

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования  
«ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА»

**ПРИНЯТА**  
на заседании педагогического совета  
Протокол № 1 от 31 августа 2017 г.

**УТВЕРЖДЕНА**  
приказом МБОУДО  
«Дворец творчества»  
№ 310-01.09 от 01.09.2017 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**  
технической направленности  
«ЛЕГОКОНСТРУИРОВАНИЕ»

Автор – педагог дополнительного образования  
Душеин Николай Геннадьевич

Срок реализации программы- 1 год

г. Выборг  
2017 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность программы** «Lego-конструирование» по содержанию является *технической*; по функциональному предназначению — *учебно-познавательной, прикладной*; по форме организации — *групповой*; по времени реализации — *годовой*.

Данная программа соответствует нормативным документам:

Федеральному закону № 273 "Об образовании в РФ", Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утверждено приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008), Уставу учреждения.

**Новизна** дополнительной общеразвивающей программы «Lego-конструирование» технической направленности в том, что работа с конструктором является сравнительно новым явлением в дополнительном образовании, развивает в равной степени, и интеллект, и руки обучающегося. При работе используются новейшие компьютерные технологии.

**Актуальность:** LEGO MINDSTORMS Education — это учебная робототехника нового поколения, дающая пользователям увлекательную возможность изучать технические, инженерные науки и математику на практике. Обучающиеся учатся конструировать по образцу, по условиям и по замыслу. В ходе занятий формируется умение работать в паре, в группе, происходит развитие творческих способностей. Повышается мотивация к учению.

**Педагогическая целесообразность:** Комбинируя конструктор LEGO с технологиями LEGO MINDSTORMS Education, группы обучающихся могут разрабатывать, собирать, программировать, а также тестировать роботов. Совместно работая над выполнением предлагаемых им или своих собственных проектов, члены команд развивают творческое мышление и навыки решения сложных задач и получают при этом другие важные знания по математике и прочим наукам. Кроме того, обучающиеся приобретают навыки общения, организации и научно-исследовательской деятельности, которые помогут им в будущем добиться успешных результатов в вузах и на работе.

## ЦЕЛИ ПРОГРАММЫ

Овладение навыками начального технического конструирования и элементов компьютерного программирования.

## ЗАДАЧИ КУРСА:

### *Обучающие:*

Обучающиеся должны овладеть навыками создания реально действующих моделей роботов настолько, насколько это позволяют возможности, заложенные создателями конструкторов LEGO MINDSTORMS Education в свои комплексы; сюда следует также включить овладение обучающимися навыками простейшего программирования:

- Формировать умение работать с конструктором LEGO MINDSTORMS Education;
- Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт в конструировании и т.д.).

### *Развивающие:*

- Развивать образное, техническое мышление.
- Развивать мелкую моторику.

- Развивать творческие способности и логическое мышление детей.
- Развивать межпредметные связи:
  - информатика;
  - физика;
  - технология.
- Стимулировать смекалку детей, находчивость, изобретательность и устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности.

***Воспитательные:***

- Способствовать освоению навыков работы в команде.
- Способствовать формированию умения самостоятельно планировать свою деятельность.

Занятия включают лекционную и практическую часть. Основной составляющей каждого занятия является самостоятельная работа обучающихся. Тема занятия определяется приобретаемыми навыками. В течение обучения по курсу «Lego-конструирование» обучающиеся должны выполнить от 6 до 10 практических работ.

*Способы проверки:* тестирование изготовленной модели на соответствие поставленной задаче.

*Подведение итогов:* демонстрация изготовленной модели, описание применяемых методов. Анализ результата и способа решения поставленной задачи. Заключительной работой обучающихся является выполнение проектного задания. Обучающиеся вместе с преподавателем вырабатывают и утверждают тему, в рамках которой будет реализовываться проект. Затем вся группа разбивается на команды и каждая команда продумывает свою часть, которую она будет реализовывать в рамках общего проекта. Обучающиеся, разбившись на группы, приступают к реализации своих частей проекта.

Всего часов на изучение программы – 144.

Количество часов в неделю – 4.

Для реализации программы в кабинете имеются наборы конструктора LEGO, базовые детали, компьютеры, принтер, сканер, видео оборудование.

***Отличительные особенности*** этой программы заключаются в том, что для достижения высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Из конструкторов LEGO Mindstorm можно собирать модели всевозможных интеллектуальных механизмов, например роботов. Мозгом этих моделей служит микрокомпьютер NXT, а на окружающую среду эта модель может реагировать посредством датчиков света, касания, температуры и угла поворота. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Прохождение каждой новой теоретической темы предполагает постоянное повторение пройденных тем, обращение к которым диктует практика. Такие методические приемы, как «забегание вперед», «возвращение к пройденному», ... придадут объемность «линейному», последовательному освоению материала в данной программе.

**Возраст детей**, участвующих в реализации данной образовательной программы: от 10 до 15 лет.

**Сроки реализации** образовательной программы (продолжительность образовательного процесса, этапы).

1 год, который делится на три периода (вводный, теоретический, практический). При этом продолжительность периодов является ориентировочной — она определяется не временем, а достигнутыми результатами. Первый период является вводным и направлен на первичное знакомство с LEGO Mindstorm, второй — на базовую подготовку детей, третий посвящен практическому воплощению творческих проектов.

**Форма обучения – очная.**

Форма проведения занятий – аудиторная. Используются нетрадиционные формы аудиторных занятий - использование информационных технологий и др.

Форма организации занятий – всем составом объединения и индивидуально.

При наличии в объединении обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и (или) детей-инвалидов для них разрабатывается индивидуальный учебный план.

Обучение ведется на русском языке.

**Режим занятий:**

Занятия проводятся 2 раза в неделю, продолжительность занятий 2x45 минут с перерывом 10 минут.

## **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Предметные результаты:**

- знать правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в NXT;
- как использовать созданные программы;

**Метапредметные результаты:**

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль)
- применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы для различных роботов;
- передавать (загружать) программы в NXT;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

**Личностные:**

- освоить навыки работы в команде.
  
- уметь самостоятельно планировать свою деятельность

## **Способы проверки результатов освоения программы:**

освоение дополнительной общеразвивающей программы, в том числе отдельной ее части, должно сопровождаться промежуточной аттестацией

## **Основные формы промежуточной аттестации.**

Выполнение программы отслеживается путем проведения диагностики которые проводятся 3 раза в год по итогам изученных тем.

1. Опрос по выявлению знаний.
2. Контрольное задание по темам.
3. Творческие конкурсы внутри коллектива.
4. Диагностика результатов участия в конкурсах по робототехнике (районных, областных, региональных, российских и международных).
5. Тестирование.

Виды проверки результатов: тематический, текущий.

Формы контроля: опрос, обсуждение, наблюдение, исправление ошибок, неточностей

Критерии оценки:

1. Освоение содержания программы.
2. Умение применять полученные знания в творческих работах.
3. Умение совершенствовать свои навыки.
4. Грамотность выполнения работ.
5. Неординарность творческого мышления.

Диагностический контроль проводится, исходя из 4 оценок:

5 – высокий уровень (освоение знаний по программе, умение применять знания на практике всегда, активное участие в творческих конкурсах, соблюдение установленных правил работы, отличное грамотное выполнение заданий).

4 – средний уровень (освоение знаний по программе, умение применять знания на практике, участие в творческих конкурсах, соблюдение установленных правил работы, хороший уровень выполнения заданий).

3 – низкий уровень (освоение знаний носит на систематический характер, частичное применение знаний на практике, несистематическое участие в творческих конкурсах, удовлетворительный уровень выполнения заданий).

2 – очень низкий уровень (освоение знаний носит фрагментарный характер, знания не применяются на практике, неудовлетворительный уровень выполнения заданий).

Формы и методы контроля, специфичные для системы дополнительного образования: конкурсы, смотры, соревнования. Подведение итогов по результатам освоения материала данной программы может быть в форме диалога во время проведения занятий, когда работы детей по конкретной теме уже используются. В процессе просмотра работ происходит обсуждение оригинальности замысла и его воплощения автором, сравнение различных модификаций. В конце года готовится показательная демонстрация моделей роботов, в которой участвуют все обучающиеся с видеосъемкой для итогового фильма.

### Учебно-тематический план

Тема	Количество учебных часов			Формы аттестации
	теория	практика	всего	
<b>Часть 1. Введение</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
<b>Знакомство с творческой средой «LEGO MINDSTORMS Education».</b> Демонстрация моделей и возможностей среды Lego.	0,5		0,5	
<b>Знакомство с конструктором Lego.</b> Правила работы с конструктором Lego. Основные детали конструктора Lego. Спецификация конструктора. Сбор непрограммируемой модели.	0,5	0,5	1	
<b>Язык программирования Lab View.</b> История создания языка Lab View. Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности	0,5		0,5	опрос
<b>Часть 2. Конструирование</b>	<b>3,5</b>	<b>10,5</b>	<b>14</b>	
<b>Конструирование</b> Знакомство с командами: Запусти мотор вперед; Включи лампочку; Жди. Знакомство с RCX. Кнопки управления. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы.	0,5	1,5	2	
<b>Конструирование</b> Знакомство с командами: Запусти мотор назад, Стоп. Составление программы по шаблону. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с мотором и лампочкой. Составление программы, передача	0,5	1,5	2	
<b>Конструирование</b> Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров на работу модели. Линейная и циклическая программа. Сборка модели с несколькими моторами и лампочками. Составление программы с использованием параметров, заикливание программы. Передача и демонстрация. Знакомство с датчиками. Структура и ход программы. Условие, условный переход. Датчики и их параметры: Датчик касания; Датчик освещенности. Модель «Выключатель света». Сборка модели. Составление программы с использованием датчика касания, передача, демонстрация.	0,5	1,5	2	
<b>Датчик касания.</b>	0,5	1,5	2	

Знакомство с командами: Жди нажато; Жди отжато. Количество нажатий. Сборка модели с использованием мотора, лампочки, датчика касания. Составление программы, передача, демонстрация.				
<b>Датчик освещенности.</b> Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: Жди темнее; Жди светлее. Модель «Уличное освещение». Сборка модели. Составление программы с использованием датчика освещенности, передача, демонстрация.	0,5	1,5	2	
<b>Датчик освещенности.</b> Знакомство с командами: Жди темноты; Жди света. Сборка модели с использованием датчика освещенности. Составление программы, передача, демонстрация.	0,5	1,5	2	
<b>Повторение.</b> Повторение изученных команд. Разработка и сбор собственных моделей. Конкурс «Кто быстрее?» (модель машины).	0,5	1,5	2	Практическая работа по использованию датчиков
<b>Часть 3. Управление</b>	<b>3,5</b>	<b>5,5</b>	<b>9</b>	
<b>Управление.</b> Знакомство с разделом управление. Демонстрация возможностей. Структура интерфейса. Меню, Панели инструментов	0,5		0,5	
<b>Команды визуального языка программирования Lab View.</b> Изображение команд в программе и на схеме. Команды визуального языка программирования Lab View: Запусти мотор вперед; Запусти мотор назад; Регулирование уровня мощности мотора; Поменять направление вращения моторов; Включи лампочку; Регулирование уровня мощности лампочки. Остановить действие. Работа с пиктограммами, соединение команд.	0,5	1	1,5	
<b>Команды визуального языка программирования Lab View</b> Работа с датчиками: Датчик касания нажат; Датчик касания отжат; Жди, когда станет светлее; Жди, когда станет темнее. Сборка модели. Составление программы, передача, демонстрация.	0,5	1,5	2	
<b>Команды визуального языка программирования Lab View.</b> Знакомство с командами: Проиграть звук; Параметры звука; Добавление звуковых эффектов в программу. Сборка модели. Составление программы, передача	0,5	1,5	2	
<b>Изучение Окна инструментов.</b>	0,5	0,5	1	

Знакомства с инструментами. Изменение фона рабочего поля. Инструмент «Выделение». Инструмент «Перемещение». Инструмент «Текст» Добавление описания к программе.				
<b>Организация бесконечного цикла.</b> Знакомство с командами: Метка; Прыжок. Реализация бесконечного цикла. Модель «Елочная гирлянда». Использование нескольких меток в программе	0,5	0,5	1	
<b>Конечный цикл.</b> Знакомство с командами: Повтори. Параметры команды. Программа, реализующая конечный и бесконечный цикл для модели «Ёлочная гирлянда».	0,5	0,5	2	Практическая работа по сборке и настройке работа.
<b>Часть 4. Практические работы</b>	<b>10,5</b>	<b>18,5</b>	<b>54</b>	
Практическая работа 1	1	3	4	
Практическая работа 2	1	3	4	
Практическая работа 3	1	3	4	
Практическая работа 4	1	3	4	
Практическая работа 5	1	3	4	
Практическая работа 6	1	3	4	
Практическая работа 7	1	3	4	
Практическая работа 8	1	3	4	
Практическая работа 9	1	3	4	
Практическая работа 10	1	3	4	
Самостоятельная творческая работа учащихся.	0,5	8,5	10	
<b>Часть 5. Проектная деятельность в группах</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	
Реализация проекта	3	3	10	
<b>ВСЕГО:</b>			<b>144</b>	

#### Примерные темы практических работ

- Программы с циклами и датчиками (модель светофора);
- Программы с циклами и датчиками (модель шлагбаума);
- Программы с циклами и датчиками (модель уличного фонаря);
- Ветвление по датчику касания;
- Ветвление по датчику освещенности;
- Использование цикла и ветвления по датчикам;
- Задача на программирование (модель «машина-гаран»);
- Построение и программирование модели «Машина для разметки дорог»;
- Применение нескольких видов передач движения в одной модели;
- Сложные строительные конструкции. Нестандартные соединения деталей. Сборка простых механизмов;
- «Автомобиль, следующий по черной линии»;
- Проектная работа в группах.

**Методическое обеспечение:**

1 год обучения

№ пп	Раздел, тема	Форма занятий	Методы	Дидактический и наглядный материал, технические средства обучения	Форма диагностики
1	Вводное занятие	Беседа	Рассказ, показ, слушание	Наборы конструктора LEGO	Наблюдение
2	Знакомство с конструктором Lego. Правила работы с конструктором Lego.	Беседа, практические занятия	Показ, рассказ, видеоматериалы	Фильм. Наборы конструктора LEGO	Диалог Наблюдение
3	Язык программирования Lab View.	Теория Практика	Рассказ, показ, практическая работа	Компьютер, программы LegoMindstorm	Наблюдение Тестирование
4	Конструирование Знакомство с командами: Запусти мотор вперед; Включи лампочку; Жди. Знакомство с RCX.	Теория, практические задания	Рассказ, показ, Обсуждение. Диалог.	Наборы конструктора LEGO	Наблюдение Тестирование
5	Датчики	Практические задания. Теория	Выбор вариантов использования датчиков	Наборы конструктора LEGO	Наблюдение, тестирование
6	Команды визуального языка программирования Lab View. Изображение команд в программе и на схеме.	Практические занятия. Теория	Обучение. Показ.	Компьютер, программы LegoMindstorm	Тестирование
7	Изучение Окна инструментов. Знакомства с инструментами. Изменение фона рабочего поля. Инструмент «Выделение». Инструмент «Перемещение». Инструмент «Текст»	Теория. Практические занятия	Применение полученных знаний на практике.	Компьютер, программы LegoMindstorm	Тестирование Наблюдение.
8	Конечный цикл. Знакомство с командами: Повтори. Параметры команды. Программа, реализующая	Практические занятия	Применение полученных знаний на практике.	Компьютер, программы LegoMindstorm	Тестирование Наблюдение.

	конечный и бесконечный цикл				
9	Итоговое занятие	Теория Подведение итогов	Применение полученных знаний на практике.	Компьютер, программы LegoMindstorm Наборы конструктора LEGO	Наблюдение Тестирование

#### Информационное обеспечение программы

#### **Литература**

1. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS Education NXT;
2. А.С.Злаказов. Уроки Лего-конструирования в школе. Методическое пособие. Москва. БИНОМ.Лаборатория знаний. 2011 г.
3. Д.Г.Копосов. Первый шаг в робототехнику. Практикум. Москва. БИНОМ. Лаборатория знаний. 2012 г.
4. Интернет-ресурсы: [www.MINDSTORMSEducation.com](http://www.MINDSTORMSEducation.com)

**Календарный учебный график**

Начало занятий:

- для обучающихся 1 года обучения – 11 сентября 2017 года
- для обучающихся 2 и последующих лет обучения – 01 сентября 2017 года

Окончание учебного года: 31 мая 2018 года.

Количество учебных недель в году – 36.

Каникулы – с 01 июня по 31 августа 2018 года.

Дополнительные каникулярные дни в связи с праздниками:

4 ноября, с 1 по 8 января, 23 февраля, 8 марта, 1 и 2 мая, 9 мая.

Продолжительность занятий для детей школьного возраста – 45 минут.

Перерыв между занятиями – 10-15 минут.

Организация промежуточной аттестации: проводится промежуточная аттестация обучающихся два раза в год (в середине и в конце учебного года)

**Календарно-учебный график**

**«Легостроение»**

№ п\п	Тема занятий	Колич. часов		
		Всего	Дата	
1.	Вводное занятие. Основы работы с NXT.	2	14.09	
2	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	2	19.09	
3	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	2	21.09	
4	Программа Lego Mindstorm.	2	26.09	
5	Понятие команды, программа и программирование	2	28.09	
6	Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации.	2	3.10	
7	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	2	5.10	
8	Сборка простейшего робота, по инструкции.	2	10.10	
9	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы.	2	12.10	
10	Управление одним мотором. Движение вперед-назад. Использование команды « Жди» Загрузка программ в NXT	2	17.10	
11	Самостоятельная творческая работа обучающихся	2	19.10	
12	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	2	24.10	

13	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	2	26.10	
14	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.	2	31.10	
15	Самостоятельная творческая работа учащихся	2	2.11	
16	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	2	7.11	
17	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	2	9.11	
18	Самостоятельная творческая работа учащихся	2	14.11	
19	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.	2	16.11	
20	Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT-G	2	21.11	
21	Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.	2	23.11	
22	Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости.	2	28.11	
23	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей,	2	30.11	
24	Разработка конструкций для соревнований	4	5,7.12	
25	Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота.	4	12,14.12	
26	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	6	19,21,26.12	
27	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	2	28.12	
28	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	4	9,11.01	
29	Подготовка к соревнованиям	6	16,18,23.01	
<b>Практические работы</b>				
Практическая работа 1		4	25-30.01	
Практическая работа 2		4	1.02, 6.02	
Практическая работа 3		4	8.02,13.02	
Практическая работа 4		4	15.02, 20.02	
Практическая работа 5		4	22.02, 27.02	

Практическая работа 6	4	1.03, 6.03	
Практическая работа 7	4	13.03, 15.03	
Практическая работа 8	4	20.03, 22.03	
Практическая работа 9	4	27.03, 29.03	
Практическая работа 10	4	3.04, 5.04	
Самостоятельная творческая работа обучающихся.	10	10.04, 12.04, 17.04, 19.04, 24.04	
<b>Проектная деятельность в группах</b>	<b>10</b>	26.04, 3.05, 10.05, 15.05, 17.05,	
Реализация проекта	12	19.05, 24.05, 26.05	
<b><i>ВСЕГО:</i></b>	<b>144</b>		

Прочитано и продумировано на 13  
листах

Директор МБОУ ДО «Дворец творчества»  
МБОУ ДО «Дворец творчества»  
Творческая мастерская  
Творческая мастерская  
Творческая мастерская

