

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Центр дополнительного образования детей»

ПРИНЯТА  
педагогическим советом,  
протокол №2 от 23.04.2021г.

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора МБУ ДО ЦДОД  
*С.И. Хлестунова*  
Приказ № 056 от 12.05.2021 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«КОНСТРУИРОВАНИЕ»**

технической направленности  
программа разноуровневая  
возраст обучающихся 7-12 лет  
срок реализации 1 год

Автор-составитель программы:  
**Бондаренко Ольга  
Владимировна,**  
педагог дополнительного  
образования  
высшая квалификационная  
категория

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка .....	3
2. Учебный план .....	6
3. Содержание программы .....	7
4. Планируемые результаты освоения программы.....	8
5. Оценочные материалы образовательной программы.....	9
6. Методическое обеспечение.....	9
7. Материально-техническое обеспечение.....	9
8. Список литературы.....	10

## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров в технической области.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к развитию инженерного мышления детей разного возраста через конструирование и внедрение образовательной робототехники.

Программа дополнительного образования «Конструирование» составлена в соответствии:

с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273,

с примерными требованиями к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844),

с санитарно-эпидемиологическими требованиями к учреждениям дополнительного образования детей.

Программа разрабатывалась на основе:

- дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы "Конструирование из бумаги", муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Домодедовская средняя общеобразовательная школа №7 с углубленным изучением отдельных предметов»
- методического пособия «Субого – Думай креативно»,
- дополнительной программы «Робототехника», центра образования «Кудрово», Всевожского района, Ленинградской области, авторы: Филатов Д.М., Фридрих А.И.

Данная программа технической направленности. Образовательный процесс основывается на применении конструкторов Subogo и LEGO

Программа **актуальна** тем, что способствует развитию технических способностей у детей среднего школьного возраста и младших школьников. Конструирование объединяет в себе элементы игры с экспериментированием, таким образом, активизирует мыслительно-речевую деятельность учащихся, развивает конструкторские способности и техническое мышление, воображение и навыки общения, способствует интерпретации и самовыражению, расширяет кругозор, позволяет поднять на более высокий уровень развитие познавательной активности. Работа учащихся над сборкой конструктора в большей степени происходит в команде или парами. Работа в парах, командами способствует развитию коммуникативных способностей учащихся, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал.

**Новизна** данной программы в том, что дети познакомятся с разными видами конструирования. Одно из направлений – это занятия по образовательной системе – Subogo, которая способствует развитию

интеллектуальных способностей у детей и взрослых. Cubo развивает пространственное воображение, логическое мышление, концентрацию внимания и творческие способности. На поверхности и внутри кубиков Cubo имеются симметрично подобранные углубления и отверстия. Соединяя кубики, учащиеся имеют возможность создать лабиринты разной сложности. Построение из кубиков требует аккуратности и терпения. Благодаря многофункциональным элементам (на разных уровнях или в разных направлениях) можно создать две и более пересекающиеся дорожки-лабиринта, что делает и игру, и ее планирование интереснее. Командная, групповая работа с системой cubo обязательна, так как большинство задач рассчитаны именно на совместную работу. Команда в системе cubo может состоять из разных возрастных групп. Опытные игроки могут давать инструкции, подсказки.

Еще одно из направлений – это конструирование из бумаги - оригами. Доступность материала, применение простого канцелярского инструмента не сложные приемы работы с бумагой дают возможность привить этот вид моделизма. Кроме того история конструирования из бумаги имеет глубокие исторические корни и способствует расширению кругозора учащихся.

Следующее направление LEGO–конструирование объединяет в себе элементы игры с экспериментированием, способствует активизации мыслительно-речевой деятельности, развивает конструкторские способности и техническое мышление, воображение и навыки общения, расширяет кругозор. Программа предлагает использование образовательных конструкторов LEGO и аппаратно-программного обеспечения на базе микроконтроллера NXT, как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению.

**Новизна программы** заключается в изменении подхода к обучению учащихся. Развитие инженерного мышления и сенсорное развитие интеллекта учащихся, реализуются в телесно-двигательных играх, которые мотивируют учащихся решать познавательные-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно-конструкторские проблемы.

Для детей создаются такие ситуации, где они могут научиться проектировать, защитить свои решения и воплотить в реальной модели: конструкцию, модель, запрограммированного робота.

**Педагогическая целесообразность** программы обусловлена развитием конструкторских способностей детей через практическую деятельность, для этого применяются задания на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование. При реализации программы применяются следующие методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности.

Наглядный - рассматривание на занятиях готовых построек, демонстрация способов крепления, приемов подбора деталей по размеру, форме, цвету, способы удержания их в руке или на столе.

Информационно-рецептивный является универсальным методом обучения и может быть использован практически при любом типе учебных занятий, для объяснения любого вида учебного материала. Данный метод

предполагает подключение различных анализаторов для знакомства с формой, определения пространственных соотношений.

Репродуктивный - воспроизведение знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу).

Практический - использование учащимися на практике полученных знаний и увиденных приемов работы.

Словесный - краткое описание и объяснение действий, сопровождение и демонстрация образцов, разных вариантов моделей.

Проблемный - постановка проблемы и поиск решения. Творческое использование готовых заданий, самостоятельное их преобразование.

Работу с детьми следует начинать с самых простых построек, учить правильно, соединять детали, рассматривать образец, «читать» схему, предварительно соотнеся ее с конкретным образцом постройки.

Программа позволяет учащимся почувствовать себя настоящим инженером-конструктором, создавать современные программируемые технические устройства. Обучение строится в мини-группах. Это позволяет использовать все преимущества групповой работы. В полной мере применяется технология реализации проекта.

**Цель:** овладение навыками начального технического конструирования и программирования.

**Задачи:**

*Обучающие:*

- сформировать навыки конструирования и моделирования по образцу, схеме, условиям, собственному замыслу;
- сформировать навыки конструирования робототехнических устройств;
- сформировать базовые навыки программирования.

*Развивающие:*

- развить познавательные процессы: пространственное мышление, память, внимание, зрительное восприятие, воображение;
- развить умение анализировать ситуацию и находить ответы на возникшие вопросы путем логических рассуждений, излагать мысли в логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;
- способствовать развитию элементов изобретательности, технического мышления.

*Воспитательные:*

- развить навыки общения, способности работать в команде.
- воспитать аккуратность, бережное отношение к материалам, инструментам.

**Отличительная особенность, уровень программы.**

Особенность данной программы заключается в распределении учащихся по уровням программы – зачисление в группы на разные уровни зависит от возраста учащегося: ознакомительный уровень – 7-8 лет, базовый уровень – 9-10 лет, углубленный уровень 11-12 лет. Содержание программы для

каждого уровня сохраняется, но отличается уровень сложности осваиваемых теоретических и практических знаний.

Процесс обучения строится на деятельностном подходе. Учащиеся «открывают» знания их сами в процессе самостоятельной исследовательской деятельности. Педагог направляет эту деятельность и подводит итог, давая точную формулировку установленных алгоритмов действия. Таким образом полученные знания приобретают личностную значимость. Большая часть учебного времени отводится на выполнение практических работ.

#### **Возраст детей**

На программу принимаются учащиеся в возрасте 7-12 лет.

#### **Срок реализации и режим занятий**

Программа состоит из трех модулей, каждый из которых составляет 72 часа, занятия проводятся один раз в неделю по два академических часа.

#### **Количество обучающихся**

Состав группы не более 6 человек (по количеству конструкторских наборов).

#### **Режим занятий**

Занятия проводятся 1 раз в неделю 2 академических часа с перерывом 10 мин.

#### **Методы и формы обучения**

Репродуктивный (воспроизводящий); иллюстративный (объяснение сопровождается демонстрацией наглядного материала); проблемный (педагог ставит проблему и вместе с детьми ищет пути ее решения); эвристический (проблема формируется детьми, ими предлагаются способы ее решения).

Формы организации деятельности детей на занятии: индивидуальные, групповые, индивидуально-групповые.

## **II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

Тема	Количество		Формы аттестации и контроля
	Теория	Практика	
Конструирование из бумаги – оригами.	2	6	Текущий контроль. Практическое задание
Образовательная система – Куборо.	10	22	Текущий контроль. Чемпионат
Робототехника. Основы конструирования.	10	22	Итоговый контроль. Представление проекта.
Итого:	22	50	
Всего:	72		

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Раздел / месяц	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май
Конструирование из бумаги – оригами.	8ч								
Образовательная система – Куборо.	2ч	8ч	8ч	4ч	6ч	2ч			
Промежуточная аттестация				Чемпионат – 2ч					
Робототехника. Основы конструирования.						6ч	8ч	8ч	8ч
Итоговая аттестация									Защита проекта 2ч
Всего	10ч	8ч	8ч	6ч	6ч	8ч	8ч	8ч	10ч

### III. СОДЕРЖАНИЕ

#### **Конструирование из бумаги – оригами.**

Вводное занятие. Правила техники безопасности на занятиях. История оригами. Материалы и инструменты. Свойства бумаги (исследование). Некоторые элементарные сведения о производстве бумаги, картона, об их видах, свойствах и примени. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений. Общие элементарные сведения о технологическом процессе, рабочих операциях. Условные обозначения на графических изображениях.

Конструирование поделок путем сгибания бумаги. Условные обозначения, применяемые в оригами. Схемы в оригами. Термины, применяемые в оригами. Базовые формы оригами. Базовая форма треугольник. Аэродинамика. Базовая форма «Катамаран». Модели оригами из «Катамарана». Базовая форма треугольник. Базовая форма квадрат. Плавающие модели. Базовая форма воздушный змей. Конструирование строительных сооружений.

#### **Образовательная система – Куборо.**

Знакомство с «Cуборо». Понятия желобок, туннель. Строительство позиции из определенного количества кубиков (обследование правильности выполнения задания, путем тактильных ощущений).

Знакомство с номерами кубиков. Игры «Определи на ощупь номер кубика».

Построение фигур по рисунку. Движение по поверхности. Движение через тоннели. Плоские фигуры. Вертикальные фигуры. Конструирование по замыслу. Построение уровень за уровнем.

Изображение фигур с несколькими уровнями. Применение базовых строительных кубиков. Создание дорожек с помощью кубиков с прямым желобом. Создание дорожек с помощью кубиков с изогнутым желобом.

Фигуры с двумя дорожками.

Использование одного элемента дважды. Изображение фигур на координатной сетке. Умственные упражнения.

### **Робототехника. Основы конструирования**

Знакомство с конструктором «LEGO». Конструктор и его детали. Что входит в Конструктор LEGO. Классификация деталей, способы соединения. Основные задачи при конструировании. Знакомство с инструкциями.

Классификация деталей по цвету, форме. Основные этапы постройки. Конструирование по замыслу. Работа со схемами.

Робототехника. Основы конструирования. Основные определения. Классификация роботов по сферам применения.

Детали конструктора LEGO. Знакомство с блоком NXT, сервомоторами, датчиками.

Алгоритмизация. Автономное программирование. Типы алгоритмов. Создание программ с использованием автономного программирования блока NXT.

Программирование в среде NXT. Понятие среды программирования. Среда программирования NXT, основные особенности. Создание программ в среде программирования NXT.

Решение прикладных задач. Создание базовых программ, предусматривающих использование различных датчиков, решение задач смешанного типа. Соревнования роботов.

## **IV. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **Ожидаемые результаты**

#### *Предметные результаты обучения*

Учащийся сможет:

- демонстрировать навыки конструирования по образцу, схеме, условиям, собственному замыслу;
- конструирует робототехническое устройство;
- составляет и записывает алгоритм для исполнителя.

#### *Метапредметные результаты обучения*

Учащийся сможет:

- проявлять пространственное мышление, память, внимание, воображение;
- анализировать ситуацию и находить решение возникших проблем, логически правильно излагать мысли, отстаивать свою точку зрения;



- при сборке конструкций, производить точные манипуляции с деталями конструкторов, проявлять изобретательность.

#### *Личностные результаты обучения*

Учащийся сможет:

- проявлять навыки общения, коммуникативных способностей, способности работать в команде.
- проявлять аккуратность, бережное отношение к материалам.

### **V. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **Способы проверки**

Результаты обучения оцениваются при помощи наблюдения за ходом выполнения конструкторского задания.

Уровни оценивания:

3 балла – учащийся способен воспринимать, и понимать словесное описание задания, будущей конструкции, самостоятельно выбирает путь решения поставленной задачи, выполняет работу аккуратно, без конфликтов.

2 балла – учащийся самостоятельно читает схему конструкции и выполняет задание точно по схеме, выполняет работу аккуратно без конфликтов.

1 балл – учащийся пользуется готовой схемой, выполняет ее с помощью педагога, выполняет работу неточно, возможны конфликты.

### **VI. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

#### **Методы, используемые при реализации программы:**

- практический (работа с образовательными конструкторами Lego MindStorms и аппаратно-программного обеспечения Robolab)
- наглядный (фото и видеоматериалы по робототехнике, распечатки рабочих окон компьютерных программ);
- словесный (инструктажи, беседы, разъяснения);
- инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- метод проектов;
- метод взаимообучения;
- работа с литературой (изучение специальной литературы, схем).

В программе применяются приемы: создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели, составления программы и т.д.

### **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Для реализации программы необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- бумага (белая, цветная);
- конструктор Куборо стандарт (Cuboro standard)
- конструктор "CUBORO" CUGOLINO MAGIC
- конструктор Куборо Куголино Старт (CUBORO CUGOLINO START)
- конструктор Куборо Куголино Хит (CUBORO CUGOLINO HIT)
- настольная игра Cuboro TRICKY WAYS
- настольная игра CUBORO BABEL PICO
- конструктор на базе микроконтроллера NXT;

- аккумуляторы для микропроцессорного блока робота;
- блок питания для аккумуляторов;
- специализированные поля для соревнований, рекомендованные производителем;
- компьютерная и вычислительная техника, программное обеспечение.

## **VIII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### *Для педагога:*

1. Вогль Р., Зингер Х. Оригами и поделки из бумаги. Перевод А.Озерова. – М.: Издательство ЭК СМО-Пресс, 2001.
2. Долженко Г.И. 100 поделок из бумаги. – Ярославль: Академия развития: Академия Холдинг, 2004г.
3. Колесник С.И., Азбука мастерства. ОАО «Лицей» 2004
4. Сержантова Т.Б. 365 моделей оригами. – М.: Рольф, Айрис-пресс, 1999г.
5. Маттиас Эттер, методическое пособие «Suboro – Думай креативно», включает в себя компакт-диск с электронными версиями дополнительных материалов – издание suboro/Art. 0521; 1-е издание на русском языке 2016
6. Волкова С. И. Конструирование — М: Просвещение, 2010
7. Меерович, М. И. Технология творческого мышления: Практическое пособие Текст. / М. И.
8. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл., 2012 г. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей; Изд. Наука; Серия Шаги в кибернетику; 2011г.
9. Джеймс Флloyd Келли Руководство по программированию LEGO MINDSTORMS NXT-G; 2012 г.
10. Джефф Эллиот, Дин Хистэд, Люк Ма, Роб Стехлик, Тоня Визэрспун LEGO Mindstorms: Модели робототехники Invention System 2; 2014 г.
11. Дэвид Дж. Пердью Неофициальное руководство изобретателя по LEGO MINDSTORMS NXT; 2012 г.
12. Оуэн Бишоп Программирование LEGO MINDSTORMS NXT; 2011 г.

### *Для обучающихся:*

1. Сержантова Т.Б. Оригами для всей семьи. – М.: Рольф, Айрис-пресс, 2001г.
2. Никитин Б. П. Ступеньки творчества или развивающие игры. — М.: Просвещен
3. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей; Изд. Наука; Серия Шаги в кибернетику; 2011г.
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл., 2012 г.