

**Министерство образования Иркутской Области  
Департамент образования комитета города Иркутска  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Лицей ИГУ г. Иркутска  
МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска**

**РАССМОТРЕНО**

На заседании МО учителей  
математики  
от 30.08.2023 г. протокол №1  
Руководитель И.Л. Коваленок

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказ № 01-06-151/2  
31.08.2023 г.  
Директор Е.Ю Кузьмина

**ПРИНЯТО**

Решением педагогического совета  
от 30.08.2023 г., протокол №1

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По курсу внеурочной деятельности  
**«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КРУЖОК»**  
для обучающихся 8 – х классов

Составитель программы:  
МАЛАКИЧЕВ А.О.,  
учитель математики,  
высшая квалификационная категория

г. Иркутск, 2023 год

## **Аннотация к рабочей программе по внеурочной деятельности «Математический кружок» 8 класс 2023-2024 учебный год**

Программа по внеурочной деятельности «Математический кружок» для обучающихся 8 - х классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Программа «Математический кружок» относится к обще интеллектуальному направлению реализации внеурочной деятельности в рамках ФГОС.

**Отличительной особенностью** данной образовательной программы является то, что программа «Математический кружок» предусматривает углубление знаний учащихся, получаемых ими при изучении основного курса, развитие познавательного интереса к предмету, любознательности, смекалки, расширение кругозора. Занятия построены так, чтобы быть для учащихся интересными, увлекательными и занимательными. Отбор содержания курса произведен в соответствии с выбранными принципами параллельности и опережающей сложности. Отобрано большое количество задач, для решения которых используются арифметические способы решения, что позволяет учить учащихся логически мыслить, рассуждать, развивать речь. Материал программы включает много нестандартных задач и способы их решения, что способствует развитию школьников, формированию у них познавательного интереса не только к решению задач вообще, но и самой математике.

### **Срок реализации: 1 год**

Режим занятий: Количество часов, выделенных на изучение курса 34 часа в год, количество часов и занятий в неделю – 1 час в неделю. Продолжительность занятий 40 мин.

Прогнозируемые результаты и способы их проверки:

- быстро считать, применять свои знания на практике, приобретать навыки нестандартного мышления.
- научатся мыслить, рассуждать, анализировать условия заданий
- использовать рациональный способ решения задач;
- работать с чертежными инструментами;
- анализировать свою работу, исправлять ошибки, восполнять пробелы в знаниях из разных источников информации;
- применять некоторые приёмы быстрых устных вычислений при решении задач;
- применять полученные знания, умения и навыки на уроках математики.
- создавать творческие работы, доклады с помощью взрослых или самостоятельно;
- вести исследовательскую работу и участвовать в проектной деятельности самостоятельно или с помощью взрослых

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования по математике с учетом особенностей организации образовательного процесса Лицея ИГУ.

В программу включены содержание, тематическое планирование, требования к математической подготовке учащихся к концу восьмого и девятого классов, а также оценочные материалы (приложение 1) и методические материалы (приложения 2).

Количество учебных часов, на которые рассчитана программа:

	8 класс
Количество учебных недель	34
Количество часов в неделю	1 ч/нед
Количество часов в год	34

Уровень подготовки учащихся – углубленный.

Место предмета в учебном плане – часть, формируемая участниками образовательных отношений (отдельный обязательный учебный предмет).

### Планируемые результаты освоения учащимися учебного предмета

#### 8 класс

*Личностные результаты освоения программы по математике характеризуются в части:*

- 1) патриотического воспитания: проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;
- 2) гражданского и духовно-нравственного воспитания: готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;
- 3) трудового воспитания: установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений, осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;
- 4) эстетического воспитания: способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;
- 5) ценностей научного познания: ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира, овладением навыками исследовательской деятельности;
- 6) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия: готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;
- 7) экологического воспитания: ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения;
- 8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды: готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую

деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других; необходимостью в формировании новых знаний, формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие; способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

## **Метапредметные результаты**

### ***Регулятивные универсальные учебные действия***

#### **Ученик научится:**

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### ***Познавательные универсальные учебные действия***

#### **Ученик научится:**

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### ***Коммуникативные универсальные учебные действия***

#### **Ученик научится:**

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

## **Предметные результаты:**

#### *Ученик научится:*

решать задачи на доказательство неравенств;

доказывать неравенства о средних;

применить полученные знания в условиях соревнований;

доказывать транснаравенство, применять его к решению задач;

доказывать неравенство Коши-Буняковского-Шварца, применять его к решению задач;

применять метод Штурма при доказательстве неравенств;

доказывать свойства сопряженных чисел;

решать задачи с помощью сравнений;

решать нелинейные уравнения в целых числах;

применять свойства вписанных углов при решении задач;

делать дополнительные построения до подобных фигур в геометрических задачах;

применять метод площадей к решению задач;

решать геометрические задачи методом обратного хода.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

составлять математические модели решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин,

исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

*Ученик получит возможность научиться:*

решать геометрические задачи с помощью векторного аппарата; использовать формулу Пика при решении задач; видеть ориентированный граф в условии задачи и грамотно перевести это условие на язык теории графов; видеть двудольный граф в условии задачи и грамотно перевести это условие на язык теории графов; применить полученные знания в условиях соревнований; распознать тип задачи в наборе, содержащем задачи из разных тем.

## Содержание программы по курсу «Решение олимпиадных задач по математике»

### Раздел 1. Алгебра и элементы математического анализа (9 часов)

Доказательство числовых неравенств. Неравенства средних. Математические соревнования. Транснеравенство. Неравенство Коши-Буняковского-Шварца. Метод Штурма. Геометрические неравенства.

### Раздел 2. Арифметика и элементы теории чисел (10 часов)

Рациональность и иррациональность. Математические соревнования. Сопряженные числа. Сравнения. Малая теорема Ферма. Математические соревнования. Лемма Вильсона. Решение уравнений в целых числах.

### Раздел 3. Геометрия (11 часов)

Вписанные углы. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников. Подобие фигур. Дополнительные построения. Математические соревнования. Метод площадей. Обратный ход в геометрии. Векторы. Формула Пика.

### Раздел 4. Комбинаторика, элементы теории множеств, графы (4 часов)

Математические соревнования. Ориентированные графы. Графы с цветными ребрами. Двудольные графы. Математические соревнования. Зачетная работа.

### Тематическое планирование

Номер урока	Наименование разделов и тем уроков	Кол-во часов	Контроль
	<b>Раздел 1. Алгебра и элементы математического анализа</b>	<b>9</b>	
1, 2	Доказательство числовых неравенств	2	
3, 4	Неравенства средних	2	
5	Математические соревнования	1	
6	Транснеравенство	1	
7	Неравенство Коши-Буняковского-Шварца	1	
8	Метод Штурма	1	
9	Геометрические неравенства	1	
	<b>Раздел 2. Арифметика и элементы теории чисел</b>	<b>10</b>	
10	Рациональность и иррациональность	1	
11	Математические соревнования	1	
12	Сопряженные числа	1	
13	Сравнения	1	
14, 15	Малая теорема Ферма	2	
16	Математические соревнования	1	
17	Лемма Вильсона	1	
18, 19	Решение уравнений в целых числах	2	
	<b>Раздел 3. Геометрия</b>	<b>11</b>	
20	Вписанные углы	1	
21	Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников	1	
22	Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников	1	
23, 24	Подобие фигур. Дополнительные построения	2	
25	Математические соревнования	1	
26	Метод площадей	1	

27	Обратный ход в геометрии	1	
28, 29	Векторы	2	
30	Формула Пика	1	
	<b>Раздел 4. Комбинаторика, элементы теории множеств, графы</b>	<b>4</b>	
31	Ориентированные графы	1	
32, 33	Графы с цветными ребрами. Двудольные графы	2	
34	Математические соревнования	1	

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ ТЕСТИРОВАНИЯ ПО ПРЕДМЕТУ**

**Задача 1:** В тесте было 20 вопросов. За каждый правильный ответ Вася получал 11 баллов. За каждый неправильный – минус 5. За пропуск ответа отнимается 1 балл. Вася набрал 80 баллов. Сколько пропусков при таком результате могло оказаться у Васи?

- а) 1            б) 2            в) 3            г) 4            д) 5

**Задача 2:** Сколько существует таких неупорядоченных пар (т.е.  $a$  и  $b$  то же самое, что  $b$  и  $a$ ) натуральных чисел, что  $1/a+1/b=1/8$ .

- а) 1            б) 2            в) 3            г) 4            д) 5

**Задача 3:** Про 3 написанных числа известны 5 утверждений:

- а) эти числа являются сторонами прямоугольного треугольника;  
б) числа целые;  
в) сумма этих чисел равна 0;  
г) это три последовательных целых числа;  
д) произведение этих чисел меньше 100.

Сколько одновременно верных утверждений может быть?

- а) 1            б) 2            в) 3            г) 4            д) 5

**Задача 4:** На доске написано число, начинающееся на 6. Если стереть первую цифру, то число уменьшится в  $k$  раз. Чему может быть равно  $k$ ?

- а) 7            б) 8            в) 9            г) 10            д) 15

**Задача 5:** Какие числа можно представить как сумму двух или более последовательных натуральных чисел?

- а) 8            б) 10            в) 12            г) 14            д) 16

**Задача 6:** Вася забыл номер квартиры друга, но запомнил, что если взять номер этажа друга и между цифрами вставить номер подъезда, то получится номер квартиры. Номер квартиры заканчивается на 4 и на лестничной клетке он больше других номеров квартир. Сколько этажей может быть в этом доме, если этажей в доме не более, чем 30, а подъездов не более, чем 3, а на каждом этаже в каждом подъезде по 4 квартиры.

- а) 14            б) 17            в) 20            г) 23            д) 26

**Задача 7:** Пятизначное число уменьшают на сумму своих цифр, полученное число опять уменьшают на сумму своих цифр и т.д. Какие числа можно получить в результате таких операций?

- а) 18            б) 20            в) 12            г) 100            д) 27

**Задача 8:** Известно, что  $2/3$  класса были в театре,  $3/5$  были в кино, а  $1/3$  класса была и в театре и в кино. Петя, к сожалению, не был ни в кино, ни в театре. Сколько еще человек, кроме Пети, могло учиться в классе и ни разу не сходить ни в кино, ни в театр, если известно, что в классе от 17 до 35 человек?

- а) 0            б) 1            в) 3            г) 5            д) 6

**Задача 9:** Из 9 единичных квадратов сложили большой квадрат  $3 \times 3$ . Какое число точек можно выбрать среди 16 вершин маленьких квадратов, чтобы никакие три точки не были бы вершинами равнобедренного прямоугольного треугольника?

- а) 6            б) 7            в) 8            г) 9            д) 10

**Задача 10:** Две стороны треугольника равны 4,57 см и 1,15 см. Чему может быть равна третья сторона, если известно, что она выражается целым числом сантиметров?

- а) 2            б) 3            в) 4            г) 5            д) 6

**Задача 11:** В каждой клетке квадрата  $5 \times 5$  расставлены единички и нолики таким образом, что в каждой строке, кроме, может быть, первой единичек больше, чем ноликов. А также в каждом столбце,



кроме, может быть последнего, ноликов больше, чем единиц. Сколько ноликов может содержаться в квадрате?

- а) 10                      б) 11                      в) 12                      г) 13

д) расставить указанным образом единички и нолики нельзя.

**Задача 12:** Вася загадал двузначное число. Умножил его на 9, а затем зачеркнул последнюю цифру. Полученное число умножил на 13 и опять зачеркнул последнюю цифру. Мог ли Вася в результате получить числа?

- а) 20                      б) 13                      в) 40                      г) 55                      д) 64

**Задача 13:** Какое количество острых углов могут образовать 5 лучей с общим началом?

- а) 3                      б) 4                      в) 6                      г) 8                      д) 9

**Задача 14:** Вася подбрасывал игральный кубик 5 раз и каждый раз записывал полученное число очков. Сумма записанных чисел равна 27. Сколько раз могла выпасть на кубике «пятерка»?

- а) 0                      б) 1                      в) 2                      г) 3                      д) 4

**Задача 15:** В вершинах куба записаны числа 1 или  $-1$ . На каждой грани записали произведение чисел в ее вершинах. Чему может быть равна сумма всех чисел, записанных на гранях куба?

- а) 6                      б) -4                      в) -2                      г) 3                      д) -6

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**1. Подборка заданий по теме Графы**

1. В углах шахматной доски  $3 \times 3$  стоят 4 коня: 2 белых (в соседних углах) и 2 чёрных. Можно ли за несколько ходов (по шахматным правилам) поставить коней так, чтобы во всех соседних углах стояли кони разного цвета?
2. Выпишите в ряд цифры от 1 до 9 так, чтобы число, составленное из двух соседних цифр, делилось либо на 7, либо на 13.  
**Ответ:** 784913526.
3. В стране Радонежии некоторые города связаны между собой авиалиниями. Из столицы выходит 1985 авиалиний, из города Дальнего одна, а из остальных городов – по 20 линий. Докажите, что из столицы можно добраться до Дальнего.
4. Расположите на плоскости 6 точек и соедините их непересекающимися линиями так, чтобы из каждой точки выходили четыре линии.
5. В трёх вершинах правильного пятиугольника расположили по фишке. Разрешается передвигать их по диагонали в любую свободную вершину. Можно ли таким образом добиться того, чтобы одна из фишек вернулась на своё место, а две другие поменялись местами?
6. В марсианском метро 100 станций. От любой станции до любой другой можно проехать. Забастовочный комитет хочет закрыть проезд через одну из станций так, чтобы между всеми остальными станциями был возможен проезд. Докажите, что такая станция найдётся.
7. Докажите, что в плоском графе найдётся вершина, из которой выходит не более 5 рёбер.
8. Клетчатая плоскость раскрашена десятью красками так, что соседние (т.е. имеющие общую сторону) клетки покрашены в разные цвета, причём все десять красок использованы. Каково минимальное возможное число пар соседних красок? (Две краски называются *соседними*, если ими покрашены какие-то две соседние клетки).
9. В тридевятом царстве каждые два города соединены дорогой с односторонним движением. Докажите, что существует город, из которого в любой другой можно проехать не более чем по двум дорогам.
10. В городе на каждом перекрёстке сходится чётное число улиц. Известно, что с любой улицы города можно проехать на любую другую. Докажите, что все улицы города можно объехать, побывав на каждой по одному разу.
11. Последовательность из 36 нулей и единиц начинается с пяти нулей. Среди пятёрок подряд стоящих цифр встречаются все 32 возможных комбинации. Найдите пять последних цифр последовательности.
12. Дан правильный 45-и угольник. Можно ли так расставить в его вершинах цифры от 0 до 9 так, чтобы для любой пары различных цифр нашлась сторона, концы которой занумерованы этими цифрами.
13. Докажите, что можно расположить по кругу символы 0 и 1 так, чтобы любой возможный набор из  $n$  символов, идущих подряд, встретился.