Муниципальное учреждение дополнительного профессионального образования
«Информационно-образовательный центр»
Тутаевского муниципального района

РИП «Образовательная сеть «Детский технопарк»
как ресурс формирования и развития инженерно-технических,
исследовательских и изобретательских компетенций обучающихся»

Образовательная программа лаборатории
«Легоконструирование»
для детей 7-9 лет

Срок реализации: 1 год

Количество часов: 34

Составители: Бердакова А.В., учитель начальных классов МОУ лицей №1, Семенова О.М., учитель начальных классов МОУ СШ №6, Елизарова М.В., учитель начальных классов МОУ СШ №6, Белова Н.Л., учитель информатики МОУ СШ №3, Герасимова С.В., методист МУ ДПО «ИОЦ».

2018

Пояснительная записка

«Если ребёнок в детстве не научился
творить, то и в жизни он будет
только подражать и копировать»
Л. Н. Толстой.

Образовательная программа лаборатории «Легоконструирование» разработана в рамках реализации Регионального инновационного проекта «Образовательная сеть «Детский технопарк» как ресурс формирования и развития инженерно-технических, исследовательских и изобретательских компетенций обучающихся» на основе следующих нормативных документов:

- Закон РФ «Об Образовании в Российской Федерации» (от 29.12.2012 N 273-ФЗ),
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897),
- Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России от 6 октября 2009 г. № 373, зарегистрирован в Минюсте России 22 декабря 2009 г., регистрационный номер 17785) с изменениями (приказ Минобрнауки России от 26.11. 2010 № 1241, от 22.09.2011 №2357, от18.12.2012 №1060, от 29.12.2014 №1643, от 18.05.2015 №507);
- СанПиН 2.4.2. 2821 – 10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. № 189 (ред. от 24.11.2015), зарегистрированы в Минюсте России 3 марта 2011 г., регистрационный номер 19993).
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
- Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 1 ноября 2013 г. № 2036-р).

Актуальность программы.

Современное общество и технический мир неразделимы в своем совершенствовании и продвижении вперед. Мир технологии захватил всю сферу человеческой жизнедеятельности и совершенно не сдает своих позиций, а наоборот только усовершенствует их все в новых и новых открытиях. Сегодня, чтобы шагать с миром в одну ногу, образование должно достичь еще немало важных усовершенствований и дать детям возможность воплотить в жизнь свои мечты и задумки. Одним из современных средств развития детского технического творчества является конструктор лего.

Конструирование является одним из самых занимательных занятий для детей всех возрастов. Включение детей младшего школьного возраста в систематическую конструкторскую деятельность считается одним из важных условий формирования способности воспринимать внешние свойства предметного мира. На занятиях обучающиеся пробуют установить, на что похож предмет и чем отличается от других; овладевают умением соизмерять ширину, длину, высоту предметов; начинают решать конструктивные задачи «на глаз»; развивают образное мышление; учатся представлять предметы в различных пространственных положениях.

Программа «Легоконструирование» составлена с учетом реализации межпредметных связей по разделам: развитие речи, обществознание, развитие математических представлений, ознакомление с окружающим миром. Занятия опираются на естественный интерес ребенка к разработке и воплощению различных объектов окружающего мира с использованием серии развивающих наборов конструктора лего. В процессе занятий идет работа над

развитием интеллекта воображения, мелкой моторики, творческих задатков, развитие диалогической и монологической речи, расширение словарного запаса. Особое внимание уделяется развитию логического и пространственного мышления.

На занятиях используются три основных вида конструирования: по образцу, по условиям и по замыслу. Конструирование по образцу — когда есть готовая модель того, что нужно построить (например, изображение или схема дома). При конструировании по условиям образца нет, задаются только условия, которым должна соответствовать готовая модель (например, домик для собачки должен быть маленьким, а для лошадки — большим). Конструирование по замыслу предполагает, что обучающийся сам, без каких-либо внешних ограничений, создаст образ будущего сооружения и воплотит его в материале, который имеется в его распоряжении.

Методическая основа программы - системно-деятельностный подход, который обеспечивает формирование у ребенка познавательного интереса через деятельность и позволяет приобщить их к творчеству.

Основные формы и методы деятельности на занятии по легоконструированию:

- конструирование, творческие исследования, презентация своих моделей;
- словесный (беседа, рассказ, инструктаж, объяснение);
- наглядный (показ, видеопросмотр, работа по инструкции);
- практический (сборка моделей);
- репродуктивный (восприятие и усвоение готовой информации);
- частично-поисковый (работа по замыслу);
- стимулирующий и мотивационный (игровые эмоциональные ситуации, похвала, поощрение).

Деятельность учащихся первоначально имеет индивидуальный характер, но постепенно увеличивается доля творческих коллективных работ обобщающего характера – проектов.

Работа над лего-проектом состоит из трех этапов:

1. *Введение в тему проекта.*
   Работа начинается с рассматривания фотографии или видео с обязательным последующим обсуждением идей для создания различных моделей окружающего мира.
2. *Конструирование и строительство.*
   Обучающиеся определяются с целью создания выбранной модели окружающего мира, обосновывают применимость этой модели в реальном мире. После обсуждения обучающиеся начинают строительство, используя наборы лего.
3. *Исследования и ролевые игры.*
   Этап строительства – очень важный этап, но не менее важно «поиграть» с конструкцией: разыграть разные сюжеты. Обучающиеся придумывают рассказы о созданных моделях, проводят «экскурсию на объект».

Целью программы является развитие начального технического и пространственного мышления, творчества обучающихся посредством образовательных конструкторов лего.

Назначение: образовательная программа «Легоконструирование» является пропедевтической и служит для подготовки к дальнейшему изучению программы «Робототехника» с применением компьютерных технологий.

Срок реализации и режим занятий: общий объем учебного времени составляет 34 часа на один год обучения детей в возрасте 7-9 лет.

Планируемые результаты освоения программы

В ходе изучения программы *обучающиеся получат возможность для формирования* **личностных результатов**, таких как:

- ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, уважительного отношения к труду;
- коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

Метапредметные результаты изучения программы «Легоконструирование»:
Обучающиеся получат возможность научиться

- самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- создавать, применять и преобразовывать модели по схеме для решения учебных и познавательных задач;
- владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе; находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Предметные результаты изучения программы «Легоконструирование»:
Обучающиеся научатся

- определять и называть детали конструктора Лего, точно классифицировать их по форме, размеру и цвету;
- определять и называть виды конструкций (плоские, объемные);
- использовать в моделях различные способы соединение деталей (неподвижное и подвижное);
- самостоятельно или с помощью учителя конструировать модель по условиям, заданным взрослым, по образцу (по готовой модели или по заданной схеме), по замыслу;
- самостоятельно определять количество деталей в конструкции модели.

Обучающиеся получат возможность научиться

- реализовывать творческий лего-проект самостоятельно или в коллективной деятельности;
- участвовать в конкурсах и соревнованиях по легоконструированию.

Формы подведения итогов реализации программы:

- Организация фотовыставки лучших моделей.
- Лего-фестиваль творческих проектов.

Отличительная особенность программы

С учетом наличия в ОУ образовательных наборов LEGO Education предполагаются два маршрута обучения:

- ✓ Маршрут 1 «Учись учиться».
- ✓ Маршрут 2 «Простые механизмы».

Возможна разработка и внедрение новых маршрутов обучения в связи с приобретением ОУ дополнительных наборов LEGO Education.

Основное содержание

Маршрут 1 «Учись учиться» разработан на основе учебно-методического пособия компании LEGO Education «Базовый набор и методические материалы «Учись учиться»» (https://education.lego.com/ru-ru/downloads/learntolearn).

№ п/п	Наименование разделов, их содержание
1	**Раздел 1. Введение. Конструкторы лего (4 часа).**
1.1	Правила работы на уроках легоконструирования. Знакомство с набором «Учись учиться».
1.2	Сортировка и упорядочивание кубиков несколькими способами. Создание единого списка названий для своих кубиков. Входная диагностическая работа.
1.3	Способы крепления деталей. Плоские и объемные модели. Конструирование на плоскости модели по образцу «Заяц». Конструирование объемной модели по образцу «Лесенка», «Дом, в котором я живу».
1.4	Конструирование лего-проекта по заданным условиям «Утиная ферма».
2	**Раздел 2. Конструирование и проектирование (4 часа).**
2.1	Элементы конструкции моста. Конструирование модели моста по условиям «По ту сторону реки Волги».
2.2	Понятие колеса и оси. Конструирование модели по образцу «Кресло-каталка для Маши».
2.3	Понятие конструкция, устойчивость и вес. Конструирование модели башни по заданным условиям.
2.4	Конструирование лего-проекта по собственному замыслу «Небоскребы».
3	**Раздел 3. Языковые навыки (5 часов).**
3.1	Создаем историю. Конструирование по образцу сцены из сказки «Принцесса на горошине».
3.2	Конструирование истории по собственному замыслу «Сцена у костра».
3.3	Лего-азбука. Конструирование по собственному замыслу моделей объектов в названии, которых содержатся звуки [Ф] и [В].
3.4	Конструирование модели по собственному замыслу «Робот-трансформер» и словесное ее описание.
3.5	Конструирование лего-проекта по собственному замыслу «Лего-сказка».
4	**Раздел 4. Математика (5 часов).**
4.1	Логика и комбинаторика. Решение логических и комбинаторных задач с помощью кубиков Лего.
4.2	Зеркальная симметрия. Мозаичная конструкция. Игра «Дострой узор до симметричного». Конструирование модели на плоскости по образцу «Бабочка».
4.3	Зеркальная симметрия. Вертикальная конструкция. Конструирование симметричной объемной модели по условиям «Арка», «Башня».
4.4	Игра «Точная копия. Найди различия». Промежуточная диагностическая работа.
4.5	Конструирование группового лего-проекта по собственному замыслу «Веселая математика».
5	**Раздел 5. Окружающий мир (5 часов).**
5.1	Понятие равновесие, вес и весы. Конструирование по образцу качели «Перевесики».
5.2	Конструирование модели по условиям «Мельница».
5.3	Конструирование модели по собственному замыслу «Животные леса».
5.4	Конструирование модели по собственному замыслу «Романовская овца».
5.5	Конструирование группового лего-проекта по собственному замыслу «Ферма».

6	**Раздел 6. Технология (4 часа).**
6.1	Конструирование модели по образцу «Снегоуборочная машина».
6.2	Конструирование модели по условиям «Пожарная машина».
6.3	Конструирование модели по собственному замыслу «Лодка-романовка».
6.4	Конструирование группового лего-проекта по собственному замыслу «Чудо-машинка».
5	**Раздел 7. Обществознание (5 часов).**
5.1	Наш дом. Конструирование модели по образцу «Дом, который построил Джек».
5.2	Конструирование модели по условиям «Замок».
5.3	Значение личности в обществе. Конструирование модели по собственному замыслу «Спасатель», «Врач», «Учитель».
5.4	Конструирование группового лего-проекта по собственному замыслу «Район, построенный классом».
	Итоговое занятие (2 часа).
	Итоговое занятие «Мистер Знайка». Итоговая диагностическая работа. Лего-фестиваль.

Маршрут 2 «Простые механизмы» разработан на основе учебно-методического пособия компании LEGO Education «Комплект заданий к набору "Простые механизмы". Книга для учителя» (https://education.lego.com/ru-ru/downloads/machines-and-mechanisms).

№ п/п	Наименование разделов, их содержание
1	**Раздел 1. Введение. Конструкторы лего (3 часа).**
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с комплектацией и названиями деталей.
1.2	Линейные и двумерные конструкции ЛЕГО. Конструирование модели дома по образцу (по схеме).
1.3	Конструирование по заданным условиям модели «Дом будущего». Входная диагностическая работа.
2	**Раздел 2. Зубчатые колеса. Принципиальные и основные модели (9 часов).**
2.1	Трёхмерные конструкции. Зубчатая передача. Направление и скорость вращения двух зубчатых колёс одного размера. Сборка трёхмерной модели по образцу (по схеме).
2.2	Классификация зубчатых колёс. Прямозубое колесо. Ведомое колесо, ведущее колесо. Сборка трёхмерной детали с зубчатыми колёсами по образцу (по схеме).
2.3	Конструкции с тремя зубчатыми колёсами. Зубчатые колёса. Зубчатая передача.
2.4	Конструкция, увеличивающая скорость вращения. Конструкция с двумя зубчатыми колёсами разного размера. Подсчет передаточного числа. Конструирование по заданным условиям модели «Миксер».
2.5	Уменьшение скорости вращения. Конструкция для уменьшения скорости вращения. Пропорция.
2.6	Конструирование по заданным условиям модели «Велосипед для езды по горам»
2.7	Коронное зубчатое колесо. Работа крутящего момента под углом 90º. Зацепление под углом 90º. Передаточное число.
2.8	Карусель. Уменьшение / Увеличение скорости вращения
2.9	Конструирование лего-проекта по собственному замыслу «Тележка для мороженого».
3	**Раздел 3. Колеса и оси. Принципиальные и основные модели (5 часов).**
3.1	Скользящая модель. Роликовая модель. Пандус. Колёса. Трение скольжения, трение качения.
3.2	Модель с одной фиксированной осью и модель с отдельными осями. Машинки. Сравнение маневренности моделей с разными типами осей.
3.3	Урок-состязание «Гонки на машинках». Модели с одной фиксированной ось и с отдельными осями. Конструирование по собственному замыслу «Машина для Деда

	Мороза».
3.4	Угол наклона, скорость, трение качения, трение скольжения. Конструирование по заданным условиям модели «Тачка».
3.5	Конструирование лего-проекта по собственному замыслу «Машина будущего». Промежуточная диагностическая работа.
4	**Раздел 4. Рычаги. Принципиальные и основные модели (5 часа).**
4.1	Принципиальные модели. Рычаги и оси. Рычаги первого рода. Зависимость силы от длины рычага.
4.2	Конструирование по образцу модели «Шлагбаум» (по картинке).
4.3	Конструирование по собственному замыслу лего-проекта «Железнодорожный шлагбаум».
4.4	Рычаги первого рода. Ось вращения, груз, сила. Конструирование по заданным условиям модели «Рычаг-катапульта».
4.5	Конструирование модели катапульты по собственному замыслу. Урок-состязание «Катапульта».
5	**Раздел 5. Шкивы. Принципиальные и основные модели (9 часов).**
5.1	Принципиальные модели «Шкивы». Ведомый шкив, ведущий шкив. Направление вращения. Сборка конструкции по образцу (по схеме).
5.2	Изменение направления движения. Прогнозирование направления вращения.
5.3	Увеличение скорости вращения. Угловая скорость.
5.4	Уменьшение скорости вращения.
5.5	Изменение направления движения. Простой закреплённый шкив или блок.
5.6	Применение блоков в механизмах. Конструирование по заданным условиям модели «Подъёмный кран».
5.7	Проведения испытания, оценка работоспособности модели подъёмного крана.
5.8	Изменение скорости, направления вращения. Ведущий шкив, ведомый шкив, проскальзывание.
5.9	Конструирование по заданным условиям модели «Лифт».
6	**Итоговое занятие (3 часа)**
6.1	Итоговый тест. Создание коллективного лего-проекта по собственному замыслу «Парк аттракционов».
6.2	Презентация лего-проекта «Парк аттракционов».
6.3	Лего-фестиваль и фотовыставка.

Оценочные материалы

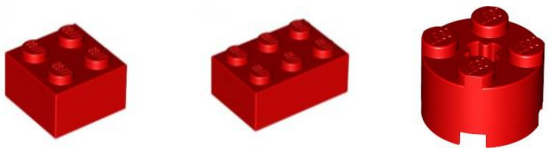
Мониторинг достижения детьми предметных результатов проводится три раза в год.
Уровень развития ребенка оценивается как высокий, средний или низкий.
Объект оценивания – готовая модель; модель, собранная по образцу, по условиям, по замыслу.

№	Навыки и умения	Уровень развития обучающегося		
		высокий	средний	низкий
1	Умение определять и называть детали.	Может самостоятельно, быстро и без ошибок выбрать необходимые детали.	Может самостоятельно, но медленно, без ошибок выбрать необходимую деталь, присутствуют неточности.	Не может без помощи педагога выбрать необходимую деталь.

2	Умение определять и называть виды конструкций и способы соединения деталей.	Может самостоятельно, быстро и без ошибок по готовой модели назвать вид конструкций и способ соединения деталей.	Может самостоятельно, но медленно, без ошибок по готовой модели назвать вид конструкций и способ соединения деталей, присутствуют неточности.	Не может без помощи педагога по готовой модели назвать вид конструкций и способ соединения деталей.
3	Умение конструировать по образцу, по условиям, по замыслу.	Может самостоятельно, быстро и без ошибок сконструировать модель.	Может сконструировать модель, в медленном темпе исправляя ошибки под руководством педагога.	Не может понять последовательность действий при проектировании модели, конструировать модель может только с помощью педагога.

Диагностический лист

1. Выберите кирпичик 2х2

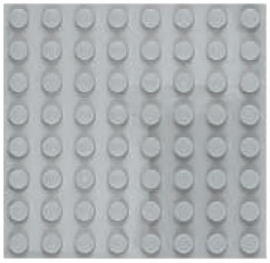


2. Выберите пластину 1х8

3. Среди фигур найдите балку

4. Выберите, что изображено на рисунке:

   a. Пластина 8х8
   b. Пластина 10х10
   c. Кирпичик 8х8



5. Выберите кирпичик для перекрытия

6. Из данных деталей постройте конструкцию по инструкции:

1. Выкладываем перед собой детали, изображённые на картинке;
2. Возьмите пластину 2х4
3. На нее поставьте 2 кирпичика 2х2
4. На кирпичик 2х2 поставить кирпичики 1х1
5. На кирпичики 1х1 поставить кирпичик для перекрытия с выносом вправо на 1
6. На кирпичик для перекрытия поставить кирпичики с глазками

7. Постройте модель по образцу

8. Постройте модель по заданным условиям: собрать утку, используя только восемь кубиков.

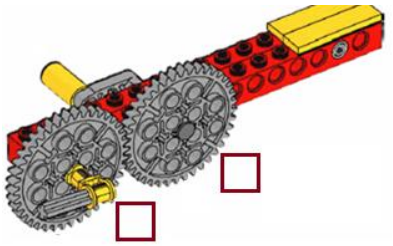
9. Постройте модель по собственному замыслу «Дикие животные».

Критерии оценки творческих проектов:

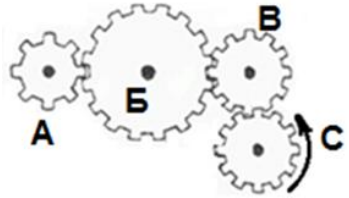
- соответствие заявленной теме - до 3 баллов;
- качество, устойчивость модели - до 3 баллов;
- техническая эстетика, дизайн - до 3 баллов;
- оригинальность, творческий подход - до 3 баллов;
- техническая сложность (сложные геометрические конструкции, движущиеся механизмы, различные соединения деталей и т.д.) - до 5 баллов.

Итоговый тест к набору «Простые механизмы»

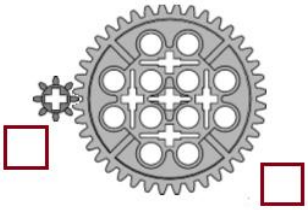
1. Выбери ведущую шестеренку:



2. Покажите стрелочками, в какую сторону будут вращаться шестеренки:

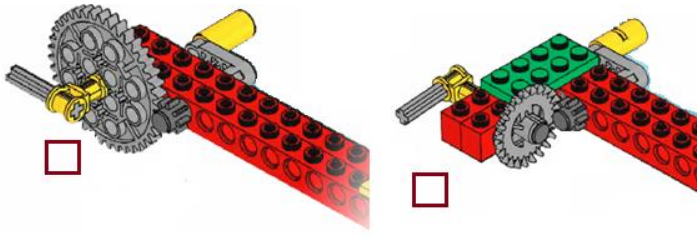


3. У какой шестеренки скорость вращения больше?



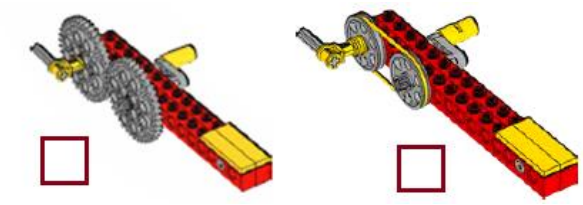
4. Отметьте модель с полуосями:

5. В каком механизме меняется плоскость вращения?



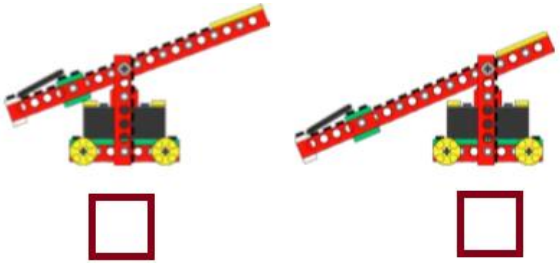
6. Модель, какой конструкции будет лучше поворачивать?

7. Ременной механизм:

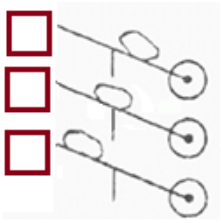


8. Отметьте элементы модели. Проведите линии от слов к элементам модели.

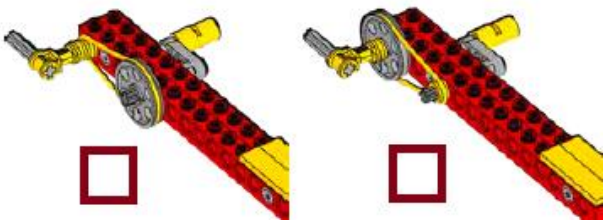
9. Какая модель катапульты дальше бросит шину?



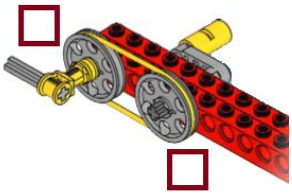
10. Каким способом легче везти камень по гладкой дороге?



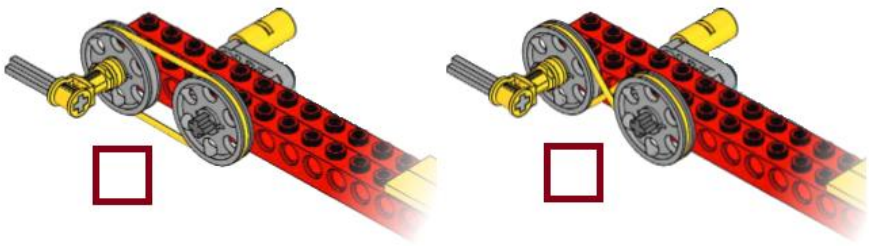
11. В каком механизме скорость ведомого шкива уменьшится?



12. Выберите ведущий шкив:



13. В каком механизме оба шкива будут вращаться в одну и ту же сторону?



Учебно-методические и материально-техническое обеспечение реализации программы

Учебно-методические ресурсы для реализации данной программы

1. Аленина Т.И., Енина Л.В., Колотова И.О., Сичинская Н.М., Смирнова Ю.В., Шаульская Е.Л. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: учеб.-метод. пособие/ [В.Н. Халамов (рук.) и др.; ред. Никольская О.А.].-Челябинск: Челябинский Дом Печати, 2012. – 208 с.:ил.
2. Ильичева Н.Г., Кукутова О.Г., Наумова М.В. Лего в преподавании математики в начальной школе: методические рекомендации. – М.: ИНТ. - 43 с.

Интернет-ресурсы и online-сервисы для реализации данной программы

1. Методические материалы «Учись учиться» https://education.lego.com/ru-ru/downloads/retiredproducts/learntolearn/curriculum
2. Методические материалы «Простые механизмы» https://education.lego.com/ru-ru/downloads/machines-and-mechanisms
3. Тесты к набору «Простые механизмы» https://pedsovet.org/publikatsii/tehnologiya-i-trud/testy-k-naboru-lego-9689
4. Электронный журнал Lego-урок. http://legourok.ru

Материально-технические средства для реализации данной программы

- Базовый набор «Учись учиться» (из расчета один набор на 28 обучающихся).
- Набор «Простые механизмы» (из расчета один набор на 1-2 обучающихся).
- Рабочее место учителя: персональный компьютер, мультимедийный проектор, демонстрационный экран.

Использованные источники

1. Екимова Е.И., Усманова Л.Г. "Использование лего-технологий на уроках в начальной школе в соответствии с ФГОС нового поколения"
2. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдина С.Г. «Уроки Лего – конструирования в школе».
3. Максаева Ю.А. "Интеграция легоконструирования в образовательную деятельность"
4. Новикова М. Г. "Лего – поддержка на уроках в начальной школе"
5. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (1-4 классы)