

Комитет образования и науки администрации Новокузнецка  
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №107»

РАССМОТРЕНА  
на заседании методического  
объединения

Протокол № 1  
от 31.08.2021

ПРИНЯТА  
на заседании педагогического  
совета

Протокол № 1  
от 31.08.2021



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«ИЗБРАННЫЕ РАЗДЕЛЫ МАТЕМАТИКИ»**

Возраст учащихся: 17 – 18 лет  
Срок реализации программы: 1 год  
Направленность: естественнонаучная

Разработчик  
Шукшина О.А., учитель математики

Новокузнецкий, городской округ, 2021 год

# КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

## Пояснительная записка

**Направленность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Избранные разделы математики» (далее Программа) - естественнонаучная.

Данная программа направлена на расширение знаний учащихся по математике, развитие их творческого мышления и логической культуры.

Программа строится как углубленное изучение вопросов, предусмотренных программой основного курса. Углубление реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач, требующих применения логической и операционной культуры, развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление учащихся.

**При разработке данной программы учитывались следующие нормативные документы:**

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 N 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).

4. «Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей» (утверждена приказом Министерства просвещения РФ № 467 от 3 сентября 2019 года).

5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20

«Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

6. Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 30 ноября 2016 г. N11).

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

8. Приказ Министерства просвещения РФ от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196».

9. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации

образовательных программ»).

10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Приложение к письму Комитета образования и науки администрации города Новокузнецка от 02.07.2019 г. № 2028).

**Уровень освоения содержания.** Программа имеет базовый уровень.

**Актуальность** данной программы заключается в том, что она направлена на создание условий для развития личности ребенка; на развитие мотивации личности ребенка к познанию, на освоение таких математических компетенций, как умение применять знания в практической жизни и в смежных областях; на создание условий для профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка на этапе профильного обучения.

**Новизна** данной программы в том, что учащиеся не только выполняют тренировочные варианты работы, но и знакомятся с критериями оценивания работ, прослушивают методический комментарий учителя при выполнении или после оценивания работ.

В основе содержания и структуры данной программы лежит программа воспитания и социализации обучающихся на ступени основного общего образования.

**Адресат программы.** Программа адресована учащимся 16-17 лет, разработана с учетом возрастных особенностей учащихся, социальной необходимостью в информационных знаниях, проявляющих интерес к математике. На обучение по программе принимаются дети без отбора, на добровольной основе.

**Объем и срок освоения программы.** Программа предполагает повторение теории и практики рассматриваемых вопросов и рассчитана на 34 часа практических занятий.

**Формы обучения:** очная. Основной формой обучения является занятие. Занятия проводятся в группах, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом.

**Режим занятий:** занятия два раза в неделю по 1 часа, продолжительность одного часа занятия составляет 45 минут.

В процессе изучения предполагается использование различных методов активизации познавательной деятельности школьников, а также различных форм организации их самостоятельной работы.

#### **Цели курса:**

- овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для продолжения образования;
- интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для продуктивной жизни в обществе.

#### **Задачи курса:**

- закрепить опыт решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска путей и способов

решения.

- формировать умение по проведению исследовательской деятельности, учить проводить эксперименты, обобщения, сравнения, анализ, систематизацию.
- вовлечение учащихся в игровую коммуникативную практическую деятельность.

## Учебно-тематический план

№ п/ п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Обще е	Теори я	Практи ка	
1.	Введение	1			
2.	Методы моделирования при решении текстовых задач	8	3	5	практическая работа
3.	Финансовая математика	10	5	5	семинар
4.	Трансцендентные уравнения	10	4	6	письменный опрос
5.	Трансцендентные неравенства и системы	8	2	6	выполнение тестовых заданий
6.	Задачи с параметрами	9	3	6	практическая работа
7.	Методы решения планиметрических задач повышенного и высокого уровня сложности	5	2	3	практическая работа
8.	Стереометрические задачи повышенного уровня сложности	8	3	5	практическая работа
9.	Теория чисел	5	3	3	зачет
<b>Итого</b>		<b>64</b>	<b>25</b>	<b>39</b>	

### Содержание учебно-тематического плана

#### 1. Введение (1 час)

Содержание, цели и задачи курса. Особенности содержания и оценивания экзаменационной работы по математике профильного уровня.

#### 2. Методы моделирования при решении текстовых задач (8 часов)

Теория: Методы математического моделирования при решении текстовых задач

(схемы, таблицы, графы). Использование сетевых графов при решении задач на движение. Моделирование с помощью схем и таблиц при решении задач на концентрацию, «смеси» и «сплавы».

Практика: решение задач на движение, на концентрацию, «смеси» и «сплавы».

Контроль: практическая работа.

### **3. Финансовая математика (10 часов)**

Теория: Задачи на оптимизацию. Применение свойств функций при решении экономических задач. Сложные проценты. Формулы и области применения сложных процентов. Задачи на вклады и кредиты.

Практика: Решение экономических задач повышенной сложности.

Контроль: семинар

### **4. Трансцендентные уравнения (10 часов)**

Теория: Методы решения тригонометрических уравнений. Способы отбора корней тригонометрического уравнения, принадлежащих заданному промежутку. Исследование ОДЗ в тригонометрических уравнениях. Методы и приёмы решения показательных и логарифмических уравнений. Уравнения смешанного типа. Отбор корней в показательных, логарифмических и смешанных уравнениях.

Практика: решение показательных, логарифмических и смешанных уравнений.

Контроль: письменный опрос.

### **5. Трансцендентные неравенства и системы (8 часов)**

Теория: Методы решения рациональных и иррациональных неравенств. Логарифмические неравенства по переменному основанию. Уравнения и неравенства, решение которых основано на использовании монотонности и ограниченности входящих в них функций. Метод рационализации решения показательных и логарифмических неравенств. Неравенства с модулем. Смешанные неравенства и системы неравенств.

Практика: познакомить с применением математических методов для решения рациональных и иррациональных неравенств, неравенств с модулем, смешанных неравенств и системы неравенств.

Контроль: выполнение тестовых заданий.

### **6. Задачи с параметрами (9 часов)**

Теория: Задача с параметрами. Описание множеств решений в задачах с параметрами. Функции, зависящие от параметра. Уравнения с параметром. Неравенства с параметром. Метод оценки в тригонометрических уравнениях и неравенствах с параметром. Графический метод при решении задач с параметром. Системы уравнений и неравенств с параметром.

Практика: познакомить с решением задач с параметрами. Рассмотреть различные способы решения таких задач.

Контроль: практическая работа.

### **7. Методы решения планиметрических задач повышенного и высокого уровня сложности (5 часов)**

Теория: Три основных метода решения геометрических задач: геометрический; алгебраический; комбинированный. Метод восходящего анализа. Дополнительные методы и приемы решения задач: метод опорного элемента, метод площадей; метод введения вспомогательного параметра; метод дополнительного построения.

Практика: познакомить с приемами решения стереометрических задач повышенной сложности.

Контроль: практическая работа.

### **8. Стереометрические задачи повышенного уровня сложности (8 часов)**

Теория: Методы решения задач на нахождение углов и расстояний в пространстве. Координатный метод решения стереометрических задач. Сечения многогранников.

Практика: Решение стереометрических задач повышенной сложности.

Контроль: практическая работа

### **9. Теория чисел (5 часов)**

Теория: Теория чисел и диофантовы уравнения.

Практика: Решение задач на применение свойств чисел. Числовые наборы на карточках и досках.

Контроль: зачет

## Планируемые результаты освоения содержания программы

### **Ожидаемые результаты:**

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе опыта самостоятельного приобретения новых знаний, практического опыта, анализа и оценки новой информации
- овладеть математическими знаниями и умениями, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры математического мышления и интуиции, необходимых для продолжения образования;
- формирование навыков самообразования, критического мышления, самоорганизации и самоконтроля, работы в команде, умения находить, формулировать и решать проблемы.

### **В результате изучения курса учащиеся должны знать:**

- существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов;
- как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- значение математики как науки и значение математики в повседневной жизни, а также как **прикладного инструмента в будущей профессиональной деятельности должны уметь:**

- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- решать рациональные, иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
- решать задачи с параметрами и модулями;
- решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических, алгебраических величин, применяя изученные математические формулы, уравнения и неравенства;
- решать прикладные задачи с применением производных;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность полученных результатов;
- пользоваться справочной литературой и таблицами;
- решать задания, по типу приближенных к заданиям ЕГЭ;
- точно и грамотно формулировать теоретические положения и излагать собственные рассуждения;
- применять изученные алгоритмы для решения задач, уравнений, систем уравнений, неравенств, систем неравенств;
- уметь отличать экзаменационные задания различных типов: а) с кратким ответом (тип В); б) с развернутым ответом (тип С).



# КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

## Календарный учебный графи

№	Год обучения	Объем учебных часов	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Режим работы
1	1	64	32	64	2 занятия в неделю по 1 часу

Сроки контрольных процедур: формы контроля основных компетенций учащихся представлены в учебном плане, проводятся в ходе занятия по темам и разделам программы.

Календарный учебный график является обязательным приложением к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Избранные разделы математики», утверждается приказом по учреждению, составляется для каждой учебной группы.

### Условия реализации Программы

Материально-техническое обеспечение:

Кабинет, оборудованный в соответствии с требованиями СанПиН.

Учебные материалы, оборудование: Средства реализации ИКТ материалов на уроке(компьютер, проектор, экран, документ-камера, сеть Интернет).

#### Формы аттестации и контроля.

- Практические работы;
- Письменные опросы;
- Зачеты;
- Выполнение тестовых заданий;
- Конференции;
- Защита проектов.

**Оценка достижения** учащихся: по окончании каждой темы, ученик заполняет индивидуальный лист контроля. Результатом освоения программы является итоговое тестирование.

**Особенностью организации занятий** является то, что учащиеся не только выполняют тренировочные варианты работы, но и знакомятся с критериями оценивания работ, прослушивают методический комментарий учителя при выполнении или послеоценивания работ.

**Формы работы:** работа с тестами, консультации.

**Формы подведения итогов:** успешное выполнение тестовых, самостоятельных, творческих работ, а также участие в различных конкурсах, олимпиадах, соревнованиях.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Колеченко, А.К. Энциклопедия педагогических технологий: пособие для преподавателей / А.К. Колеченко. – СПб. : КАРО, 2006. – 368 с.
2. Пратусевич М. Я. и др. ЕГЭ 2014. Математика. Задача Сб. Арифметика и алгебра / Под ред. А. Л. Семенова и И. В. Ященко. — М.: МЦНМО, 2014.
3. Учебник И. Ф. Шарыгин, В. И. Голубев. Решение задач. 10 класс. Профильная школа. - М.: Просвещение, 2011г.
4. Фарков А.В.: Математические олимпиады в школе. 5-11 классы. 3-е изд., испр. и доп. М.: Айрис-пресс, 2004. 256 с.

[https://fileskachat.com/download/25169\\_a263c70ae03c9ecdc7756b35d85489c4.html](https://fileskachat.com/download/25169_a263c70ae03c9ecdc7756b35d85489c4.html) (датаобращения: 09.09.2021).

### Список используемой литературы для педагогов

1. Алимов Ш.А. Учебник «Алгебра 10-11» - М.: «Просвещение», 2006.
2. Григорьева Г.И. Методическое пособие для учителя «Уроки по курсу «Алгебра - 10» - Волгоград: Учитель, 2006.
3. Кульневич, С.В. Дополнительное образование детей: методическая служба: практическое пособие для руководителей ОУДОД, методистов и специалистов по дополнительному образованию детей, студентов пед. учебных зав., слушателей ИПК / С.В. Кульневич, В.Н. Иванченко. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2005. – 324 с.

### Список используемой литературы для учащихся

1. Атанасян Л. С. Геометрия 10-11. Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2008.
2. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа. Контрольные работы 10–11 классы.
3. Единый государственный экзамен: Математика: 2004-2005. Контр. измерит. матер./ Л.О.Денищева, Г.К.Безрукова, Е.М. Бойченко и др.; под. Ред. Г.С.Ковалевой - М-во образования и науки Рос. Федерации. Федеральная

служба по надзору в сфере образования и науки. М.: Просвещение, 2005.

4. Единый государственный экзамен: Математика: 2002. Контр. измерит. матер./Л.О.Денищева, Е.М. Бойченко Ю.А.Глазков - М.: Просвещение, 2003.

5. Учебно-тренировочные материалы для подготовки к ЕГЭ. Математика / Денищева Л.О., Глазков Ю.А., Краснянская К.А. и др. – М.: Интеллект-Центр, 2004.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Практическая работа №1 по теме «Методы моделирования при решении текстовых задач»

1. Поют в хоре и занимаются танцами 82 студента, занимаются танцами и художественной гимнастикой 32 студента, а поют в хоре и занимаются художественной гимнастикой 78 студентов. Сколько студентов поют в хоре, занимаются танцами и художественной гимнастикой отдельно, если известно, что каждый студент занимается только чем-то одним?
2. Моторная лодка прошла против течения реки 112 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 6 часов меньше. Найдите скорость течения, если скорость лодки в неподвижной воде равна 11 км/ч. Ответ дайте в км/ч.
3. Первая труба пропускает на 1 литр воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объемом 110 литров она заполняет на 1 минуту дольше, чем вторая труба?

### Практическая работа №2 по теме «Задачи с параметрами»

1. При каком значении  $m$  сумма квадратов корней уравнения  $x^2+2mx+m-1=0$  минимальна?
2. При каких значениях  $m$  уравнение  $x(x^2+10x-m)=0$  имеет два различных корня?
3. Найдите все значения параметра  $a$ , при которых уравнение:  
 $(2a-1)x^2+ax+(2a-3)=0$  имеет не более одного корня.
4. Для каждого значения параметра  $a$  определите количество решений уравнений:
  1.  $x^2-7x+6=a$
  2.  $x^2-7|x|+6=a$
  3.  $|x^2-7|x|+6|=a$

### Практическая работа №3 по теме «Методы решения планиметрических задач повышенного и высокого уровня сложности»

1. Медианы  $AM$  и  $BN$  треугольника  $ABC$  перпендикулярны и пересекаются в точке  $P$ .
  - а) Докажите, что  $CP=AB$ .
  - б) Найдите  $S_{\triangle ABC}$ , если известно, что  $AC=6$  и  $BC=7$ .
2. Окружность с центром  $O$ , вписанная в  $S_{\triangle ABC}$  касается стороны  $BC$  в точке  $P$  и пересекает отрезок  $BO$  в точке  $Q$ . Отрезки  $OC \parallel QR$ 
  - а) Доказать:  $S_{\triangle ABC}$  – равнобедренный
  - б) Найти  $S_{\triangle BPO}$ , если точка  $O$  делит высоту  $BH$  в отношении  $BO:OH=3:1$ ,  $AC=2a$ .

### Практическая работа №4 по теме «Стереометрические задачи повышенного уровня сложности»

1. Основанием прямой треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$  является прямоугольный треугольник  $ABC$ , причем  $\angle C=90^\circ$ . Диагонали боковых граней  $AA_1B_1B$  и  $BB_1C_1C$  равны соответственно 26 и 10,  $AB=25$ .
  - а) Докажите, что  $\triangle BA_1C_1$  – прямоугольный. б) Найдите объем пирамиды  $AA_1C_1B$ . Показать решение
2.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  - прямая треугольная призма,  $AB=16$ ,  $BC=15$ ,  $AA_1=8$ ,  $\cos \angle ABC=0,8$ .  $M, N$  – середины ребер  $AC$  и  $B_1C_1$  соответственно.  $K, P$  – такие точки на ребрах  $BC$  и  $B_1C_1$  соответственно, что  $CK=B_1P=16BC$ .
  - а) Построить сечение призмы плоскостью  $\alpha$ , параллельной прямой  $MN$  и проходящей через точки  $K$  и  $P$ . б) Найти площадь сечения призмы плоскостью  $\alpha$ .

## Тест по теме «Трансцендентные неравенства и системы»

A1. Найти сумму целых чисел, являющихся решениями неравенства

$$\frac{(X+2)^2}{(X+1)(2-X)} \geq 0$$

(1) -1; (2) 2; (3) 1; (4) 0; (5) 3; (6) -2.

A2. При каких значениях параметра  $C$  уравнение  $5x^2 - 4x + C = 0$  не имеет действительных корней?

(1)  $C = \frac{4}{5}$ ; (2)  $0 < C < \frac{4}{5}$ ; (3)  $0 < C < 1$ ;

(4)  $C > \frac{4}{5}$ ; (5)  $C > 1$ ; (6)  $C < 0$ .

A3. При каких значениях параметра  $a$  график функции  $f(x) = ax^2 + 2x + 1$  имеет единственную общую точку с осью  $Ox$ ?

(1)  $a = 1$ ; (2)  $a < 1, a \neq 0$ ; (3)  $a_1 = \frac{1}{4}, a_2 = 0$ ;

(4)  $a = \pm 1$ ; (5)  $a_1 = 0, a_2 = 1$ ; (6)  $a \in (0, 1)$ .

A4. Найти сумму корней уравнения

$$\frac{X^2+2X+1}{X^2+2X+2} = \frac{7}{6} \cdot \frac{X^2+2X+2}{X^2+2X+3}$$

(1)  $-\frac{3}{5}$ ; (2)  $-\frac{8}{5}$ ; (3) -2; (4) 2.

A5. При каких значениях параметра  $a$  число 2 является корнем уравнения

$$\sqrt{x-a} = 3a - x?$$

(1)  $a_1 = \frac{2}{9}, a_2 = 1$ ; (2)  $a = \frac{2}{9}$ ; (3)  $a = 1$ ; (4)  $a \leq 1$ .

A6. Найти все целые значения  $x$ , для которых выполняется неравенство

$$f(x) \geq f(x+2), \text{ если } f(x) = x - \frac{3}{x-2}.$$

(1)  $x_1 = 0, x_2 = 1$ ; (2)  $x_1 = 1, x_2 = 2$ ; (3)  $x = 1$ ;

(4)  $x_1 = 0, x_2 = 1$ ; (5)  $x_1 = 2, x_2 = 3$ ; (6)  $x = 0$ .

A7. Решить неравенство  $\sqrt{14-X} > 2-X$ .

(1)  $2 \leq x \leq 14$ ; (2)  $-2 < x \leq 2$ ;

(3)  $-2 < x < 5$ ; (4)  $-2 < x \leq 14$ .

A8. При каких значениях  $x$  числа  $3x, \frac{x+2}{2}$  и  $2x-1$  являются тремя последовательными членами арифметической прогрессии?

(1)  $x = \frac{3}{4}$ ; (2)  $x = \frac{1}{4}$ ; (3)  $x = 1$ ; (4)  $x = -\frac{3}{4}$ .

A9. При каких значениях  $x$  числа  $2x, x-8$  и  $x-2$  являются тремя последовательными членами геометрической прогрессии?

(1)  $x_1 = -16, x_2 = 4$ ; (2)  $x_1 = -12, x_2 = 8$ ;

(3)  $x_1 = -8, x_2 = -4$ ; (4)  $x = -16$ .

A10. Сумма первых шести членов арифметической прогрессии равна 9, а разность между четвертым и вторым членами равна 0,4. Найти первый член этой прогрессии.

(1) 2; (2) 0,5; (3) -1; (4) 3; (5) 6; (6) 1.

Часть 2.

**B1.** При каких значениях параметра  $a$  уравнение

$$\frac{(x-1)(x-a)}{(x-3)(x+2a)} = 0$$

имеет единственное решение?

**B2.** Решить неравенство  $\frac{\sqrt{x}-1}{x+\sqrt{x}-6} > 0$ .

**B3.** Решить уравнение  $\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) + 7\left(x + \frac{1}{x}\right) + 10 = 0$ .

**B4.** Найти произведение всех значений  $x$  и  $y$ , являющихся решениями системы



$$\begin{cases} \frac{1}{x+y-1} + \frac{1}{x-y+1} = 1, \\ \frac{5}{x+y-1} - \frac{3}{x-y+1} = 1. \end{cases}$$

**B5.** Найти все значения параметра  $a$ , при которых уравнение  $x^4 - 2(a-1)x^2 + a^2 - 1 = 0$  не имеет корней.

**B6.** При каких значениях параметра  $b$  система  $\begin{cases} x^2 - 1 < 0, \\ 2x - 3 < b \end{cases}$  не имеет решения?

**B7.** При каких значениях параметра  $a$  графики функций  $y = 2ax + 1$  и  $y = (a+6)x^2 + 4$  не пересекаются?