

Рассмотрена  
на заседании МО учителей  
естественно-математического  
цикла  
протокол № 1

от «29» августа 2024 г  
Руководитель МО  
\_\_\_\_\_Н.А. Дашдемирова

Согласована  
на заседании МС  
протокол № 1  
от «29» августа 2024 г  
Заместитель директора по УВР  
\_\_\_\_\_И.А. Полосинова

Утверждена  
приказом по МОУ «СОШ №2 г.  
Зеленокумска» № 641 от «02»  
сентября 2024 г.  
Директор МОУ СОШ №2  
\_\_\_\_\_Е.Ю. Васильченко



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА  
«Лего-конструирование»

**НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ**

Уровень программы: базовый возраст  
обучающихся: 8 – 14 лет  
Срок реализации программы: 3 года

Автор-составитель:  
Губанов Сергей Николаевич  
педагог дополнительного образования

2024-2025 учебный год

## Содержание

1.	Пояснительная записка.....	3
2.	Учебный (тематический) план .....	8
3.	Содержание учебного (тематического) плана .....	9
4.	Организационно - педагогические условия реализации программы.....	10
5.	Список литературы.....	12

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лего-конструирование» (далее Программа) имеет техническую направленность и разработана на основе программы «Лего-конструирование» педагога дополнительного образования.

В современном обществе идет активное внедрение роботов в нашу жизнь, очень многие процессы заменяются роботами. Сферы применения роботов различны: медицина, строительство, геодезия, метеорология и т.д. Специалисты, обладающие знаниями в этой области, очень востребованы на рынке труда. Интенсивное использование роботов в быту и на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более современные автоматизированные системы. Внедрение робототехники в образовательный процесс приобретает все большую значимость и актуальность.

Основное оборудование, используемое при обучении детей по программе «Лего-конструирование», — это наборы конструктора «LEGO Mindstorms education» с физическим и техническим содержанием. «LEGO Mindstorms education. NXT» — это конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота. Все наборы на основе конструктора «LEGO Mindstorms education» предназначены, в основном, для работы учащихся по группам. Поэтому обучающиеся одновременно приобретают навыки сотрудничества и умение справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи. В процессе конструирования нужно добиваться того, чтобы созданные модели работали и отвечали тем задачам, которые перед ними ставятся. Задания разной трудности осваиваются поэтапно. Основной принцип обучения «шаг за шагом» обеспечивает обучающемуся возможность работать в собственном темпе.

Конструкторы «LEGO Mindstorms education» позволяют педагогу самосовершенствоваться, брать новые идеи, способные привлекать и удерживать внимание учащихся. Организовывать образовательную деятельность, объединяя различные предметы, и проводить интегрированные занятия. Дополнительные элементы, содержащиеся в каждом наборе конструктора, позволяют обучающимся создавать модели собственного изобретения, изготавливать роботов, которые используются в жизни. Данные конструкторы дают возможность устанавливать взаимосвязь между различными областями знаний.

Модели конструктора «LEGO Mindstorms education» дают представление о работе механических конструкций, о силе, движении и скорости, представление о том, как производить математические вычисления. Данные наборы помогают изучить разделы информатики: моделирование и программирование.

Программа является межпредметным модулем, включающим в себя инженерное дело, информатику, математику и т.д. В основе лежит целостный образ окружающего мира, который преломляется через результат деятельности обучающихся. Учащиеся комплексно используют свои знания. Каждый ребенок, участвующий в работе по выполнению предложенного задания, высказывает свое отношение к выполненной работе, рассказывает о ходе выполнения задания, о назначении выполненного проекта.

**Новизна** Программы заключается в том, что обучение с использованием образовательных конструкторов LEGO позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни умения и навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний – от теории механики до психологии, что является вполне естественным.

### **Актуальность**

Данная Программа способствует формированию человека, способного самостоятельно критически мыслить, уметь видеть возникающие проблемы и находить пути их решения; четко осознавать, где могут быть применены его знания; творчески мыслить; грамотно работать с информацией; уметь работать в команде; самостоятельно развивать собственный интеллект. Кроме того, в последнее время особенно пользуются спросом профессии технических специальностей. Занятия в данном объединении как нельзя лучше развивают способность технически мыслить, конструировать и изобретать.

**Педагогическая целесообразность** заключается в раскрытии индивидуальных способностей обучающихся не только в технической сфере, но и в творческом подходе к любому виду деятельности, в повышении его самооценки. Детское техническое творчество – это эффективное средство воспитания, целенаправленный процесс обучения и развития творческих способностей обучающихся в результате создания материальных объектов с признаками полезности и новизны.

## Отличительные особенности Программы

Главной отличительной особенностью данной программы является использование конструкторов «LEGO Mindstorms education» в сочетании с другими материалами, применение некоторых технологий и материалов, используемых в моделизме, как правило, легкодоступных. Также необходимо отметить еще одно важное обстоятельство данной Программы, являющееся её отличительной особенностью – это возможность и постоянная необходимость обновления и дополнения используемых при обучении материалов в связи с тем, что научно-технический прогресс стремительно идет вперед, появляются новые технологии и материалы, с помощью которых можно создавать оригинальные конструкции.

### Цель и задачи Программы

**Цель** Программы: овладение учащимися навыками начального технического конструирования, программирования и формирование технически грамотной личности при помощи конструктора.

#### Задачи

##### *Обучающие:*

- сформировать умение искать и преобразовывать необходимую информацию на основе различных информационных технологий (графический текст, рисунок, схема);
- научить создавать различные конструкции по рисунку, схеме, условиям, по словесной инструкции;
- обучить технологии лего-конструирования и моделирования;
- расширить знания о свойствах различных видов конструкций (жёсткости, прочности и устойчивости);
- научить основам программирования в компьютерной среде Mindstorms NXT на языке NXT-G.

##### *Развивающие:*

- развить умение излагать мысли в четкой логической последовательности;
- развить умение анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- развить умение составлять план действий и применять его для решения практических задач;
- развить умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- развить умения творчески подходить к решению поставленной задачи.

*Воспитательные:*

- научить действовать сплоченно в составе команды;
- воспитать волевые качества, такие как собранность, терпение, настойчивость;
- выработать стремление к достижению поставленной цели.

### **Категория обучающихся**

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной Программы, составляет от 8 до 14 лет.

В данном объединении преобладают разновозрастные группы. Деятельность разновозрастных детских коллективов дает высокие результаты, потому что в ее основе лежит особое общение детей.

Во время работы в группах разновозрастного состава всегда найдется старший, который сможет помочь разобраться в деталях изучаемой темы, и у младшего есть возможность получить поддержку и одобрение. При взаимодействии старшего и младшего большое значение имеет взаимообучение.

### **Срок реализации программы**

Программа рассчитана на **3 года обучения, 408 часов.**

### **Формы организации образовательной деятельности и режим занятий**

Формы проведения занятий делятся на:

- групповые – для всей группы, посвященные обсуждению общих практических и теоретических вопросов;
- индивидуальные консультации в рамках подгрупповых занятий.

Занятия, как правило, состоят из практической и теоретической частей. Основное время отводится на практическую часть занятий.

Программа может корректироваться с учетом имеющейся материально-технической базы и контингента обучающихся. Количество детей в группе - 15 человек.

Обучающиеся занимаются 3 раза в неделю по 2 часа (2 раза по 45 минут с перерывом 15 минут). Общее количество часов в год составляет 160 часов.

### **Ожидаемые результаты Программы**

По окончании обучения обучающиеся будут

**знать:**

- правила и порядок чтения схем, наглядных изображений и инструкционных карт;

- основные приемы конструирования;

- способы и приемы соединения деталей;

- правила техники безопасности;

- основные виды архитектурных строений;

- основные виды механизмов и техники;

- дополнительные материалы, которые можно использовать в конструировании, чтобы расширить возможность конструктора «LEGO Mindstorms education», и уметь с ними обращаться;

- основные операторы языка NXT-G;

- как осуществить взаимодействие компьютера и микроконтроллера NXT.

По окончании обучения, обучающиеся будут

**уметь:**

- читать графические изображения;

- собирать макеты различных строений и технических устройств, внешне напоминающие оригиналы;

- строить некоторые движущиеся механизмы;

- создавать реально действующие модели;

- демонстрировать работу моделей;

- конструировать и программировать модель, автономно выполняющую несложные задания.

**При оценке знаний используются различные формы и методы работы:**

- Практические занятия на заданную тему;
- Участие в межрайонных, городских, Всероссийских конкурсах;
- Обобщающие, тематические занятия;
- Тематические выставки по пройденному материалу;
- Соревнования и конкурсы.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **Учебный (тематический) план 1 год**

№ п/п	Название раздела	Кол-во часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Опрос
2.	Конструирование с использованием наборов конструктора «Lego WeDo»	68	10	58	Практическое задание
3.	Создание моделей с электронными устройствами конструктора «Lego Education WeDo»	60	8	52	Практическое задание
4.	Выставка разных моделей	28	2	26	Выставка
5.	Итоговое занятие	2	1	1	Выставка
	<b>Итого</b>	<b>160</b>	<b>22</b>	<b>138</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный (тематический) план 2 год

№ п/п	Название раздела	Кол-во часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Опрос
2.	Конструирование с использованием наборов конструктора «Lego Mindstorms NXT»	68	10	58	Практическое задание
3.	Создание моделей с электронными устройствами конструктора «Lego Mindstorms education NXT»	60	8	52	Практическое задание
4.	Выставка разных моделей	28	2	26	Выставка
5.	Итоговое занятие	2	1	1	Выставка
	<b>Итого</b>	<b>160</b>	<b>22</b>	<b>138</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный (тематический) план 3 год

№ п/п	Название раздела	Кол-во часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Опрос
2.	Конструирование с использованием наборов конструктора «Lego Mindstorms NXT»	68	10	58	Практическое задание
3.	Создание моделей с электронными устройствами конструктора «Lego Mindstorms education NXT»	60	8	52	Практическое задание
4.	Выставка разных моделей	28	2	26	Выставка
5.	Итоговое занятие	2	1	1	Выставка
	<b>Итого</b>	<b>160</b>	<b>22</b>	<b>138</b>	

## Содержание учебного (тематического) плана

### 1. Вводное занятие

**Теория (1 час).** Ознакомление с правилами техники безопасности при работе с конструктором «LEGO» и на персональных компьютерах. Порядок проведения занятий и правила поведения на занятиях.

**Практика (1 час).** Ознакомление с правилами техники безопасности при работе с конструктором «LEGO» и на персональных компьютерах. Порядок проведения занятий и правила поведения на занятиях.

### 2. Конструирование с использованием наборов конструктора «Lego».

**Теория (10 часов).** Названия и назначения деталей. Справочник деталей. Умение сортировать детали. Два вида штифтов. Механический манипулятор. Устойчивость конструкции. Известные башни мира. Движущиеся конструкции. Осевой редуктор с передаточным числом 9. Увеличение тяговой силы. Зубчатая передача. Зубчатые колёса и шестерёнки. Передаточное отношение. Передаточное число. Мультипликатор. Переключатель. Ременная передача. Молоток. Кулачковая передача. Скоростная машина. Подъёмный кран. Автомобиль с электродвигателем. Блок, клин, рычаг. Золотое правило механики. Энергия упругости пружины. Энергия силы тяжести. Превращение механической энергии в электрическую. Воздушный, морской, строительный транспорт.

**Практика (58 часов).** Соревнование на перенос предметов с помощью разных манипуляторов. Строим самую высокую башню. Сборка машины по схеме «Машина». Крепление колёс. Конструирование разных видов транспорта. Двухэтажный автобус. Построение передач с передаточным числом 9, 15, 27, 135. Увеличение скорости. Сборка по схеме «Маленькая карусель». Конструирование редуктора. Червячная передача. Сборка по схеме «Большая карусель». Сборка по схеме «Уборочная машина». Сборка по схеме «Правило рычага». Сборка по схеме «Катапульта». Сборка машины «на резиновом моторе». Сборка по схемам «Мельница», «Маятник». Сборка по схеме «Вентилятор». Новогодняя сказка. Праздничная ёлка. Дом Деда Мороза. Конкурс на самую интересную новогоднюю постройку из лего.

### 3. Создание моделей с электронными устройствами конструктора «Lego».

**Теория (8 часов).** Перворобот «LEGO». Знакомство с электронными устройствами. Изучение программирования Перворобота на языке NXT-G. Простые команды. Схемы из библиотеки «LEGO»: Скорпион. Машина-манипулятор. Подъёмник. Крокодил. Робот Alfa- Rex. Автомобиль. Фасовщик. Опасный цветок. Погрузчик. Дровокол. Снегоуборщик. Конвейер.

**Практика (52 часа).** Составление и запуск программы для включения моторов В и С. Подключение датчиков к блоку NXT. Сборка по схеме «Перворобот». Исследование сенсорных датчиков. Программа для робота «Хождение по линии». Составление программ для роботов. Подготовка и участие в конкурсах. Самостоятельная разработка проекта. Выполнение проекта. Программирование и испытания разработанной модели. Выполнение конкурсных заданий.

#### **4. Выставка разных моделей.**

**Теория (2 часа).** Конструирование космических роботов, космические станции, аппараты для исследований Космоса.

**Практика (26 часов).** Подготовка работ для выставки. Конструирование на свободную тему.

Город будущего. Удивительная архитектура. Сказочные замки. Парк развлечений. Транспорт. Военная техника. Строительная техника. Школа будущего.

#### **5. Итоговое занятие.**

**Теория (1 час).** Подведение итогов. Обсуждение интересных конкурсов.

**Практика (1 час).** Разбор конструктора. Сортировка деталей. Подготовка конструктора к новому учебному году.

### **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Процесс обучения и воспитания основывается на дифференцированном подходе к обучающимся с учетом их возрастных и психических возможностей.

Для достижения максимально возможных результатов используется совокупность методов и приемов обучения.

Методы обучения: словесные (объяснение, рассказ, учебная лекция, беседа), наглядные и практические (упражнения репродуктивные и творческие,

практические работы). Также используются и приемы обучения: анализ ситуации, показ практических действий, выполнение заданий, создание проектных ситуаций, поиск решений.

Наиболее широко на занятиях используются проектный и частично - поисковый методы обучения.

В процессе освоения программы обучающимся могут быть предложены примерные темы творческих проектов. Также ребенок может самостоятельно предложить тему проекта, который он будет выполнять, защищать, и с которым, возможно, будет участвовать в конкурсах различного уровня.

Индивидуальный темп работы над проектами обеспечивает выход каждого обучающегося на свой уровень развития.

В основе метода проектов лежит:

- развитие познавательных умений и навыков обучающихся;
- умение ориентироваться в информационном пространстве;
- умение самостоятельно конструировать свои знания;
- умение интегрировать знания из различных областей наук;
- умение критически мыслить.

Трудолюбие, аккуратность, ответственность формируются в результате творческой деятельности, проектной, групповой и индивидуальной. Важной целью работы является формирование мотивации к получению информации, знаний и решений еще более сложных задач. Процесс обучения является воспитывающим, обучающиеся не только приобретают знания и нарабатывают навыки, но и развивают свои способности, умственные и моральные качества.

Выполнению этих целей и задач должны способствовать следующие методы, а именно:

- соревнование;
- поощрение.

Всю эту работу необходимо проводить с учетом имеющихся ресурсов и возможностей ребенка.

Победители конкурсов, соревнований внутри учебной группы становятся кандидатами на участие в профильных районных, окружных, городских соревнованиях и конкурсах.

## Материально-технические условия реализации Программы

Помещение для работы объединения должно отвечать требованиям санитарно-гигиенических норм и правил техники безопасности, установленным для помещений, где работают дети.

### *Оборудование:*

- конструктор «LEGO Mindstorms education» (базовый набор);
- ресурсный набор «LEGO Mindstorms education»;
- компьютер, диски по темам, интернет;
- наглядные пособия по темам;
- образцы моделей техники;
- схемы, эскизы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белиовская Л.Г., Белиовский Н.А. «Использование Lego-роботов в инженерных проектах школьников». – М, «ДМК Пресс», 2016.
2. Бендорф А. «Lego. Секретные инструкции» – М: «ЭКОМ», 2013.
3. Волкова С. И. «Конструирование» - М: «Просвещение», 2009.
4. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдина С.Г. «Уроки лего-конструирования в школе». – М: «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2011.
5. Кланг И., Альбрехт О. и др. «Собери свою Галактику. Книга инструкций LEGO». – М: Издательство «Манн, Иванов и Фербер», 2014.
6. Корягин А.В. «Образовательная робототехника LegoWedo. Сборник методических рекомендаций и практикумов». – М: «ДМК Пресс», 2016.
7. Куцакова Л.В. «Конструирование из строительного материала». – М., «Мозаика-Синтез», 2014.
8. Микляева Ю.В. «Конструирование для детей». –М.,«Перспектива», 2012.
9. Стандарты второго поколения «Примерные программы по учебным предметам. Начальная школа». В 2 ч. – 3 –е изд. – М.: Просвещение, 2010.
10. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей» (Серия «Шаги в кибернетику»). – СПб: «Наука», 2013.
11. «Энциклопедический словарь юного техника». – М., «Педагогика», 2012.

## Интернет-ресурсы

- Официальный сайт компании Lego [Электронный ресурс]. М., 1997-2012. URL: <http://www.mindstorms.com>. (Дата обращения: 29.08.2018).
- Вводный курс Lego Mindstorms NXT на русском языке [Электронный ресурс]. – М., 1997-2012. URL: <http://learning.9151394.ru>. (Дата обращения 29.08.2018).
- Robotc язык программирования для Lego Mindstorms NXT [Электронный ресурс]. – М., 1997-2012. URL: <http://www.robotc.net>. (Дата обращения 29.08.2018).
- Мой робот: роботы, робототехника, микроконтроллеры [Электронный ресурс]. – М., 1997-2012. URL: <http://www.myrobot.ru/sport>. (Дата обращения 29.08.2018).