

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

**РАССМОТРЕНО**  
на заседании методического  
объединения учителей математики  
от 29.08.2023г. протокол №1.  
Руководитель МО И.Л. Коваленок

**УТВЕРЖДЕНО**  
Приказ № 01-06-140 от  
30.08.2023 г.  
Директор Е.Ю. Кузьмина

**ПРИНЯТО**  
решением педагогического совета  
от 30.08.2023 г., протокол №1

ID -

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ID –**

**учебного курса**

**«Нестандартные задачи элементарной математики» для 9 класса**

Срок освоения – 1 год

Уровень сложности программы **УГЛУБЛЕННЫЙ**

Количество часов по программе за весь период реализации - 34

Составители программы: Кузьмина Е.Ю., учитель математики МАОУ Лицей ИГУ  
г. Иркутска, высшая кв.категория  
Коваленок И.Л., учитель математики МАОУ Лицей ИГУ  
г. Иркутска, высшая кв.категория

**г. Иркутск, 2023 год**

## **АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ учебного курса «Нестандартные задачи элементарной математики»**

Рабочие программы «Нестандартные задачи элементарной математики» (9 класс) разработана в соответствии с требованиями ФГОС и ФОП основного общего образования и Положением «О рабочих программах учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей в соответствии с требованиям ФГОС и ФОП основного общего образования» МАОУ Лицея ИГУ г.Иркутска., утвержденного приказом директора 01-06-132 от 30.08.2023 года и является частью основной образовательной программы основного общего образования.

Рабочая программа ориентирована на целевые приоритеты, сформулированные в федеральной рабочей программе воспитания и в рабочей программе воспитания МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска.

Обучение математике направлено на совершенствование нравственной и коммуникативной культуры обучающегося, развитие его интеллектуальных и творческих способностей, мышления, памяти и воображения, навыков самостоятельной учебной деятельности, самообразования.

Содержание математике ориентировано также на развитие функциональной грамотности как интегративного умения человека читать, понимать тексты, использовать информацию текстов разных форматов, оценивать ее, размышлять о ней, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни.

Изучение математике направлено на достижение следующих целей:

В направлении личностного развития: развитие логического и критического мышления, культуры речи, способностей к умственному эксперименту, интереса к математическому творчеству; формирование качеств, необходимых для адаптации в современном информационном обществе, способностей к преодолению мыслительных стереотипов.

В метапредметном направлении: формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества; развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования.

В предметном направлении: овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения смежных дисциплин и продолжения обучения в профильных классах Лицея ИГУ; создание фундамента для математического развития одаренных детей.

Рабочая программа учебного предмета «Нестандартные задачи элементарной математики а» входит в обязательную предметную область «Математика и информатика»

Срок реализации программы – 1 год (9 класс).

Количество учебных часов, на которые рассчитана программы

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

Для реализации программы используются учебники, допущенные к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, приказом Минпросвещения от 21.09.2022 № 858:

1. Галицкий М.Л. Сборник задач по алгебре 8-9 / М.Л. Галицкий, А.М. Гольдман, Л.И. Звавич. – М. : Просвещение,

2. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра. 8 класс, Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ
3. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра. 9 класс, ВЕНТАНА-ГРАФ

Электронные образовательные ресурсы, допущенные к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования приказом Минпросвещения от 02.08.2022 № 653:

1. <http://katalog.iot.ru> - каталог образовательных ресурсов сети Интернет;
2. <http://www.edu.ru> - Федеральный образовательный портал;
3. <http://school-collection.edu.ru> - единая коллекция цифровых образовательных ресурсов;
4. <http://window.edu.ru> - единое окно доступа к образовательным ресурсам;
5. Тестирование online: 5 - 11 классы :<http://www.kokch.kts.ru/cdo/>
6. Педагогическая мастерская, уроки в Интернет и многое другое: <http://teacher.fio.ru>
7. Новые технологии в образовании: <http://edu.secna.ru/main/>
8. Путеводитель «В мире науки» для школьников: <http://www.uic.ssu.samara.ru/~nauka/>
9. Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия: <http://mega.km.ru>
10. сайты «Энциклопедий», например: <http://www.rubricon.ru/> <http://www.encyclopedia.ru/>

В программу включены содержание, планируемые результаты (личностные, метапредметные, предметные), тематическое планирование с учетом рабочей программы воспитания и возможностью использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов, оценочные материалы.

Рабочая программа рассмотрена на заседании методического объединения учителей-предметников (протокол №1 от 29.08.2023 г.), согласована с заместителем директора МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска, утверждена приказом директора № 01-06-140 от 30.08.2023 г.

### ***Содержание программы***

#### ***I Действительные числа (12 часов)***

Целые числа. Делимость целых чисел. Признаки делимости. Деление целых чисел с остатком. Сравнимость по модулю целых чисел. Решение уравнений в целых числах. Решение текстовых задач на составление уравнений и неравенств в целых числах. Метод математической индукции.

Рациональные и иррациональные числа. Замкнутость множества рациональных чисел. Доказательство существования иррациональных чисел. Десятичные приближения иррациональных чисел. Действительные числа. Действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Модуль действительного числа и его свойства. Сравнение действительных чисел. Свойства числовых неравенств. Неравенство Коши (Евклида). Доказательство числовых неравенств. Неравенство Коши-Буняковского, использование неравенств для оценки значений функции.

#### ***II Уравнения и неравенства с параметрами (13 часов)***

Решение линейных уравнений и систем линейных уравнений с параметрами. Решение линейных неравенств с параметрами. Квадратный трехчлен в задачах с параметрами. Теорема Виета. Расположение корней квадратного трехчлена на числовой оси. Отбор корней квадратного трехчлена.

### III Графики и графические методы (9 часов)

Построение графиков функций и геометрических мест точек, удовлетворяющих заданным условиям. Решение уравнений и неравенств с параметрами методом сечений.

#### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Номер урока	Наименование разделов и тем уроков.	Кол-во часов	Контроль
	<b>Действительные числа</b>	12	
1	Натуральные числа. Поразрядная запись натурального числа.	1	
2	Решение задач в целых числах.	1	
3	Целые числа. Делимость целых чисел.	1	
4	Признаки делимости.	1	
5	Решение уравнений в целых числах методом разложения на множители.	1	
6	Свойства числовых неравенств.	1	
7	Основные методы доказательства числовых неравенств.	1	
8	Доказательство числовых неравенств.	1	
9	Неравенство Коши (Евклида).	1	
10	Модуль действительного числа и его свойства.	1	
11	Решение задач на использование свойств модуля числа.	1	
12	<b>Контрольная работа.</b>		1
	<b>Уравнения и неравенства с параметрами.</b>	13	
13	Решение линейных уравнений с параметрами.	1	
14, 15	Решение систем линейных уравнений с параметрами.	2	
16	Решение линейных неравенств с параметрами.	1	
17	Квадратные уравнения с параметрами.	1	
18 - 20	Исследование квадратных уравнений с параметрами.	3	
21	Исследование квадратных неравенств с параметрами.	1	
22	Теорема Виета.	1	
23, 24	Применение теоремы Виета к решению задач с параметрами.	1	
25	<b>Контрольная работа.</b>		1
	<b>Графики и графические методы</b>	8	
26	Графики линейных функций, содержащих знак модуля.	1	
27	Графики квадратичных функций, содержащих знак модуля.	1	
28	Построение геометрических мест точек, заданных алгебраическими уравнениями и неравенствами.	1	
29	Построение геометрических мест точек, заданных системами алгебраических уравнений и неравенств.	1	
30	Метода сечений семейством линий $y=a$ для определения количества решений уравнений,	1	

	содержащих параметры.		
31, 32	Решение задач методом сечений.	2	
33	Итоговая работа.		1
34	Итоговое занятие	1	

## Планируемые результаты

**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;

### б) 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.

### **Личностные результаты**

– ориентация обучающихся на инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

### **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:

- решать задачи с использованием признаков делимости на 2, 3, 5, 9;
  - использовать в задачах поразрядную запись натурального числа;
  - решать уравнения в целых числах методом разложения на множители;
  - доказывать простые числовые неравенства преобразованием к очевидному;
  - решать линейные уравнения, неравенства и их системы с параметрами;
  - различными подходами к отбору корней квадратного уравнения;
  - применять теорему Виета при отборе корней квадратного трехчлена;
  - различными методами построения геометрических мест точек на координатной плоскости, задаваемых алгебраическими уравнениями, неравенствами, системами уравнений и неравенств;
  - решать простейшие задачи с параметром методом сечений
  - строить графики линейной, квадратичной, дробно-линейной функций, содержащие знак модуля;
  - определять количество решений уравнений с параметрами методом сечений семейств линий  $y = a$ .
- 
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
  - интерпретировать полученные результаты.
- 
- проводить отбор корней квадратного уравнения графическим методом (расположение параболы на координатной плоскости);
  - строить геометрические места точек, задаваемые алгебраическими уравнениями, неравенствами и их системами.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Подборка задач по теме «Действительные числа»

##### 9 класс

1. Найти все пятизначные числа вида  $67m1n$  ( $m$  и  $n$  - цифры), которые делятся на 36.
2. Найти все пятизначные числа вида  $2m57n$  ( $m$  и  $n$  - цифры), которые делятся на 15.
3. Найти все пятизначные числа вида  $517mn$  ( $m$  и  $n$  - цифры), которые делятся на 18.
4. Найти все пятизначные числа вида  $74m3n$  ( $m$  и  $n$  - цифры), которые делятся на 45.
5. Доказать, что разность любого трехзначного числа и трехзначного числа, записанного теми же цифрами, но в обратном порядке, делится на 9.
6. Докажите, что трехзначное число, записанное тремя одинаковыми цифрами, делится на 37.
7. Докажите, что если в трехзначном числе две последние цифры одинаковы, а сумма его цифр делится на 7, то и само число делится на 7.

8. К числу 15 припишите справа и слева по одной цифре так, чтобы полученное число делилось на 15.
9. Найдите наименьшее натуральное число, делящееся на 36, в записи которого встречаются все 10 цифр.
10. Найдите все натуральные числа, которые увеличиваются в 9 раз, если между цифрой единиц и цифрой десятков вставить 0.
11. Между цифрами двузначного числа, кратного 3, вставили 0, и к полученному трехзначному числу прибавили удвоенную цифру его сотен. Получилось число в 9 раз больше первоначального. Найдите исходное число.
12. К числу 15 припишите справа и слева по одной цифре так, чтобы полученное число делилось на 15.
13. Найдите наименьшее натуральное число, делящееся на 36, в записи которого встречаются все 10 цифр.
14. Найдите все натуральные числа, которые увеличиваются в 9 раз, если между цифрой единиц и цифрой десятков вставить 0.
15. Между цифрами двузначного числа, кратного 3, вставили 0, и к полученному трехзначному числу прибавили удвоенную цифру его сотен. Получилось число в 9 раз больше первоначального. Найдите исходное число.
16. Сумма цифр двузначного числа равна 12. Если к искомому числу прибавить 36, то получим число, записанное теми же цифрами, но в обратном порядке. Найти число.
17. Сумма квадратов цифр двузначного числа равна 13. Если от этого числа отнять 9, то получим число, записанное теми же цифрами, но в обратном порядке. Найти число.
18. Доказать неравенства:

$$a^2 + b^2 + c^2 \geq ab + ac + bc;$$

$$(a + b + c)^2 \leq 3(a^2 + b^2 + c^2);$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^2 + \left(\frac{b}{c}\right)^2 + \left(\frac{c}{a}\right)^2 \geq \frac{a}{c} + \frac{c}{b} + \frac{b}{a}.$$

19. Доказать, что  $a^4 + b^4 + c^4 \geq a + b + c$ , если  $abc=1$ ,  $a>0$ ,  $b>0$ .

20. Доказать, что  $\frac{a^3}{bc} + \frac{b^3}{ac} + \frac{c^3}{ab} \geq a + b + c$ , ( $a>0$ ,  $b>0$ ,  $c>0$ ).

21. Доказать, что  $a^3 + b^3 + c^3 \geq 3abc$  ( $a>0$ ,  $b>0$ ,  $c>0$ ).

22. Докажите, что если  $a^2 + b^2 = 1$ , то  $|a + b| \leq \sqrt{2}$ .

23. Докажите, что если  $a + b = 1$ , то  $a^2 + b^2 \geq \frac{1}{2}$ .

24. Решить уравнение в натуральных числах:  $x^2 - y^2 = 221$ .

25. Решить уравнение в целых числах:  $x^2 - y^2 = 91$ .

26. Решить уравнение в целых числах:  $x^3 + x^2 + x - 3 = 0$ .

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Контрольная работа № 1

1. Решите в целых числах уравнения: а)  $x^2 - 3xy = x - 3y + 2$ ; б)  $x^2 - xy - 2y^2 = 1$ .



- Если двузначное число разделить на сумму его цифр, то в частном получится 3, а в остатке 7. Найдите это число.
- Докажите, что при любом натуральном а)  $n(n+1)$  кратно 2; б)  $n(2n-1)(2n+1)$  кратно 3.
- Докажите неравенство  $a^2 + b^2 \geq 2(a+b-1)$ .
- Сравните числа  $\sqrt{23} - \sqrt{11}$  и  $\sqrt{22} - \sqrt{10}$ .
- Верно ли, что: а) если  $a > 3$ , то  $|a| > 3$ ; б) если  $a < 4$ , то  $|a| < 4$ ; в) если  $a < -2$ , то  $|a| > 2$ ; г) если  $-5 < a < 5$ , то  $|a| < 5$ ?

### Контрольная работа № 2

- Для каждого значения параметра решить уравнение  $(a^2 - 4)x = a^2 - 2a - 8$ .
- При каких значениях параметра сумма квадратов корней уравнения  $x^2 + (m-1)x + m^2 - 1,5 = 0$  наибольшая?
- Найдите все значения , при которых неравенство  $x^2 + (2 + 4)x + 8 + 1 \leq 0$  не имеет решений.

### Контрольная работа № 3

- Изобразите на координатной плоскости множество точек, координаты которых (x; y) удовлетворяют условиям:

1)  $(x - 2)^2 = (y + 1)^2$ ;

2)  $|x - 3| + |y + 2| = 1$ ;

3)  $x^2 + y^2 - 2|x| + 4|y| + 1 \leq 0$ ;

4)  $\begin{cases} |x - y| \leq 1 \\ (x + y) \left( \frac{1}{x} + \frac{1}{y} \right) \leq 0 \end{cases}$ .

- Постройте график функции  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \begin{cases} \frac{4}{x}, & x < -2, \\ 0,5x - 1, & -2 \leq x \leq 2, \\ x^2 - 6x + 8, & x > 2. \end{cases}$  При каких

значениях прямая  $y = kx - 1$  имеет с графиком этой функции четыре общих точки?

- Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 - 3x + 2)(x^2 + 3x + 2)}{x^2 - 4}$  и определите, при каких

значениях построенный график будет иметь ровно одну общую точку с прямой  $y = cx$ .