--|-----------|------------|------------|
| Раздел: Простые механизмы. Теоретическая механика на базе наборов «Технология и физика» 9686 и ресурсный 9695 |  |           |            |            |
| 1   | Вводное занятие. Техника безопасности          | 2         | 2          | 4          |
| 2   | Простые механизмы и их применение. Рычаги.     | 2         | 6          | 8          |
| 3   | Ременные и зубчатые передачи.                  | 2         | 6          | 8          |
| 4   | Оси и колеса.                                  | 2         | 6          | 8          |
| Раздел: Силы и движение. Прикладная механика  |  |           |            |            |
| 5   | Конструирование модели «Уборочной машина»      | 2         | 6          | 8          |
| 6   | Игра «Большая рыбалка»                         | 2         | 6          | 8          |
| 7   | Свободное качение                              | 2         | 8          | 10         |
| 8   | Конструирование модели «Механический молоток»  | 2         | 6          | 8          |
| 9   | Промежуточная аттестация                       |           | 2          | 2          |
| Раздел: Средства измерения. Прикладная математика   |  |           |            |            |
| 10  | Конструирование модели «Измерительная тележка» | 2         | 6          | 8          |
| 11  | Конструирование модели «Почтовые весы»         | 2         | 6          | 8          |
| 12  | Конструирование модели «Таймер»                | 2         | 6          | 8          |
| Раздел: Энергия. Использование сил природы  |  |           |            |            |
| 13  | Энергия природы                                | 2         | 8          | 10         |
| 14  | Энергия ветра                                  | 2         | 8          | 10         |
| 15  | Инерция  | 2         | 8          | 10         |
| 16  | Магнетизм                                      | 2         | 8          | 10         |
| 17  | Использования магнетизма                       | 2         | 6          | 8          |
| 18  | Творческий проект                              |           | 4          | 4          |
| 19  | Промежуточная аттестация                       |           | 4          | 4          |
|   | <b>Всего</b>                                   | <b>32</b> | <b>112</b> | <b>144</b> |

**Учебно-тематический план  
2-й год обучения**

| №   | Наименование темы  | теория    | практика  | всего      |
|---|--|-----------|-----------|------------|
| Раздел: Конструирование и программирование на базе различных конструкторов ( «Технология и физика» 9686 и ресурсный 9695, Перворобот NXT) |  |           |           |            |
| 1.  | Знакомство с конструктором.<br>Техника безопасности.     | 2         | 2         | 4          |
| 2.  | Знакомство с робототехникой.                             | 2         | 2         | 4          |
| 3.  | Знакомство с принципами<br>деталей машин.                | 4         | 8         | 12         |
| 4.  | Сборка модели "Дорожный<br>каток"                        | 2         | 4         | 6          |
| 5.  | Электропривод и<br>исполнительные устройства             | 2         | 8         | 10         |
| 6.  | Сборка модели<br>"Горнопроходческая машина"              | 2         | 2         | 4          |
| 7.  | Сборка модели "Вентилятор"                               | 2         | 4         | 6          |
| 8.  | Знакомство с датчиками                                   | 2         | 8         | 10         |
| 9.  | Сборка модели "Бурильная<br>машина"                      | 2         | 4         | 6          |
| 10.   | Промежуточная аттестация                                 |           | 2         | 2          |
| 11.   | Знакомство с<br>программируемым<br>контроллером ROBO LT. | 2         | 4         | 6          |
| 12.   | Сборка модели "Кран"                                     | 2         | 4         | 6          |
| 13.   | Управляющие программы.                                   | 2         | 4         | 6          |
| 14.   | Программирование с помощью<br>блока ROBO LT              | 6         | 12        | 18         |
| 15.   | Программирование в среде<br>NXT-G.                       | 8         | 16        | 24         |
| 16.   | Творческие задания                                       | 4         | 12        | 16         |
| 17.   | Итоговая аттестация                                      | 2         | 2         | 4          |
|   | <b>Всего:</b>  | <b>48</b> | <b>96</b> | <b>144</b> |



## Содержание программы

### 1-й год обучения

#### **Раздел: Простые механизмы**

##### **Тема: Вводное занятие**

Введение в предмет «Легоконструирование». Презентация программы на базе конструкторов «Технология и физика» 9686 и ресурсный 9695. Предназначение моделей. Рычаги, Шестерни, Блоки, Колеса и Оси. Названия и назначения деталей. Изучение типовых соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания. Свободное занятие по теме «Конструкция». Самостоятельная творческая работа учащихся. Подведение итогов: проверочная работа по теме «Конструкция». Тема: Простые механизмы и их применение

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Конструирование рычажных механизмов. Рычаги: правило равновесия рычага. Основные определения. Правило равновесия рычага.

Построение сложных моделей по теме «Рычаги». Блоки, их виды. Применение блоков в технике. Построение сложных моделей по теме «Блоки». Свободное занятие по теме «Простые механизмы». Самостоятельная проектная работа учащихся.

Подведение итогов: проверочная работа по теме «Простые механизмы».

##### **Тема: Ременные и зубчатые передачи**

Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Зубчатые передачи. Различные виды зубчатых колес. Зубчатые передачи под углом  $90^\circ$ . Реечная передача. Свободное занятие по теме «Ременные и зубчатые передачи». Самостоятельная творческая работа учащихся.

Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи».

##### **Тема: Оси и колеса**

Понятие оси и колеса. Применение осей и колес в технике и быту. Рулевое управление. Велосипед и автомобиль.

Проверочная работа по теме «Оси и колеса». Самостоятельная проектная работа по теме «Оси и колеса»

**Тема: Конструирование модели «Уборочная машина»**

Установление взаимосвязей. Измерение расстояния. Сила трения. Использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».

**Тема: Игра «Большая рыбалка»**

Использование механизмов, облегчающих работу. Сборка модели - «удилище». Использование механизмов - Блоки и рычаги. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков». Подведение итогов: Соревнование.

**Тема: Свободное качение**

Измерение расстояния. Калибровка шкал и считывание показаний. Энергия движения (кинетическая) Энергия в неподвижном состоянии (потенциальная) Трение и сопротивление воздуха. Сборка модели - измеритель. Использование механизмов - Колеса и оси. Самостоятельная творческая работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой».

**Тема: Конструирование модели «Механический молоток»**

Трение и сила. Импульс. Количество движения, инерция. Сборка модели - механический молоток. Использование механизмов - рычаги, кулачки (эксцентрики). Изучение свойств материалов.

Подведение итогов: Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке». Предварительная аттестация.

**Тема: Конструирование модели «Измерительная тележка»**

Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния. Сборка модели - измерительная тележка. Использование механизмов - передаточное отношение, понижающая передача. Самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами».

### **Тема: Конструирование модели «Почтовые весы»**

Измерение массы, калибровка и считывание масс. Сборка модели - Почтовые весы. Использование механизмов - рычаги, шестерни.

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов».

### **Тема: Конструирование модели «Таймер»**

Измерение времени, трение, энергия, импульс. Сборка модели - Таймер. Использование механизмов - шестерни. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов».

### **Тема: Энергия природы**

Сила и движение. Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь. Сборка модели «Ветряная мельница». Использование механизмов - повышающая, понижающая зубчатая передача. Самостоятельная проектная работа по теме «Использование понижающей передачи».

### **Тема: Энергия ветра**

Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь. Сборка модели - Буер. Использование механизмов - понижающая зубчатая передача. Подведение итогов: самостоятельная творческая работа по теме «Использование силы ветра».

### **Тема: Инерция**

Трение о воздух, инерция, накопление, использование энергии. Сборка модели - Буер. Использование механизмов - повышающая зубчатая передача. Самостоятельная творческая работа по теме «Полезное использование инерции».

### **Тема: Магнетизм**

Свойства магнитов, сила, магнитные и немагнитные материалы. Сборка модели - Магнитная птица. Использование механизмов - Рычаги, кулачки. Подведение итогов: Соревнование.

### **Тема: Использование магнетизма**

Свойства магнитов. Сила притяжения и отталкивания. Сборка модели - Магнитная птица. Использование механизмов для управления и подсчета.

Итоговая аттестация: Итоговая творческая работа по теме «Магнетизм».

**Тема: Творческий проект**

Разработка проекта. Подготовка к аттестации.

Итоговая аттестация: Стендовая защита проектов.

**2-й год обучения**

**Раздел: Конструирование и программирование на базе различных конструкторов ( «Технология и физика» 9686 и ресурсный 9695, Перворобот NXT)**

**Тема: Знакомство с конструктором. Техника безопасности.**

Техника безопасности при работе с конструктором. Блоки, стандартные детали, их виды. Понятие модульной сборной модели. Применение блоков в технике. Соединение частей. Построение сложных моделей по теме «Блоки». Самостоятельная проектная работа учащихся. Знакомство с конструктором. Инструкции по сборке. Изучение технологии соединения деталей

Подведение итогов: проверочная работа по теме «Блоки»

**Тема: Знакомство с робототехникой.**

Автоматические устройства в реальной жизни. Демонстрация действующих моделей устройств, построенных из конструкторов : Перворобот NXT).

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа: проверочная работа.

**Тема: Знакомство с принципами деталей машин.**

Основные принципы деталей машин. Сборка простых механических конструкций. Соединения для прямого и обратного движения. Соединения для движения вправо и влево.

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа, сборка простых конструкций с использованием соединений.

**Тема: Сборка модели "Дорожный каток".**

Особенности конструкции. Подбор и использование необходимых деталей.

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа Создание, испытание и доработка конструкции.

**Тема: Электропривод и исполнительные устройства.**

Знакомство с электродвигателем и исполнительными устройствами.  
Подключение электродвигателя и исполнительных устройств

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа, создание модели с электродвигателем.

**Тема: Сборка модели "Горнопроходческая машина"**

Особенности конструкции. Подбор и использование необходимых деталей.

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа Создание, испытание и доработка конструкции.

**Тема: Сборка модели "Вентилятор"**

Особенности конструкции. Подбор и использование необходимых деталей.

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа Создание, испытание и доработка конструкции.

**Тема: Знакомство с датчиками.**

Какие бывают датчики и возможности связи работа с окружающим миром. Подключение датчиков и исполнительных устройств.

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа, создание модели с использованием датчиков.

**Тема: Сборка модели "Бурильная машина"**

Особенности конструкции. Подбор и использование необходимых деталей.

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа Создание, испытание и доработка конструкции.

**Тема: Знакомство с программируемым контроллером ROBO LT.**

Алгоритмы и основы программирования в среде ROBO Pro Light.

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа, создание первой простой управляющей программы.

### **Тема: Сборка модели "Кран"**

Особенности конструкции. Подбор и использование необходимых деталей.

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа. Создание, испытание и доработка конструкции.

### **Тема: Управляющие программы.**

Создание и испытание простейшего автоматического устройства.

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа.

### **Тема: Программирование с помощью блока ROBO LT. Различные программы простых автоматических устройств.**

Конструирование различных автоматических устройств.

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа, программирование простых автоматических устройств.

### **Тема: Творческая работа.**

Свободная тема по созданию робота. Программирование робота. Разработка проекта.

## **Методическое обеспечение программы**

### **Условия реализации программы:**

Для проведения очных занятий по курсу необходимо использовать образовательные конструкторы LEGO Education: «Технология и физика» 9686 и ресурсный 9695, Перворобот Lego Mindstorm NXT.

Для проведения заочных занятий по курсу возможно использовать конструкторы LEGO Dacta, Lego Education, Lego technics, Lego Mindstorm EV3 или их аналоги.

### **Учебно-методический комплекс:**

- учебное пособие для учащихся: набор из 20 карточек LEGO DACTA Technic1031;
- учебное пособие для учащихся: набор из 15 карточек LEGO DACTA Technic «Простые машины и механизмы»;
- методическое пособие для учителя: LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1990. - 143 стр;

- методическое пособие для учителя: LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1993. - 55 стр;
- методическое пособие для учителя: ПервоРобот КХТ. Введение в робототехнику. - MINDSTORMS NXT education

## Диагностический материал

### Технологические карты

#### **Раздел 1: Простые механизмы. Теоретическая механика.**

Построение сложных моделей по теме «Блоки». Свободное занятие по теме «Простые механизмы». Самостоятельная проектная работа учащихся. Подведение итогов: проверочная работа по теме «Простые механизмы».

Свободное занятие по теме «Ременные и зубчатые передачи». Самостоятельная творческая работа учащихся.

Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи».

Проверочная работа по теме «Оси и колеса». Самостоятельная проектная работа по теме «Оси и колеса»

Самостоятельная творческая работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой».

Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке». Промежуточная аттестация.

| № | Наименование критерия  | Оценка<br>(макс. 5 баллов) |
|---|--|----------------------------|
|   | Правильное конструирование моделей по технологическим карточкам            |                            |
|   | Выполнение предложенных заданий с предположением результата и его проверка |                            |
|   | Дополнительное творческое задание (эскиз конструкций и объяснение)         |                            |

#### **Раздел 2: Силы и движение. Прикладная механика.**

Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».

Самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков». Подведение итогов: Соревнование «Большая рыбалка».

| № | Наименование критерия  | Оценка<br>(макс. 5 баллов) |
|---|--|----------------------------|
|   | Правильное конструирование моделей по технологическим карточкам            |                            |
|   | Выполнение предложенных заданий с предположением результата и его проверка |                            |
|   | Дополнительное творческое задание (эскиз конструкций и объяснение)         |                            |

### **Раздел 3: Средства измерения. Прикладная математика**

Самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами».

Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов».

Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов».

| № | Наименование критерия  | Оценка<br>(макс. 5 баллов) |
|---|--|----------------------------|
|   | Правильное конструирование моделей по технологическим карточкам            |                            |
|   | Выполнение предложенных заданий с предположением результата и его проверка |                            |
|   | Дополнительное творческое задание (эскиз конструкций и объяснение)         |                            |

### **Раздел 4: Энергия. Использование сил природы**

Самостоятельная проектная работа по теме «Использование понижающей передачи».

Самостоятельная творческая работа по теме «Использование силы ветра».

Самостоятельная творческая работа по теме «Полезное использование инерции».

Итоговая творческая работа по теме «Магнетизм».

| № | Наименование критерия  | Оценка<br>(макс. 5 баллов) |
|---|--|----------------------------|
|   | Правильное конструирование моделей по технологическим карточкам            |                            |
|   | Выполнение предложенных заданий с предположением результата и его проверка |                            |
|   | Дополнительное творческое задание (эскиз конструкций и объяснение)         |                            |



## Список литературы

1. LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1993.-43 pag.
2. LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1993.-55 pag.
3. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1990.-143 pag.
4. LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. - LEGO Group, 1990.-23 pag.
5. LEXJO Dacta: The educational division of Lego Group. 1998. - 39 pag.
6. Витезслав Гоушка «Дайте мне точку опоры...», - «Альбатрос», Издательство литературы для детей и юношества, Прага, 1971. - 191 с.
7. Дополнительная общеобразовательная программа «Легоконструирование». Петрова Р.Ч., Бокатуев Д.А., Зорькин К.Ф. – Красноярск, КГБОУ ДОД ККДПиШ, 2011. – 40 с.
8. Каталог образовательных наборов на базе конструкторов LEGO DACTA. М., 1996. – 40 с.
9. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2001. - 125 с.
10. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. – MINDSTORMS NXT education, 2006. - 66 с
11. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. – Спб.: «Наука», 2011.-253 с.
12. Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 1988.- 463 с.