

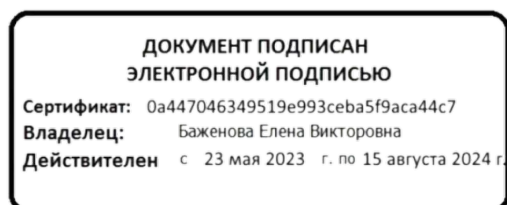
Управление образования Администрации города Усть-Илимска  
Муниципальное автономное образовательное учреждение  
дополнительного образования «Центр детского творчества»

РАССМОТРЕНА  
на заседании методического совета  
протокол № 002 от 28.03.2023

УТВЕРЖДЕНА  
приказом МАОУ ДО ЦДТ  
от 28.03.2023 №112

**Дополнительная общеразвивающая программа  
«Инженерное мышление»**

Уровень усвоения - базовый  
Направленность - техническая  
Возраст учащихся – 8-14 лет  
Срок реализации – 2 года



Автор программы:  
Некрасова Е.В., педагог дополнительного  
образования, МАОУ ДО ЦДТ

## Пояснительная записка

**Актуальность.** Процессы в социально-экономических сферах общества вносят изменения в содержание деятельности посредством новых технологий. Дополнительная общеразвивающая программа «Инженерное мышление» является промежуточной между дополнительными общеразвивающими программами «Куборо» и «Кубороконструирование».

Учебно-воспитательный процесс с использованием конструктора объединяет в себе элементы игры с экспериментированием, активизирует мыслительно-речевую деятельность учащихся, развивает конструкторские способности и техническое мышление, воображение и навыки общения, расширяет кругозор, поднимает на более высокий уровень познавательную активность учащихся. Программа ориентирует учащихся сделать свой профессиональный выбор в дальнейшем обучении и в трудовой деятельности.

Содержание программы направлено на приоритетные направления социально-экономического развития региона.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в использовании образовательных технологий: куборо, информационно-коммуникационные, проектное обучение. Учащиеся собирают модели, а затем используют их для выполнения задач, которые помогают им осваивать естественные науки, математику, технологию, коммуникацию.

Конструирование превращается не только в увлекательную игру с кубиками, где каждый ребенок открывает для себя мир симметрии, геометрических последовательностей и закономерностей, но и формированию универсальных учебных действий.

Работа с конструктором связана с проектной деятельностью: составляется план работы (разрабатывается схема будущей модели), создаются группы и распределяются роли внутри группы, определяются сроки выполнения проекта (модели), определяются необходимые для реализации проекта материалы (элементы конструктора), представление результата проделанной работы. Обращается внимание учащихся на то, что в творчестве нет второстепенных работ, что каждый этап от постановки задачи до ее конкретного воплощения требует постоянного совершенствования, накопления объема знаний и умений. И чем выше их уровень, тем более сложная задача может быть решена.

**Новизна.** Программа составлена на основе «Положения о дополнительной общеразвивающей программе МАОУ ДО ЦДТ» (2023) и учебно-методических материалов. Программа рассчитана на два года обучения. В первый год учащиеся строят разноуровневые конструкции по изображению, по описанию. Изучают варианты использования поворотов и тоннелей в конструкции, а также виды касаний (двойные, тройные и пр.). Во второй год ребята изучают схематическое изображение кубиков, учатся составлять план построения конструкции по разным параметрам, решают конструкторские задачки разной сложности.

**Цель:** формирование у учащихся предпосылок инженерного мышления через конструирование с помощью игрового набора «Куборо».

### **Задачи:**

1. Воспитывать у учащихся позитивное ценностное отношение к «Человеку. Творчеству»: желание участвовать в чемпионатах по кубороконструированию, интерес к конструированию и экспериментированию, к профессиям, связанных с конструированием, сотрудничество со сверстниками и взрослыми;
2. Совершенствовать у детей практические навыки конструирования и моделирования: обучать конструированию по образцу, схеме, условиям, по собственному замыслу.
3. Развивать умение решать неограниченное количество задач разной сложности.

### **Планируемый результат**

*Учащиеся будут иметь опыт* ценностного отношения к «Человеку и Творчеству»: позитивного отношения к товарищам и взрослым, к процессу самостоятельного конструирования, положительного восприятия окружающего мира.

*Учащиеся будут знать:* координатную сетку, особенности работы с ней; главные ошибки в построении конструкций и пути их исправления; основные комбинации кубических соединений; план-схемы конструкций.

*Учащиеся будут уметь:* создавать сложные конструкции «Куборо»; проводить конструкторские эксперименты, используя различные комбинации кубиков; конструировать индивидуальные и групповые работы; составлять чертежи и схемы конструкций, работать с веб-сервисом Cuboro-webkit, CuboroDraw.

*Учащиеся будут иметь опыт:* самостоятельного решения технических задач в процессе конструирования; презентации кубических конструкций «Куборо» командой на соревнованиях.

При освоении программы осуществляется входная, промежуточная аттестация и аттестация учащихся по итогам освоения дополнительной общеразвивающей программы:

№ п/п	Критерии	Формы аттестации	Год обучения	Периодичность проведения	Механизм отслеживания	Содержание оценки
1	Предметные знания, умения, навыки	Входная	1	2-е занятие	Тест (Приложение 1)	Высокий уровень (ВУ) - 4-5 правильных ответов Средний уровень (СУ) - 3-4 правильных ответов Низкий уровень (НУ) - 1-2 правильных ответов
		Промежуточная 1	1	Третья декада декабря	«Строительство конструкции по заданным параметрам» (Приложение 1)	Критерии оценки: 1. Работа выполнена в заданное время. 2. Учащийся выполняет работу самостоятельно. 3. Технологическая последовательность при выполнении работы, не нарушена. 4. Учащийся владеет и успешно применяет знания составления конструкции. 5. Основные правила конструирования соблюдаются.  ВУ - соблюдение 5 критериев. СУ - соблюдение 3-4 критериев. НУ - соблюдение 1-2 критериев
		Промежуточная 2	1	Третья декада мая	Практическая работа «Решение конструкторских задач» (Приложение 1)	
		Промежуточная 3	2	Третья декада декабря	Выполнение практической работы «Составление схемы кубиков» (Приложение 1)	
		Итоговая	2	Третья декада мая	Выполнение итогового теста и практической работы «Придумай конструкцию и изобрази её в виде схемы» (Приложение 1)	
2	Творческие способности	Промежуточная, итоговая	1-2	Третья декада мая	Документ об участии	

						ниципального уровней. СУ - участие в мероприятиях ре- гионального, му- ниципального уровней. НУ - участие в мероприятиях уровня объедине- ния
--	--	--	--	--	--	---

Принципы образования по программе «Инженерное мышление»: сознательность и доступность; связь теории с практикой; систематичность и последовательность; активность и прочность, учёт возрастных и индивидуальных особенностей.

Направленность – техническая.

Образовательные области – интеграция: математика, технология, информатика.

Образовательный уровень - освоение.

Уровень усвоения – базовый.

Ориентация содержания – практическая.

Характер освоения – развивающий, профориентационный.

Адресат – учащиеся 7-14 лет.

Срок освоения – среднесрочная, 2 года.

Объем программы – 144 ч., 1-й, 2-й годы - по 72 ч.

Форма обучения - очная, очно-заочная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий – один раз в неделю, 2 ч. (2×45 мин, перерыв 10 мин).

Количество учащихся в объединении - 11-15.

Принципы комплектования объединения: приём в объединение всех желающих детей без специального отбора с регистрацией в АИС «Навигатор дополнительного образования», прошедших обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Инженерное мышление».

По окончании обучения учащиеся получают свидетельство о дополнительном образовании в МАОУ ДО ЦДТ.

## Содержание программы

### 1 год обучения

**Цель:** расширение у учащихся конструкторских знаний и навыков через использование конструктора «Куборо».

**Задачи:**

1. Воспитывать у учащихся позитивное ценностное отношение к «Человеку. Творчеству»: интерес к конструированию и экспериментированию, сотрудничество со сверстниками и взрослыми, самостоятельность;

2. Повторить учащимся основные термины конструктора «Куборо». Продолжать осваивать чтение координатной сетки, чертежа, объемного изображения; алгоритм решения технических задач в процессе конструирования, технологию проведения конструкторских соревнований.

3. Развивать у учащихся трехмерное, оперативное и логическое мышление; формировать навыки публичной демонстрации кубических конструкций, работы в группе.

**Планируемый результат**

**Учащиеся будут знать:** базовую терминологию, классификацию составных частей; основные комбинации кубических соединений; виды отверстий и тоннелей кубических элементов конструктора.

**Учащиеся будут уметь:** создавать простые и сложные конструкции «Куборо»; проводить конструкторские эксперименты, используя различные комбинации кубиков; конструировать индивидуальные и групповые работы.

**Учащиеся будут иметь опыт:** самостоятельного решения технических задач в процессе конструирования; презентации кубических конструкций «Куборо» командой на соревнованиях.

№ п/п	Название разделов и тем	В том числе		Аттестация
		Теория	Практика	
1	Вводное занятие	Представление содержания программы. Правила охраны труда. Организационные вопросы.	Игры на создание позитивного настроения в объединении. Знакомство с классификацией кубиков «куборо» и рабочей тетрадю	
2	Раздел 1. Составление простейших фигур	Нумерация кубиков. Шарик и его плавное движение по конструкции. Строительство плоских фигур. Строительство фигур по рисунку	Работа в рабочей тетради. Знакомство с терминологией «куборо». Построение простых фигур: буквы, числа, дорожки. Игра «Слова из конструктора»	Входная
3	Раздел 2. Составление конструкций по изображению	Знакомство с возможностями применения кубиков. Построение конструкций уровень за уровнем.	Работа в рабочей тетради. Самостоятельная и групповая работа по составлению конструкций по изображению. Игра «Найди пару»	
4	Раздел 3. Координатная сетка и строительство конструкций	Знакомство с координатной сеткой. Правила построения конструкций на координатной сетке.	Работа в рабочей тетради. Строительство простых конструкций на координатной сетке. Игра «Путешествие шарика».	

			Создание конструкций по заданному контуру	
5	Раздел 4. Движения и касания	<p>Определение различий между движениями и касаниями. Двойные и тройные касания.</p> <p>Построение конструкций и подсчет баллов.</p> <p>Комбинации кубиков</p>	<p>Работа в рабочей тетради.</p> <p>Заполнение таблицы «Эффективность конструкций».</p> <p>Групповая работа по созданию конструкций.</p> <p>Игра «Две дорожки»</p>	
6	Раздел 5. Повороты и тоннели	<p>Движение шарика по поверхности и в тоннели. Создание дорожек с прямым и изогнутым желобом.</p> <p>Варианты использования дорожек и тоннелей при заданной конструкции</p>	<p>Работа в рабочей тетради.</p> <p>Самостоятельная и групповая работа по построению конструкций разной сложности.</p> <p>Игра «Дорожки, лабиринты»</p>	
7	Раздел 6. Построение разноуровневых конструкций	<p>Правила построения двухэтажных, трехэтажных и четырехэтажных конструкций.</p> <p>Варианты стартовых кубиков.</p>	<p>Работа в рабочей тетради.</p> <p>Создание конструкций по изображению и по собственному замыслу.</p> <p>Игра «Лифт»</p>	Промежуточная
8	Раздел 7. Конструирование	<p>Построение конструкций с наибольшей длиной дорожки, с наибольшим количеством касаний.</p> <p>Составление конструкций по заданному контуру, по эффективности и по заданным критериям</p>	<p>Работа в рабочей тетради.</p> <p>Самостоятельная и групповая работа на заданное время.</p> <p>Решение и самостоятельное составление конструкторских задач</p>	
9	Раздел 8. Соревнования	<p>Правила проведения соревнований.</p> <p>Работа в команде: цель и задачи команды, распределение обязанностей, ответственность каждого участника команды.</p>	<p>Решение заданий чемпионатов за предыдущие года.</p> <p>Участие в соревнованиях</p>	
10	Итоговое занятие		<p>Конструирование по собственному замыслу конструкций разной сложности.</p> <p>Выставка конструкций учащихся</p>	Промежуточная

## 2 год обучения

**Цель:** формирование у учащихся интереса к техническому творчеству, предпосылок инженерного мышления через конструирование с помощью игрового набора Куборо.

### Задачи:

2. Воспитывать у учащихся позитивное ценностное отношение к «Человеку. Творчеству»: желание участвовать в чемпионатах по кубороконструированию, интерес к конструированию и экспериментированию, к профессиям связанных с конструированием, сотрудничество со сверстниками и взрослыми;

2. Совершенствовать у детей практические навыки конструирования и моделирования: обучать конструированию по образцу, схеме, условиям, по собственному замыслу;

3. Развивать умение решать неограниченное количество задач разной степени сложности.

### Планируемый результат

*Учащиеся будут иметь опыт* ценностного отношения к «Человеку и Творчеству»: позитивного отношения к товарищам и взрослым, к процессу самостоятельного конструирования, положительного восприятия окружающего мира.

*Учащиеся будут знать:* координатную сетку, особенности работы с ней; главные ошибки в построении конструкций и пути их исправления; основные комбинации кубических соединений; план-схемы конструкций.

*Учащиеся будут уметь:* создавать сложные конструкции «Куборо»; проводить конструкторские эксперименты, используя различные комбинации кубиков; конструировать индивидуальные и групповые работы; составлять чертежи и схемы конструкций, работать с веб-сервисом Cuboro-webkit, CuboroDraw.

*Учащиеся будут иметь опыт:* самостоятельного решения технических задач в процессе конструирования; презентации кубических конструкций «Куборо» командой на соревнованиях.

№ п/п	Название разделов и тем	В том числе		Аттестация
		Теория	Практика	
1	Вводное занятие	Представление содержания программы. Правила охраны труда. Организационные вопросы.	Игры на создание позитивного настроения в объединении. Повторение нумерации кубиков, классификации отверстий и ходов. Работа в рабочей тетради	
2	Раздел 1. Построение конструкций по заданным параметрам	Строительство конструкции из определенного числа кубиков. Движение по поверхности, в тоннели. Использование одного элемента дважды, трижды. Движение шарика по заданной поверхности	Работа в рабочей тетради. Создание различных вариантов конструкций с добавлением разных деталей. Создание фигур с помощью базовых строительных кубиков. Создание фигур с использованием одних кубиков дважды или трижды. Игра «Эстафета»	

3	Раздел 2. Схематическое изображение кубиков	Схематическое изображение кубиков «Куборо». Технический рисунок. Запись построения конструкции в игровом протоколе. Составление схем на веб-сервисе Cuboro-webkit. Знакомство с виртуальной программой CuboroDraw	Работа в рабочей тетради. Самостоятельная и групповая работа по составлению схемы конструкции и построения конструкции по чертежу. Проверка работоспособности конструкции на веб-сервисе Cuboro-webkit или CuboroDraw	
4	Раздел 3. Составление плана по построению конструкций	Схемы кубиков и составление плана построения конструкций. Составление плана от простого к сложному. Разбор схем конструкций	Работа в рабочей тетради. Создание конструкций по шаговому плану. Построение сложных конструкций на координатной сетке. Игра «Найди ошибку в конструкции»	Промежуточная
5	Раздел 4. Создание конструкций по геометрическим параметрам	Строительство конструкций с опорой на геометрические параметры: создание дорожек с помощью кубиков с прямым и изогнутым желобом. Построение конструкции по времени. Главные ошибки при построении конструкции по времени и пути их исправления	Работа в рабочей тетради. Самостоятельная и групповая работа по построению конструкций с использованием всех кубиков набора. Изменение постройки двумя способами: заменой одних деталей на другие или надстройкой их в высоту, длину. Игра «Зеркальное отражение»	
6	Раздел 5. Строительство конструкций разного уровня сложности	Построение конструкций по разному уровню эффективности. Максимальное количество касаний, самое долгое движение шарика. Строительство конструкций с минимальной площадью основания, с минимальной и максимальной высотой	Работа в рабочей тетради. Групповая работа по построению конструкций с опорой на схему. Построение конструкции по контуру разными способами. Самостоятельная работа по созданию сложных конструкций	
7	Раздел 6. Решение конструкторских задач	Доработка и исправление незаконченных фигур. Завершение конструкции. Соединение двух, трех и более кубиков вместе. Комбинации кубиков. Простые и сложные конструкции и варианты их составления	Работа в рабочей тетради. Самостоятельная и групповая работа на заданное время. Решение и самостоятельное составление конструкторских задач	
8	Раздел 7. Экспериментирование	Группировка кубиков по группам. Понятие «эксперимент». Различные эксперименты с направлением движения, временем движения шарика. Строительство конструкций из определенного набора кубиков. Зависимость скорости движения шарика от объема и слож-	Групповая работа по проведению эксперимента с кубиками, движением шарика и составлением конструкций	



		ности конструкции		
9	Раздел 8. Соревнования	Правила проведения соревнований, поведения на соревнованиях. Работа в команде: цель и задачи команды, распределение обязанностей, ответственность каждого участника команды. Основные нарушения при работе в команде, на соревнованиях	Участие в соревнованиях	
10	Итоговое занятие		Конструирование по собственному замыслу конструкций разной сложности. Выставка конструкций учащихся	Итоговая

## Учебно-тематический план

## 1 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Всего часов	В том числе		Аттестация
			Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	1	1	
2	Раздел 1. Составление простейших фигур	8	2	6	Входная
3	Раздел 2. Составление конструкций по изображению	10	2	8	
4	Раздел 3. Координатная сетка и строительство конструкций	8	2	6	
5	Раздел 4. Движения и касания	8	2	6	Промежуточная 1
6	Раздел 5. Повороты и тоннели	8	2	6	
7	Раздел 6. Построение разноуровневых конструкций	8	2	6	
8	Раздел 7. Конструирование	10	2	8	
9	Раздел 8. Соревнования	8	2	6	
10	Итоговое занятие	2	-	2	Промежуточная 2
<b>Итого</b>		<b>72</b>	<b>17</b>	<b>55</b>	

## 2 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Всего часов	В том числе		Аттестация
			Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	1	1	
2	Раздел 1. Построение конструкций по заданным параметрам	8	2	6	
3	Раздел 2. Схематическое изображение кубиков	8	2	6	
4	Раздел 3. Составление плана по построению конструкций	8	2	6	Промежуточная 3
5	Раздел 4. Создание конструкций по геометрическим параметрам	8	2	6	
6	Раздел 5. Строительство конструкций разного уровня сложности	8	2	6	
7	Раздел 6. Решение конструкторских задач	10	2	8	
8	Раздел 7. Соревнования	10	2	8	
9	Раздел 8. Экспериментирование	8	2	6	Итоговая
10	Итоговое занятие	2	-	2	
<b>Итого</b>		<b>72</b>	<b>17</b>	<b>55</b>	

## Календарный учебный график

### 1 год обучения

№ п/п	Название раздела	Количество часов по месяцам									Аттестация
		Сен	Окт	Нояб	Дек	Янв	Фев	Март	Апр	Май	
1	Вводное занятие	2									1
2	Раздел 1	6	2								
3	Раздел 2		8	2							
4	Раздел 3			6	2						
5	Раздел 4				6	2					1
6	Раздел 5					6	2				
7	Раздел 6						6	2			
8	Раздел 7							6	4		
9	Раздел 8								4	4	
10	Итоговое занятие									2	1
<b>Всего</b>		<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

### 2 год обучения

№ п/п	Название раздела	Количество часов по месяцам									Аттестация
		Сен	Окт	Нояб	Дек	Янв	Фев	Март	Апр	Май	
1	Вводное занятие	2									
2	Раздел 1	6	2								
3	Раздел 2		6	2							
4	Раздел 3			6	2						
5	Раздел 4				6	2					1
6	Раздел 5					6	2				
7	Раздел 6						8	2			
8	Раздел 7							8	2		
9	Раздел 8								6	2	
10	Итоговое занятие									2	1
<b>Всего</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

## Условия реализации дополнительной общеразвивающей программы

**Материально-технические условия:** комплект учебной мебели (стулья, столы, учебная настенная доска, шкафы для хранения оборудования и материалов), комплекты конструкторов «Куборо».

**Информационно-методические условия:**

- электронные образовательные ресурсы:

<https://www.cuboro.ru>

<http://www.cuboro-webkit.ru>

<https://cuboroeducation.ru>

<http://creative-edu.ru>

<https://www.igraemsa.ru>

<https://reshi-pishi.ru>

- информационно-коммуникационные технологии: Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, Paint, Microsoft Publisher, Google Forms, Learnis, CuboroDraw.

**Сетевые ресурсы:** программа «Инженерное мышление» реализуется с использованием сетевой формы в соответствии с договором о сетевой форме реализации программы в муниципальных общеобразовательных учреждениях или муниципальных дошкольных образовательных учреждениях.

**Методические условия:**

- рекомендуемые типы занятий: по Ю.А. Конаржевскому, игра, соревнование;

- рекомендуемые образовательные технологии: игровая, групповой работы, рефлексия, интеллект-карта, информационно-коммуникационные, проектного обучения, диагностическая;

- методические материалы: методическая литература, методические разработки мероприятий, дидактический материал, демонстрационные образцы изделий (Приложение 2).

**Кадровое обеспечение:** педагог дополнительного образования.

## Список рекомендуемой литературы

### Для педагога

1. Богданов А.И. Логические головоломки. – М.: МЦНМО, 2019. - 132с.
2. Галатонова Т.Е. Стань инженером. – М.: КТК «Галактика», 2020. – 120 с.
3. Галатонова Т.Е. Школа Юного Инженера. – М.: КТК «Галактика», 2022. – 136 с.
4. <https://www.cuboro.ru>
5. <http://creative-edu.ru>

### Для учащихся

1. Перевезенцева И.А. 500 умных загадок на каждый день. – М.: Мартин, 2019. - 125 с.
2. <http://www.cuboro-webkit.ru>

### Для родителей (законных представителей)

1. Большая книга математических квестов и головоломок / пер. с англ. Ткачёвой А.А. – М.: АСТ, 2019. - 190 с.
2. <https://child-class.ru>
3. <https://www.igraemsa.ru/igry-dlja-detej/igry-na-logiku-i-myshlenie>

### План воспитательной работы

№ п/ п	Название мероприятия	Время и место проведения	Ответственный
<b>«Ключевые дела учреждения»</b>			
1	Участие в праздниках, выставках-конкурсах, соревнованиях, чемпионатах, квестах, мастер-классах, онлайн-мероприятиях	В течение года	Педагог
<b>Модуль «Экскурсии. Выезды. Походы»</b>			
1	Экскурсии в учреждения культуры и спорта. Выезды на мероприятия, соревнования, НПК различного уровня. Походы	В течение года	Педагог
<b>Модуль «Профориентация»</b>			
1	Участие в профориентационных мероприятиях: экскурсии на предприятия города, ярмарки профессий, конкурсы по профориентации, профориентационная диагностика, дни открытых дверей в профессиональных учебных заведениях	В течение года	Педагог
<b>Модуль «Работа с родителями»</b>			
1	Индивидуальные консультации родителей по работе в АИС «Навигатор Иркутской области». Участие в родительских собраниях. Вовлечение родителей в мероприятия МАОУ ДО ЦДТ	В течение года	Педагог
<i>Модули, заполняемые по выбору</i>			
<b>Модуль «Организация предметно-развивающей среды»</b>			
1	Оформление и наполнение кабинета учебно-материальными пособиями по ДОП	В течение года	Педагог
<b>Модуль «Детский медиацентр»</b>			
1	Освещение деятельности объединений в СМИ	В течение года	Педагог
<b>Модуль «Детские общественные объединения»</b>			
1	Участие в профилактических акциях, в мероприятиях РДДМ, конкурсе «Большая перемена»	В течение года	Педагог

**Методические рекомендации по проведению аттестации учащихся****Входная аттестация****Тест**

1. Название Cubого произошло от слияния двух слов...
  - а) CUB – кубик и ORO - поверхность
  - б) CUB – кубик и ORO – тоннель
  - в) CUB – кубик и ORO – катать
2. В какой стране изготавливают кубики Куборо? Выберите один ответ.
  - а) Швейцария
  - б) Германия
  - в) Россия
3. Из какого дерева делают кубики Куборо? Выберите один ответ.
  - а) дуб
  - б) береза
  - в) бук
4. Сколько кубиков в наборе Cubого Basis?
  - а) 29
  - б) 30
  - в) 31
5. Что такое конструирование?
  - а) замысел
  - б) этап создания изделия
  - в) технологичное, прочное, надёжное, экономичное изделие
6. Что относится к основным принципам конструирования?
  - а) прочность, надёжность, экономичность
  - б) материал, размер, вес
  - в) форма, назначение, цена
7. Что называется вариативностью?
  - а) возможность изменения формы предмета
  - б) многовариантность в конструировании
  - в) возможность различного применения изделия
8. Что такое моделирование?
  - а) процесс испытания моделей
  - б) создание моделей
  - в) разработка модели
9. С чего начинается конструирование?
  - а) с изготовления моделей
  - б) со зрительного представления изделия
  - в) с выполнения чертежей изделия
10. Что такое конструирование по чертежу?
  - а) Построение по тексту с соблюдением четкой последовательности.
  - б) Построение по изображению, выполненное при помощи чертежных инструментов.

## Промежуточная аттестация

### Практическая работа «Составление конструкции по заданным параметрам»

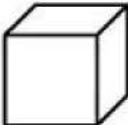
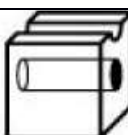
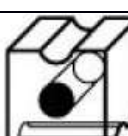
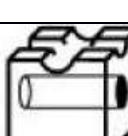

**Задание.** Построить максимально эффективную конструкцию по указанной системе критериев (Таблица 1. «Система критериев для оценки конструкции») высотой в 3 уровня из 23 кубиков. Старт может осуществляться из любого элемента.

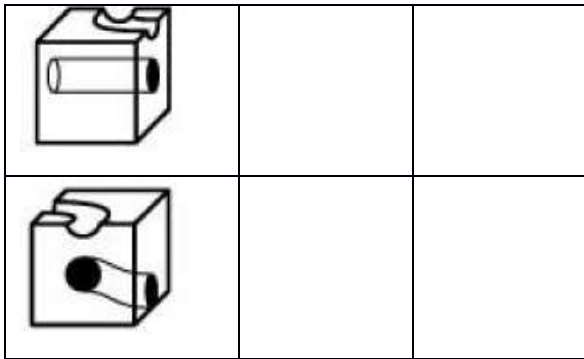
**Таблица 1. «Система критериев для оценки конструкции»**

Критерии оценки				
Критерии оценки не применяются, если не выполнено исходное условие конструкторской задачи		Кол-во	Балл за один элемент	Итого
<b>Критерии оценки</b>	Все элементы конструкции		<b>1</b>	
	Элементы, формирующие движение		<b>2</b>	
	Элементы с двойным касанием шарика		<b>4</b>	
	Элементы с тройным касанием шарика		<b>12</b>	
	Базовые строительные и участвующие в формировании дорожки одновременно		<b>4</b>	
<b>ИТОГО</b>				

## Промежуточная аттестация

### Практическая работа «Составление схем кубиков»

Изображение кубика	Номер	Схема кубика
		
		
		
		
		



### Итоговая аттестация

#### Тест

1. Определите нумерацию кубика



2. Определите нумерацию кубика



3. Определите нумерацию кубика



4. Определи нумерацию кубика



5. Рассмотрите изображение конструкции. Прочитайте утверждения. Если утверждение верное, то напишите «ДА», если неверное – напишите «НЕТ».

Утверждения:

А) в конструкции 3 этажа \_\_\_\_\_

Б) в конструкции используется 25 кубиков \_\_\_\_\_

В) в конструкции есть двойные касания \_\_\_\_\_

Г) в конструкции 5 кубиков с прямой дорожкой \_\_\_\_\_

Д) в конструкции нет тройного касания \_\_\_\_\_

Е) в конструкции 9 тоннелей \_\_\_\_\_

Ж) стартовый кубик имеет номер 12 \_\_\_\_\_

З) финальный кубик имеет номер 7 \_\_\_\_\_

6. Определите, какое максимальное количество касаний у кубиков:



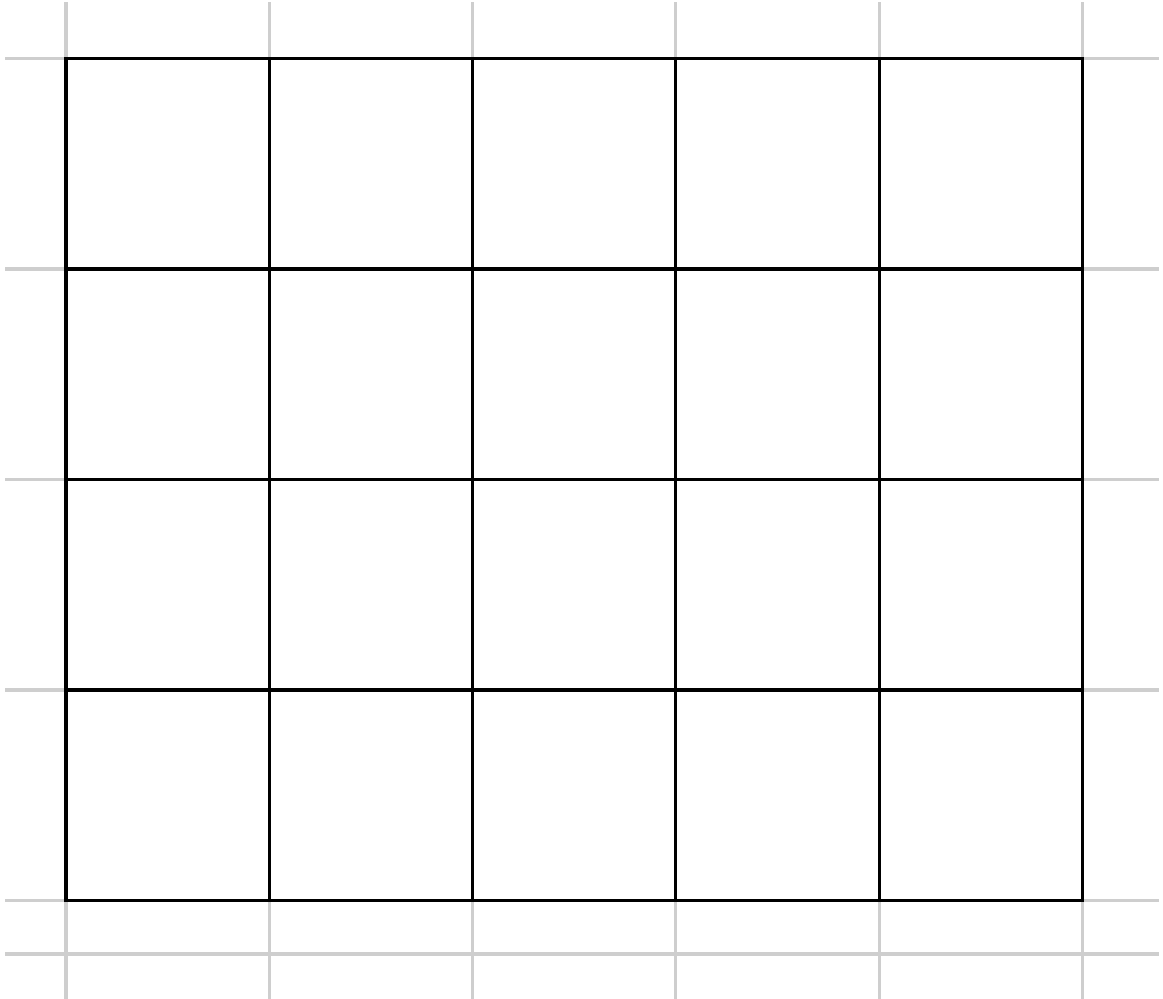


№ 1 \_\_\_\_\_, № 2 \_\_\_\_\_, № 3 \_\_\_\_\_

7. Определите, какое максимальное количество касаний у кубиков:





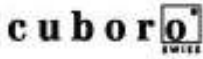



№ 5 \_\_\_\_\_, № 9 \_\_\_\_\_, № 11 \_\_\_\_\_



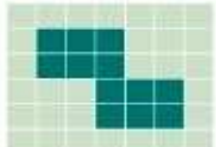

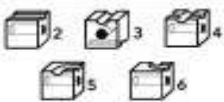

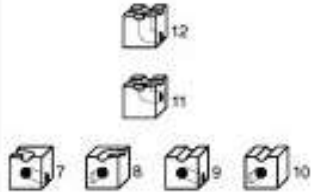
**Практическая работа «Придумай конструкцию и изобрази её в виде схемы»**


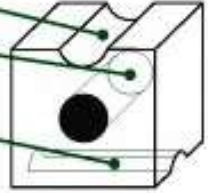
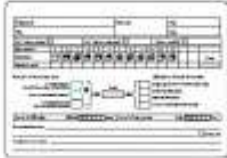


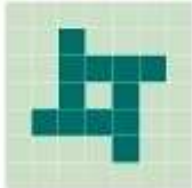


## Методические материалы





## Словарь терминов Куборо

Словосочетание	Определение	Картинка
Базовый строительный кубик/элемент	Кубик, выполняющий функцию фундамента/основания при строительстве дорожек. Может быть также и непосредственной частью дорожки.	
"Черный ящик"	В данном случае: картонная коробка с отверстиями, которая позволяет потрогать кубик, но не позволяет увидеть его.	
Обычные кубики	Кубики без желоба или тоннеля. Обычно используются в качестве базовых строительных элементов.	
Желоб	Борозда, паз, полукруглая выемка на поверхности кубика. Существуют прямые и изогнутые желоба.	
Подобие	Подобие геометрических форм. Два повторяющихся отрезка дорожки подобны друг другу. Они являются частью фигуры, построенной по геометрическому проекту.	
cuboro	Вымышленное имя, которое состоит из "куб" (кубик) и "оро" (oro от итал. - золото), также "го" (rollen) - катиться. "Золотой кубик". Торговая марка и название компании cuboro Ltd. и ее основного продукта.	
Фигура, построенная с помощью конструктора cuboro/система cuboro	Фигура-лабиринт. На сегодняшний день существует 82 различных кубика доступных в 14 различных наборах. К ним подходят кубики sigolino из других интересных наборов.	
"cuboro webkit"	Интерактивный веб-конструктор для создания виртуальных фигур, доступный в сети Интернет по адресу <a href="http://www.cuboro.ru">www.cuboro.ru</a>	
Элемент	Кубик (обычный или с желобом/тоннелем)	
Карточка с пояснениями	Карточки, в которых содержатся пояснения к выполнению заданий.	

Словосочетание	Определение	Картинка
Полная симметрия	Смотри определение "симметрии"	
Предназначение Дорожка	Желоб или тоннель, которые являются частью дорожки фигуры. Кубики №11 и №12 (кубики для смены уровня) имеют четыре прямых желоба, направляющих движение шарика во все направления. Во всех заданиях эти кубики выполняют одну роль – меняют уровень движения в одном направлении. Не являются многофункциональными элементами. Исключение составляют случаи, когда несколько дорожек сходятся в одном кубике №11 или №12. Элементы №11/12 всегда "нейтральные по отношению к желобам", выполняют свое предназначение в заданиях как для дорожек только с изогнутым, так и только с прямым желобом.	
Геометрия	Раздел математики о геометрических законах, размерах и соотношения фигур, формах геометрических фигур.	
Геометрический проект	В данном случае: Фигура, спроектированная по законам геометрии. Подразумевается выбор формы и количества кубиков для ее создания. Фигура, построенная по законам геометрии, подразумевает наличие в ней закономерностей, повторяющихся сегментов. Таким образом, мы можем наблюдать симметрию и/или подобие ее частей между собой.	
Координатная сетка	Разлинованная бумага, с помощью которой можно описать расположение кубика в фигуре и его предназначение. Электронная версия бланка с координатной сеткой доступна для печати и находится на CD-диске или на сайте <a href="http://www.cuboro.ru">www.cuboro.ru</a>	
Горизонтальный элемент	Кубик, движение шарика по которому может проходить только горизонтально. Позволяет шарика двигаться горизонтально.	
Средний уровень	Смотри значение слова "уровень".	
Уровень	Нумерацию уровней принято вести снизу фигуры. Каждый уровень фигуры обладает средним уровнем, то есть уровень, в котором движение шарика осуществляется с помощью тоннеля через середину кубика.	
Кубики для смены уровня	Кубики, которые позволяют шарика перейти из высшего или среднего уровня на нижний уровень.. Первая категория: желоб к желобу (к более низкому уровню, кубик №12) Вторая категория: желоб к тоннелю или среднему уровню (кубик №11). Третья категория: тоннель/средний уровень к желобу (например, кубики №7-10). Данные кубики всегда обеспечивают горизонтальное движение шарика	

Словосочетание	Определение	Картинка
Многоразовое использование	Использование два или три раза одного кубика в рамках одной дорожки.	
Надстройка фигур	Смотри значение "расположение назначения"	
Расположение назначения	<p>Поверх – желоб на поверхности</p> <p>Внутри – тоннель (средний уровень)</p> <p>Снизу – нижний желоб = Надстройка фигур, кубики могут быть "недоиспользованы". Такие кубики (могут быть в перевернутом состоянии) всегда являются частью дорожки.</p>	
Отчет об игре	Форма для оценки и анализа созданных фигур, а также для записи ответов. Электронная версия отчета об игре доступна для печати и находится на CD-диске либо в сети Интернет по адресу <a href="http://www.cuboro.ru">www.cuboro.ru</a>	
Плавное движение шарика по маршруту	Дорожки, в которых при смене уровней используются соответствующие элементы, обеспечивающие плавное движение шарика без падений.	
Стартовый кубик	Чаще всего кубик №12, но в некоторых случаях могут применяться и другие. Например, могут использоваться кубики, обеспечивающие горизонтальное движение кубика. В таком случае шарик необходимо придать начальное ускорение для начала движения/стартовый импульс/толчок.	
Симметрия	Фигура, состоящая как минимум из двух частей, каждая из которых является отражением другой, либо совпадают при "складывании" через воображаемую ось симметрии.	
Симметрия в дорожках	<p>Дорожки, состоящие из секций, которые являются зеркальным отражением друг друга, либо совпадают при "сложении" через воображаемую ось симметрии.</p> <p>Полностью симметричная фигура состоит как из симметричных дорожек, так и из симметричного контура.</p>	



Словосочетание	Определение	Картинка
Фигура/ система	<p>Набор, состоящий из элементов или частей, обеспечивающих существование целого.</p> <p>Смотрите также определения "фигуры из конструктора" и "система subogo".</p>	
Карточки с заданиями	Карточки с заданиями для создания фигур-лабиринтов с помощью конструктора subogo.	
Дорожка	Сочетание кубиков, через которые и по которым движется шарик. Шарик должен двигаться по дорожке без внешнего вмешательства. В конце своего движения шарик должен выпрыгнуть из фигуры. Шарик начинает движения из стартового кубика/при помощи импульса и катится до финишного кубика.	
Фигура-лабиринт	Фигура, состоящая из кубиков, которая образует дорожку для движения. Фигура должна содержать как минимум одну дорожку, которая может быть соединена с еще одной дорожкой. Кратчайшей считается дорожка из двух соединенных вместе кубиков.	
Кубик, участвующий в строительстве дорожки	Кубики с желобом или тоннелем, из которых складывается дорожка для шарика. Базовые строительные кубики также могут быть частью дорожки.	
Участок дорожки	Часть дорожки (кубик, участвующий в строительстве дорожки) на одном уровне.	
Тоннель	Отверстие в кубике. Существуют кубики с горизонтальным и наклонным тоннелем.	
	Кубики для смены уровня (№11 и №12) с вертикальным тоннелем не относятся к этой группе.	