

**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 6 – 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» 6 класс 2023-2024 учебный год**

Программа по внеурочной деятельности «Математический кружок» для обучающихся 6 - 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

Рабочая программа разработана на основе требований к планируемым результатам освоения основных образовательных программ основного общего образования, реализующего ФГОС с учетом особенностей организации образовательного процесса Лицея ИГУ.

Количество учебных часов, на которые рассчитана программа:

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

Уровень подготовки учащихся – с дополнительной (углубленной) подготовкой.

Место предмета в учебном плане – отдельный учебный предмет, формируемый участниками образовательных отношений.

В рабочую программу включены содержание программы, тематическое планирование, планируемые результаты подготовки учащихся, в качестве приложения 1 программы включены оценочные материалы, приложения 2 – методические материалы.

### Планируемые результаты освоения учащимися учебного предмета

#### 6 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:**

- 1) способность определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учетом конечного результата;
- 2) умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;
- 3) умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- 4) способность прогнозировать возникновение конфликтов при наличии различных точек зрения;
- 5) формирования учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ - компетентности);
- 8) первоначальное представление об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники;
- 9) умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 10) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимания необходимости их проверки;
- 11) понимание сущности алгоритмических предписаний и умения действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- 12) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- 13) способность планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

**Предметные результаты:**

**Учащийся научится:**

- работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), развития способности обосновывать суждения, проводить классификацию;
- решать задачи на проценты и части;
- строить и применять простейшие графы при решении олимпиадных задач;
- решать простейшие задачи на инвариант с помощью четности;
- находить инвариант в задачах на раскраски и остатки;
- различать инвариант и полуинвариант;
- использовать основные свойства делимости;
- строить пример с заданными условиями;
- применять метод доказательства от противного, метод оценки
- применять основную теорему арифметики;
- применять понятие симметрии в игровых задачах;
- находить и использовать стратегии при решении простых игровых задач

**Учащийся сможет научиться:**

- выполнять арифметические преобразования рациональных выражений, применять их для решения математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;
- понимать, что часто существует много правильных решений одной и той же задачи;
- применять полученные знания в нестандартных ситуациях, при решении олимпиадных задач и задач повышенной сложности;
- использовать основные логические приемы при проведении рассуждений в различных предметных областях.

## Содержание программы

### 6 класс

#### 1. Задачи на части и проценты (4 часа)

Задачи на проценты. Задачи на проценты и части. Задачи на составление уравнений.

#### 2. Графы (8 часов)

Основные понятия теории графов. Степень вершины. Полный граф и его свойства.

Путь, маршрут и цикл в графе. Связные вершины. Компоненты связности графа. Дерево. Мост и число ребер в дереве.

#### 3. Инвариант (7 часов)

Понятие об инварианте. Решение простейших задач на инвариант с помощью чётности. Инвариант и раскраски. Инвариант и остатки. Понятие о полуинварианте. Процессы и операции.

#### 4. Конструктивные задачи (6 часов)

Примеры и конструкции. Задачи на построение примера. Построение контрпримера. «Оценка + пример». Оценки и примеры конструкций на шахматной доске.

#### 5. Игры (7 часов)

Игры-шутки. Симметрия. Разбиение на пары, группы, фигуры. Дополнение до особой позиции. Первый ход. Передача хода. Геометрические игры.

#### Итоговый контроль. (2 час)

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Номер урока	Наименование разделов и тем уроков	Кол-во часов	Контроль
	<b>Раздел 1. Задачи на части и проценты</b>	<b>4</b>	
1	Решение задач на проценты	1	
2	Задачи на проценты и части	1	
3	Задачи на составление уравнений	1	
4	Контрольный урок		1
	<b>Раздел 2. Графы</b>	<b>8</b>	
5	Основные понятия теории графов	1	
6	Степень вершины. Полный граф и его свойства	1	
7	Путь, маршрут и цикл в графе	1	
8	Контрольная работа за 1 четверть		1
9	Связные вершины	1	
10	Компоненты связности графа	1	
11	Дерево. Мост и число ребер в дереве	1	
12	Контрольный урок		1
	<b>Раздел 3. Инвариант</b>	<b>7</b>	
13	Понятие об инварианте	1	
14	Решение простейших задач на инвариант с помощью чётности	1	
15	Контрольная работа за 2 четверть		1
16	Инвариант и раскраски. Инвариант и остатки	1	
17	Понятие о полуинварианте	1	
18	Процессы и операции	1	
19	Контрольный урок		1
	<b>Раздел 4. Конструктивные задачи</b>	<b>6</b>	

20	Примеры и конструкции	1	
21	Задачи на построение примера	1	
22	Построение контрпримера	1	
23	«Оценка + пример»	1	
24	Оценки и примеры конструкций на шахматной доске	1	
25	Контрольная работа за 3 четверть		1
	<b>Раздел 5. Игры</b>	<b>8</b>	
26	Игры-шутки	1	
27	Симметрия	1	
28	Разбиение на пары, группы, фигуры	1	
29	Дополнение до особой позиции	1	
30	Первый ход	1	
31	Передача хода	1	
32	Геометрические игры	1	
33	Итоговая контрольная работа		1
34,	Итоговое занятие	2	
	<b>Итого часов:</b>	<b>27</b>	<b>7</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ*****Примерные задания олимпиадной работы для 6-го класса***

1. В Морляндии объявили конкурс: в куске сетки размером  $5 \times 20$  ячеек нужно перерезать как можно больше верёвочек так, чтобы сетка не распалась на два куска. Победитель получит приз. Какое наибольшее число верёвочек можно перерезать?
  2. 6 детей из 6-го класса стоят по кругу, и на каждом сидит комар. Время от времени какие-то два комара перелетают на соседнего ребёнка – один по часовой стрелке, а другой – против. Могут ли все комары собраться на одном несчастном?
  3. На столе лежат 20 фантиков. Двое по очереди берут 1 или 2 фантика. Побеждает тот, кто возьмёт последний фантик. Кто победит при правильной игре – первый или второй игрок?
  4. Среди 12 монет одна фальшивая (легче настоящей). За какое наименьшее число взвешиваний на чашечных весах без гирь фальшивую монету можно наверняка отделить от настоящих?

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**Задачи на построение примера.**

Многие олимпиадные задачи начинаются со слов: «Можно ли...». При этом существует две возможности:

– ответ в задаче – нельзя, и тогда нужно доказать, *почему* нельзя;

– ответ – можно, и тогда нужно построить *пример* и показать, что он удовлетворяет условию задачи.

Точно так же часто ответом на вопрос: «Всегда ли...» или «Всякий ли...» является конкретный пример, когда это условие не выполняется.

Типичный пример таких задач – задачи на переливания. Они традиционно вызывают интерес у младших школьников и трудности с записью решения. Поэтому учителю нужно обратить особое внимание на рациональную запись решения (в виде схемы или таблицы).

**Пример 1.** *Можно ли, имея лишь два сосуда 3 и 5 л, набрать из водопроводного крана 4 л воды?*

**Решение.** Пусть «н» обозначает «налить из водопровода сосуд доверху», «п» – «перелить из сосуда 3 л в сосуд 5 л», «в» – «вылить всё из сосуда».

Сосуд 3	0	н	3	п	0	н	3	п	1		1	п	0	н	3	п	0
Сосуд 5	0		0		3		3		5	в	0		1		1		4

В результате в сосуде вместимостью 5 л оказалось 4 л воды.

**Методическое замечание.** Можно и не писать действия, достаточно следить за объёмом воды в каждом сосуде. Можно, наоборот, описывать процесс переливания не в таблице, а словами.

**Пример 2.** *Любой ли прямоугольник можно разрезать на 199 частей так, чтобы из них можно было составить квадрат?*

**Решение.** Рассмотрим прямоугольник  $1 \times 4000000$ . Допустим, что мы разрезали его на 199 частей и смогли сложить из них квадрат. Разделим его на прямоугольничков  $1 \times 10000$ . Так как количество частей 199, то найдётся часть, попавшая хотя бы в 3 различных прямоугольника. Из них можно брать 2 несоседних. Значит, некоторые точки этой части находятся на расстоянии, не меньшем 10000. Площадь квадрата равна площади прямоугольника, а сторона равна 2000. Итак, выбранная нами часть в квадрат поместиться не могла. Получилось противоречие, следовательно, прямоугольник и размером  $1 \times 4000000$  нельзя разрезать на 199 частей так, чтобы получился квадрат.

**Ответ.** Не любой.

**Пример 3.** *Можно ли в таблице  $3 \times 3$ , следуя шахматным правилам, конём*

а) *попасть из угловой клетки в диагонально противоположную;*

б) *обойти все клетки доски?*

**Решение.**

а) Да, например:

1		3
4		
	2	5

б) Нет, конь никогда не попадёт в центральную клетку, достаточно нарисовать его маршрут, начиная с любой клетки, кроме центральной. С неё он вообще не может сделать ход, значит, не сможет и попасть на центральную ни с какой другой клетки.

**Методическое замечание.** Рекомендуется разобрать задачи домашнего задания.

**Домашнее задание.**

1. Как, имея 2 сосуда ёмкостью 5 и 9 л, набрать из водоёма ровно 3 л воды?



2. Решите уравнение в натуральных числах:  $x^2 - y^2 = 303$ .
3. Числа  $P$  и  $2P + 1$  – простые и  $P > 3$ . Докажите, что число  $4P + 1$  составное.
4. Можно ли числа от 1 до 32 разбить на несколько групп так, чтобы произведения внутри каждой группы были равны?

### **Решение задач на проценты.**

Задачи «на проценты», пожалуй, единственный «подарок» математикам от бухгалтеров. Поэтому для успешного решения таких задач нужно помнить некоторые простые **правила**:

- 1) Чтобы найти часть от числа, нужно эту часть (дробь) умножить на число.
- 2) Вся величина, от которой берутся проценты, составляет 100%.
- 3) Чтобы избавиться от процентов, нужно перевести их в части, разделив на 100. Например,  $20\% = 0,2$ ;  $75\% = 0,75$ ;  $150\% = 1,5$  и т.д.
- 4) Чтобы узнать, на сколько процентов изменилась какая-то величина, нужно из конечного значения вычесть начальное и результат разделить на начальное значение. То, что получится, нужно умножить на 100%.
- 5) Чтобы узнать процентное содержание вещества в растворе, нужно массу вещества разделить на массу раствора и результат умножить на 100%.

**Пример 1.** Товар подорожал на 30%, а затем подешевел на 30%. Как изменилась цена этого товара?

**Решение.** Товар подорожал на 30%, то есть стал стоить 130%, что составляет  $130:100 = 1,3$  от первоначальной цены. Затем он подешевел на 30%, то есть стал стоить  $100\% - 30\% = 70\%$ , что составляет  $70:100 = 0,7$  от новой цены. Пусть первоначальная цена была  $x$ . После подорожания товар стал стоить  $1,3x$ , а после удешевления  $0,7 \cdot 1,3x = 0,91x$ . Найдём разницу между начальной и конечной ценой  $x - 0,91x = 0,09x$ , что составляет  $0,09 \cdot 100\% = 9\%$  от начальной цены.

**Ответ.** Товар подешевел на 9%.

**Пример 2.** На первом заседании парламента присутствовало 40% от списочного состава депутатов, на втором заседании – 55%. Сколько процентов депутатов присутствовало на обоих заседаниях?

**Решение.** В этой задаче нельзя дать определённый ответ. Если все присутствующие на первом заседании были и на втором, то на двух заседаниях было 40% депутатов. Если же никто из посетивших первое заседание не пришёл на второе, то на двух заседаниях было 0% депутатов. Понятно, что пересечением этих групп может быть любое целое число депутатов в промежутке от 0% до 40%.

**Пример 3.** Сколько нужно взять сливок жирностью 36% и жирностью 18%, чтобы получить 90 кг сливок с содержанием 30% жира?

**Решение.** Пусть нужно взять  $x$  кг сливок жирностью 36%, жира в них содержится  $0,36x$  кг. Сливок жирностью 18% нужно взять  $y$  кг, в них содержится  $0,18y$  кг жира. Всего сливок  $x + y = 90$  кг, жира в них будет  $0,36x + 0,18y = 0,3 \cdot 90$  кг. Решая полученную систему из двух уравнений, найдём  $x = 60$  кг,  $y = 30$  кг.

**Ответ.** Нужно взять 60 кг сливок жирностью 36% и 30 кг сливок жирностью 18%.

После того, как учитель разобрал эти три задачи, можно следующие две задачи дать решить самостоятельно.

**Пример 4.** Товар подорожал на 10%, а затем ещё на 20%. Как изменилась цена этого товара?

**Решение.** Новая цена равна  $1,1 \cdot 1,2 = 1,32$  от старой цены. Увеличение цены составит  $(1,32 - 1) \cdot 100\% = 32\%$ .

**Ответ.** Увеличилась на 32%.

**Пример 5.** В растворе содержится 15 г сахара, 20 г соли и 165 г воды. Определите, каково процентное содержание соли и сахара в растворе.

**Решение.** Процентное содержание соли в растворе:  $20/(15 + 20 + 165) \cdot 100\% = 10\%$ , сахара:  $15/(15 + 20 + 165) \cdot 100\% = 7,5\%$ .

**Ответ:** 10% и 7,5%.

### **Домашнее задание.**

1. Какой цифрой оканчивается число: а)  $66^{66}$ ; б)  $33^{33}$ ; в)  $7^7$ ?
2. В бутылку с 20 г 72%-ой уксусной эссенции добавили 140 г воды, каково процентное содержание уксусной кислоты в получившемся растворе?

3. Магазин продал одному покупателю 25% полотна, второму – 30% остатка, а третьему – 40% нового остатка. Сколько процентов полотна стало?
4. В одном городе Канады 70% жителей знают французский и 80% – английский язык. Сколько процентов жителей знают оба языка?
5. Кузнечик прыгает вдоль прямой на 2 м вправо или влево. Доказать, что он:
- а) может вернуться в исходную точку только после чётного числа ходов;
  - б) никогда не попадёт в точку, находящуюся на расстоянии в 1 м от начальной.