

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ  
"ШКОЛА № 33 ИМЕНИ Г.М. ГЕРШЕНЗОНА"

Программа рассмотрена на заседании МО  
естественно-математического цикла

Протокол № 5 от «31» 05 2018

Руководитель МО И.А. Василенко

Утверждаю

Директор МБУ «Школа № 33»

МБУ «Школа № 33» Г.Н. Гусева

05 2018

*Протокол № 4.1 от 22.05.2018  
Руководитель МО И.А. Василенко*



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
«ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА В БАЗОВОЙ ШКОЛЕ»**

Возраст обучающихся — 7-9 класс

Срок реализации — 3 года

Автор: С.А. Гуцанович

Составители:

Дегтева Людмила Викторовна,  
учитель математики

Степанова Валентина

Михайловна, учитель  
математики

Василенко Ирина

Александровна, учитель

математики и информатики

## Пояснительная записка

Программа модифицирована по количеству часов.

Программа рассчитана на учащихся 7 – 9 классов. Для системы математического образования существенное значение имеет развитие интеллектуального потенциала подрастающего поколения. При проведении уроков математики у учителя недостаточно времени, чтобы рассказывать своим подопечным занимательные истории, предлагать нестандартные задачи, накопленные на протяжении длительного времени.

**Программа состоит из 4 глав:** «Математика в познавательных и развивающих играх», «Занимательные свойства геометрических фигур», «Увлекательная комбинаторика и прогнозирование вероятности событий», «Прикладные приложения популярных разделов математики» и включает в себя ряд независимых разделов и вопросов, которые углубляют знания учащихся, расширяют их математический кругозор. В данном курсе предусматривается обязательное выделение времени на решение задач повышенной трудности. Это способствует активизации мыслительной деятельности учащихся, формированию наглядно-образного и абстрактного мышления, формированию навыков творческого мышления.

**Новизна данного курса** заключается в том, что на занятиях происходит знакомство учащихся с категориями математических задач, не связанных непосредственно со школьной программой, с новыми методами рассуждений, так необходимыми для успешного решения учебных (региональные и муниципальные, административные контрольные работы, ГИА) и жизненных проблем.

**Актуальность курса** «Занимательная математика» - необходимость реализации индивидуальных образовательных запросов, удовлетворения познавательных потребностей.

**Педагогическая целесообразность введения данного курса** состоит в том, что его содержание и формы организации помогут учащимся через практические занятия оценить свой потенциал с точки зрения образовательной перспективы и предоставят им возможность работать на уровне повышенных возможностей.

Обучение по данной программе способствует формированию новых знаний, умений, навыков, предметных компетенций в области математики и повышению общего уровня математической культуры пополнять математические знания из специальной литературы в процессе дальнейшей учёбы.

**Цель данного курса:** развитие у учащихся математических способностей, формирование у них культуры умственного труда на основе многовековой истории математики как науки.

**Задачи курса:**

- обеспечение индивидуальных запросов учащихся и их родителей;
- повысить интерес учащихся к математике как к учебному предмету;
- выявить наиболее способных к математике учащихся и оказать им помощь в подготовке к олимпиадам;
- сформировать у учащихся умение самостоятельно и творчески работать с научно – популярной математической литературой.

Программа разработана таким образом, что предлагаемый материал непосредственно не входит в базовый курс математики. Успешное изучение тем занятий не предусматривает углубленной математической подготовки учащихся, но для решения многих задач преподавателю целесообразно кратко изложить основные положения теории с учетом основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов.

### ***Предметные результаты***

1. Формирование представлений о математике как о части общечеловеческой культуры, форме описания и особого метода познания действительности.
2. Формирование представления об основных изучаемых понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать реальные процессы.
3. Развитие умений работать с учебным математическим текстом, грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификацию, логическое обоснование и доказательства математических утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.
4. Формирование представлений о системе функциональных понятий, функциональном языке и символике; развитие умения использовать функционально – графические представления для решения различных математических задач, в том числе: решения уравнений и неравенств, нахождения наибольшего и наименьшего значений, для описания и анализа реальных зависимостей и простейших параметрических исследований.
5. Овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения линейных уравнений и систем линейных уравнений, а также уравнений, решение которых сводится к разложению на множители; развитие умений моделировать реальные ситуации на математическом языке, составлять уравнения по условию задачи, исследовать построенные модели и интерпретировать результат. Развитие умений использовать идею координат на плоскости для решения уравнений, неравенств, систем.
6. Овладение основными способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и способах их изучения, о простейших вероятностных моделях. Развитие умения извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать числовые данные, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений.
7. Развитие умений применять изученные понятия для решения задач практического содержания и задач смежных дисциплин.

### ***Основные виды деятельности обучающихся***

- Чтение формул, правил, теорем, записанных на математическом языке в знаково-символьном виде. Перевод словесных формулировок математических утверждений на математический язык.
- Описание реальных ситуаций с помощью математических моделей: функций, уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств.

- Планирование хода решения задач с использованием трех этапов математического моделирования. Прогнозирование результата решения, оценка реальности полученного ответа.
- Узнавание, построение и описание графических моделей элементарных функций, изучаемых в 7 – 9 классах. Применение графического метода решения уравнений, неравенств, систем уравнений.
- Составление алгоритма построения графика, решения уравнения, неравенства, систем уравнений или неравенств, выполнения алгебраических преобразований.
- Вычисление линейных размеров и площадей плоских фигур.
- Выполнение алгебраических преобразований, пошаговый контроль правильности и полноты выполнения алгоритма преобразования.
- Поиск, обнаружение и устранение ошибок арифметического, алгебраического и логического характера.
- Сравнение разных способов вычислений, преобразований, решений задач, выбор оптимального способа.
- Осуществление исследовательской деятельности: наблюдение, анализ, выявление закономерности, выдвижение гипотезы, доказательство, обобщение результата.
- Вывод формул, доказательство свойств, формулирование утверждений.
- Сбор, анализ, обобщение и представление статистических данных.
- Поиск информации в учебной и справочной литературе и в Интернете.

### ***Планируемые результаты обучения***

К концу изучения курса в основной школе будет обеспечена готовность учащихся к дальнейшему образованию, достигнут необходимый уровень их математического развития:

- осознание возможностей и роли математики в познании и описании реальных ситуаций окружающего мира, понимание математики как части общечеловеческой культуры;
- осознание того, как математически определенные функции описывают реальные процессы и зависимости, умение приводить примеры;
- умение моделировать реальные ситуации;
- понимание того, как потребности практической деятельности человека привели к расширению понятия числа;
- понимание того, как используются математические формулы, уравнения и неравенства; умение приводить примеры их применения для решения математических и практических задач;
- способность понимать существо понятия математического доказательства, алгоритма действия, приводить их примеры;
- способность проводить математическое исследование, анализировать, обобщать, делать выводы;
- применение универсальных учебных действий (анализ, сравнение, обобщение, классификация) для упорядочивания, установления закономерностей на основе математических фактов;
- осознание вероятностного характера многих закономерностей окружающего мира.

## Содержание

### 7 класс

#### *Математика в познавательных и развивающих играх*

Позиционные игры динамического характера. Игры с фишками на досках разной формы. Задачи с фишками, расположенными в ряд. Задачи маневрирования. Игра «Ним». Возможности выбора правильной стратегии игр.

Математические игры с шашками. Задачи на динамическое перемещение шашек. Фокус с тремя шашками. Игры «Кошки-мышки» и «Хальма».

Занимательные игры и задачи на шахматной доске. Оценка среднего числового поля для различных шахматных фигур. Задача о восьми ферзях.

Математические игры с домино. Построение симметричных числовых позиций с костями домино. Магические квадраты из домино. Игра-головоломка Пеха Пияновского.

Китайская игра-головоломка «Танграм» и другие восточные игры математического содержания. Различные виды игровых стратегий: манипулирование четностью, парная, симметричная стратегия.

Игра «крестики-нолики» на клетчатых квадратах различной размерности.

Использование цифр и букв при игре в «Крестики-нолики».

Игра «Го». Игровые стратегии для камней белого и черного цветов на доске.

Правила подсчета выигранной позиции в процессе игры.

Анализ различных транспозиций «Игра в 15». Циклические перестановки при перемещении числовых фишек по игровой доске. Головоломка «Ханойская башня» и связанные с ней игры.

Игры математического содержания славянских народов. Правила игр и разрешение игровых ситуаций. Математическое лото.

Венгерский шарнирный кубик Рубика. Порядок расстановки реберных и угловых кубиков. Двухэтапный алгоритм сборки кубика. Общие схемы при сборке тетраэдра и октаэдра. Особенности сборки различного рода пространственных геометрических фигур.

### 8 класс

#### *Занимательные свойства геометрических фигур*

Разбиение геометрических фигур на неперекрывающиеся части. Комбинации многоугольников с четным и нечетным количеством вершин. Сравнение площадей геометрических фигур.

Задачи на разрезание. Аналитический и дедуктивный метод при разбиении плоских фигур на части. Разрезания по Монтукле и по Маколею. Разрезание многоугольников на равновеликие многоугольники посредством разбиения на наименьшее возможное число частей.

Мозаики из выпуклых многоугольников. Три вида правильных многоугольников, которыми можно выложить плоскость. Комбинации многоугольников, которыми можно выложить плоскость. Мозаика из полиомино, полиамондов и политексов. Критерий Конуэя для периодической мозаики без отражений. Мозаика из гентамино и квадратов.

Особенности вычислений площадей моделей плоских фигур в реальных условиях. Занимательные свойства равносторонних и равновеликих

фигур. Принцип Кавальери. Различные способы построения правильных многоугольников.

### ***Увлекательная комбинаторика и прогнозирование вероятности событий***

Основные понятия комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания с повторениями и без повторений. Правила сложения и умножения. Использование комбинаторных закономерностей при разрешении игровых стратегий. Комбинаторные позиции. Нетранзитивная игра в кости. Принцип индифферентности. Случайное событие и его вероятность. Классическая вероятность. Элементы теории вероятностей на элементарных задачах. Задания Эфрона. Элементы геометрической вероятности. Занимательные задания по геометрической вероятности на прямой, на плоскости, в пространстве.

## **9 класс**

### ***Прикладные приложения популярных разделов математики***

Инварианты. Построение правил при решении задач для перехода от одной позиции к другой. Универсальный инвариант. Полная система инвариантов. Полуинвариант. Нахождение величины, которая в процессе преобразований монотонно изменяется. Дискретная непрерывность.

Правило «крайнего» в математических задачах. Методы нахождения наибольшего и наименьшего значений. Методы исследования предельных случаев.

Принцип Дирихле. Роль принципа Дирихле при доказательстве арифметических утверждений. Использование принципа Дирихле в геометрии.

Теория графов в занимательных задачах. Модели графов на географических картах. Вершины и ребра графов. Свойства степеней вершин графов и их использование при решении задач. Эйлеровы графы. Развитие теории графов в связи со становлением кибернетики и развитием вычислительной техники.

Занимательные задачи математического содержания о раскрасках. Проблема четырех красок. Задачи о раскраске карт. Двойственные карты.

Геометрические преобразования при моделировании архитектурных и жилищных объектов. Композиции симметрий. Методы геометрии для нахождения необходимых точек и построения соответствующих линий.

Понятие о криптографии и криптографическом анализе. Системы шифровки текста. Метод транспозиции с помощью классической системы шифрования в виде решетки. Математические модели зашифровок по системам маршрутных транспозиций.

7 класс				
№ п/п	Содержание курса	Количество часов	Вид	Сроки проведения
		<b>34</b>		
1.	Игры с фишками на досках разной формы.	1	игра	1 неделя
2.	Задачи с фишками, расположенными в ряд.	1	Практикум	2 неделя
3.	Игра Ним и другие аналогические игры с различными предметами.	1	игра	3 неделя
4.	Возможности выбора правильной стратегии игр.	1	Лекция	4 неделя
5.	Задачи на динамическое перемещение шашек.	1	Практикум	1 неделя
6.	Фокус с тремя шашками.	1	игра	2 неделя
7.	Различные модификации шашечных игр.	1	Лекция	3 неделя
8.	Игры кошки-мышки и Хальма.	1	игра	4 неделя
9.	Оценка среднего числового поля для различных шахматных фигур.	1	Лекция	1 неделя
10.	Задачи о восьми ферзях.	1	Практикум	2 неделя
11.	Задачи на размещение фигур на шахматной доске таким образом, чтобы они атаковали наименьшее или наибольшее число полей.	1	Практикум	3 неделя
12.	Задачи на размещение фигур на шахматной доске таким образом, чтобы они атаковали наименьшее или наибольшее число полей.	1	Практикум	4 неделя
13.	Построение маршрутов шахматных фигур на всей доске или на ее отдельных частях при различных ограничениях.	1	Практикум	5 неделя
14.	Шахматные позиции для минимального возможного числ ходов.	1	игра	1 неделя
15.	Построение симметричных числовых позиций с костями домино.	1	Лекция	2 неделя
16.	Магический квадрат из домино.	1	Лекция	3 неделя
17.	Различные виды игровых стратегий: манипулирование четностью.	1	Практикум	4 неделя
18.	Различные виды игровых стратегий: парная.	1	игра	1 неделя
19.	Различные виды игровых стратегий: симметричная стратегия.	1	Практикум	2 неделя
20.	Различные модификации игры Крестики-нолики на плоскости.	1	игра	3 неделя
21.	Различные модификации игры Крестики-нолики на плоскости.	1	Практикум	4 неделя
22.	Использование цифр и букв при игре в Крестики-нолики.	1	Лекция	1 неделя
23.	Использование цифр и букв при игре в Крестики-нолики.	1	Практикум	2 неделя
24.	Игровые стратегии для камней белого и черного цветов на доске.	1		3 неделя
25.	Правила подсчета выигранной позиции в процессе игры	1	Практикум	4 неделя
26.	Головоломка Ханойская башня и связанные с ней игры	1	Лекция	5 неделя
27.	Головоломка Ханойская башня и связанные с ней игры	1	игра	1 неделя
28.	Головоломка Ханойская башня и связанные с ней игры	1	игра	2 неделя
29.	Математическое лото	1	Лекция	3 неделя
30.	Математическое лото	1	игра	4 неделя
31.	Двухэтапный алгоритм сборки кубика. Общие схемы при сборе тетраэдра и октаэдра. Особенности сборки пространственных геометрических фигур.	1	Лекция	1 неделя
32.	Общие схемы при сборе тетраэдра и октаэдра.	1	Лекция	2 неделя
33.	Особенности сборки пространственных геометрических фигур	1	Лекция	3 неделя
34.	Особенности сборки пространственных геометрических фигур	1	Практикум	4 неделя
	<b>Всего:</b>	<b>34</b>		

## 8 класс

№	Содержание курса	Количество часов	Вид	Сроки проведения
	<b>Увлекательная комбинаторика и прогнозирование вероятности Событий. Занимательные свойства геометрических фигур.</b>	<b>34</b>		
1	Разбиение геометрических фигур на неперекрывающиеся части.	1	Лекция	1 неделя
2	Комбинация многоугольников с четным, нечетным количеством вершин.	1	Практикум	2 неделя
3	Сравнение площадей геометрических фигур.	1	Практикум	3 неделя
4	Задачи на разрезание	1	Практикум	4 неделя
5	Аналитический и дедуктивный метод при разбиении плоских фигур на части	1	Лекция	1 неделя
6	Разрезание по Монтукле и Маколеу.	1	Практикум	2 неделя
7	Разрезание многоугольников на равновеликие многоугольники посредством разбиения на наименьшее возможное число частей.	1	Практикум	3 неделя
8	Мозаики из выпуклых многоугольников. Три вида правильных многоугольников, которыми можно выложить плоскость.	1	Лекция	4 неделя
9	Комбинации многоугольников, которыми можно выложить плоскость.	1	Практикум	1 неделя
10	Мозаики из полимино, полиомондов и полиотексов. Мозаика из гентамино и квадратов.	1	Лекция	2 неделя
11	Особенности вычисления площадей моделей плоских фигур в реальных условиях.	1	Практикум	3 неделя
12	Занимательные свойства равносторонних и равновеликих фигур.	1	Лекция	4 неделя
13	Различные способы построения правильных многоугольников.	1	Практикум	5 неделя
14	Геометрические софизмы и парадоксы. Прочное доказательство теоремы о сумме углов треугольника.	1	Лекция	1 неделя
15	Софизмы при преобразованиях в геометрии.	1	Практикум	2 неделя
16	Парадоксы о плоскости, пространстве, невозможных формах. Софизмы в теории параллельных прямых.	1	Лекция	3 неделя

17	Оптические иллюзии. Иллюзии контраста.	1	Лекция	4 неделя
18	Основные понятия комбинаторики. Множество, подмножество, упорядоченное множество, кортеж в математике и окружающей нас жизни. Факториал числа	1	Лекция	1 неделя
19	Элементы комбинаторики на занимательном материале.	1	Лекция	2 неделя
20	Перестановки.	1	Практикум	3 неделя
21	Размещения.	1	Практикум	4 неделя
22	Сочетания с повторениями и без повторений.	1	Практикум	1 неделя
23	Правила комбинаторного сложения и умножения.	1	Лекция	2 неделя
24	Алгоритмы решения комбинаторных задач.	1	Практикум	3 неделя
25	Использование закономерностей комбинаторики при разрешении итоговых стратегий.	1	Лекция	4 неделя
26	Комбинаторные позиции.	1	Практикум	5 неделя
27	Различные способы решения задач на составление и перечисление комбинаций в занимательных ситуациях.	1	Практикум	1 неделя
28	Нетранзитивная игра в кости. Принцип индифферентности.	1	игра	2 неделя
29	Случайное событие и его вероятность.	1	Практикум	3 неделя
30	Элементы теории вероятности на элементарных задачах.	1	Лекция	4 неделя
31	Задачи Эфрона.	1	Практикум	1 неделя
32	Элементы геометрической вероятности.	1	Лекция	2 неделя
33	Занимательные задачи по геометрической вероятности на прямой.	1	Лекция	3 неделя
34	Занимательные задачи по геометрической вероятности на плоскости, в пространстве	1	Практикум	4 неделя
	<b>Всего:</b>	<b>34</b>		

**9 класс. Прикладные приложения популярных разделов математики**

№ п/п	Содержание курса	Количество часов	Вид	Сроки проведения
		<b>34</b>		
1.	Инварианты. Построение правил при решении задач для перехода от одной позиции к другой.	1	Лекция	1 неделя
2.	Инварианты. Построение правил при решении задач для перехода от одной позиции к другой.	1	Практикум	2 неделя
3.	Универсальный инвариант. Полная система инвариантов.	1	Лекция	3 неделя
4.	Универсальный инвариант. Полная система инвариантов	1	игра	4 неделя
5.	Полуинвариант.	1	Лекция	1 неделя
6.	Нахождение величины, которая в процессе преобразований монотонно изменяется.	1	Практикум	2 неделя
7.	Дискретная непрерывность.	1	Лекция	3 неделя
8.	Дискретная непрерывность.	1	игра	4 неделя
9.	Правило «крайнего» в математических задачах.	1	игра	1 неделя
10.	Методы нахождения наибольшего наименьшего значений	1	Лекция	2 неделя
11.	Методы нахождения наибольшего наименьшего значений	1	Практикум	3 неделя
12.	Методы исследования предельных случаев.	1	Лекция	4 неделя
13.	Методы исследования предельных случаев.	1	игра	5 неделя
14.	Принцип Дирихле.	1	Лекция	1 неделя
15.	Роль принципа Дирихле при доказательстве арифметических утверждений.	1	Лекция	2 неделя
16.	Роль принципа Дирихле при доказательстве арифметических утверждений	1	Практикум	3 неделя
17.	Использование принципа Дирихле в геометрии.	1	Лекция	4 неделя
18.	Использование принципа Дирихле в геометрии.	1	игра	1 неделя
19.	Теория графов в занимательных задачах	1	Лекция	2 неделя
20.	Модели графов на географических картах.	1	Практикум	3 неделя
21.	Вершины и ребра графов.	1	Лекция	4 неделя
22.	Свойства степеней вершин графов и их использование при решении задач.	1	игра	1 неделя
23.	Эйлеровы графы.	1	игра	2 неделя
24.	Развитие теории графов в связи со становлением кибернетики и развитием вычислительной техники.	1	Лекция	3 неделя
25.	Занимательные задачи математического содержания о раскрасках.	1	Практикум	4 неделя
26.	Проблема четырех раскрасок..	1	Лекция	5 неделя
27.	Задачи о раскраске карт.	1	игра	1 неделя
28.	Двойственные карты.	1	Лекция	2 неделя
29.	Геометрические преобразования при моделировании архитектурных и жилищных объектов.	1	Практикум	3 неделя
30.	Композиции симметрии.	1	Лекция	4 неделя
31.	Методы геометрии для нахождения необходимых точек и построения соответствующих точек и соответствующих линий.	1	Практикум	1 неделя
32.	Понятие о криптографии и криптографическом анализе. Система шифровки текста.	1	Практикум Лекция	2 неделя
33.	Метод транспозиции с помощью классических систем шифрования в виде решетки.	1	игра	3 неделя
34.	Математические модели зашифровок по системе маршрутных транспозиций.	1	игра	4 неделя
	<b>Всего:</b>	<b>34</b>		