

УПРАВЛЕНИЕ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ  
АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ГОРОДСКОЙ ОКРУГ ГОРОД-КУРОРТ СОЧИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГИМНАЗИЯ №15 ГОРОДА СОЧИ ИМ.  
Н.Н. БЕЛОУСОВА

**ПРИНЯТО**

Решением педагогического  
совета МОБУ гимназия №15  
им. Н.Н. Белоусова  
Протокол №1 от 30.08.2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом директора  
МОБУ гимназия №15 им.  
Н.Н. Белоусова  
В.В. Паньковой  
от 01.09.2023 г. № 328/1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
«Математика: избранные вопросы»

Срок реализации программы: 1 год 34 часа

Возрастная категория: 10-11 класс

Составитель:

Ильина Зоя Николаевна

Сочи, 2023г

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа учебного курса **«Математика: избранные вопросы»**

базового уровня для обучающихся 11 классов разработана с основной общеобразовательной программой-образовательной программой СОО МОБУ гимназия № 15 им. Н. Н. Белоусова, в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами основного общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

### **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

Курс **«Математика: избранные вопросы»** является дополнительным курсом не только для подготовки школьников к экзамену и в овладении определенным объемом знаний, готовых методов решения нестандартных задач, но и в том, чтобы научить самостоятельно мыслить, творчески подходить к любой проблеме.

В ходе изучения практикума по решению задач повышенной сложности учащиеся научатся: находить необходимую информацию в справочниках, литературе, сети интернет, выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, выходить за рамки знаний, полученных при изучении предмета «Математика», самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

Данная программа курса сможет привлечь внимание учащихся, которым интересна математика, кому она понадобится при учебе, подготовке к экзаменам, в частности, к ЕГЭ. Каждый вид экзамена: ЕГЭ на базовом уровне и ЕГЭ на профильном уровне содержит задачи, которые ученику кажутся сложными. В рамках данного курса учащиеся овладевают навыками решения задач повышенной сложности базового, а также профильного ЕГЭ. Слушателями этого курса могут быть учащиеся различного профиля обучения.

Большая роль отводится практической деятельности и самостоятельному решению заданий ЕГЭ.

Курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности,

требующей самостоятельности, аккуратности, продолжительной концентрации внимания и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

Структура курса «Практикума по решению сложных задач по математике» включает следующие содержательно-методические линии «Числа и вычисления», «Уравнения», «Неравенства», «Функции», «Текстовые задачи», «Планиметрия», «Тригонометрия», «Применение свойств функции к решению уравнений и неравенств», «Задачи по стереометрии в формате ЕГЭ»

Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении изучения курса, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, геометрия. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Практикума по решению сложных задач по математике», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» включает в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки выполнения действий с числами, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

Содержательно-методическая линия «Тригонометрия» включает в себя знание основных формул тригонометрии. Обучающиеся овладеют навыками преобразования тригонометрических выражений.

Линия «Уравнения» реализуется на протяжении всего курса, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения линейных, квадратных и дробно-рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений.

Линия «Неравенства» реализуется на протяжении всего курса, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения линейных, квадратных и дробно-рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических неравенств.

Содержательно-методическая линия «Функции» тесно переплетается с другими линиями курса, поскольку в каком-то смысле задаёт

последовательность изучения материала. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выразить зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Учащиеся закрепляют умения применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков. Повторяют функции и свойства функций: *линейная функция, квадратичная функция,  $y=k \cdot x^2$ ,  $y=k \cdot x^3$ ,  $y=k \cdot x^{-1}$ ,  $y=k \cdot \sqrt{x}$*  и углубляют. Применяют ранее полученные знания в более сложных заданиях ЕГЭ. В одиннадцатом классе продолжают изучение темы функции через углубление показательных, логарифмических, тригонометрических функций. Применяют свойства функций при решении заданий с параметрами. Исследование функции продолжается с применением производной.

Содержательно-методическая линия «Текстовые задачи» в 11-м классе повторяет и углубляет задачи на движение, на части, на покупки, на работу и производительность, на проценты, на отношения и пропорции, а также более сложные задачи на составление уравнений и систем уравнений это задачи на смеси и сплавы, работу, сложные проценты, на движение по воде, окружности и по прямой. Линия «Текстовые задачи» содержит задачи с логической составляющей, текстовые задачи с целочисленными неизвестными, задачи с экономическим содержанием.

Линия «Планиметрия» реализуется в 11-м классе. Все задачи ЕГЭ решаются простыми школьными способами. Но есть определенные секреты, классические схемы, на которых строятся множество задач по геометрии. Обязательным этапом освоения планиметрии являются простые задачи на доказательство. Все они применяются в решении реальных задач ЕГЭ.

Линия «Применение свойств функции к решению уравнений и неравенств» содержит некоторые методы решения задач с параметрами.

## **МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В учебном плане на изучение курса практикум по решению математических задач на базовом уровне отводится 1 час в неделю в 11 классе, всего за год обучения – 34 часа.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА**

### **Числа и вычисления**

Арифметические действия с целыми числами. Арифметические действия с дробями. Арифметические действия с рациональными числами. Понятие и свойство степени с целым показателем. Арифметические действия со степенями.

Формулы сокращенного умножения. Преобразование рациональных алгебраических выражений.

Арифметические действия с корнями.

Вычисления и преобразования по данным формулам. Подготовительные задания. Более сложные задачи.

Перевод (конвертация единиц измерения) единиц измерения. Сравнение величин, прикидка и оценка, соответствие между величинами и их значениями.

### **Уравнения**

Линейные и квадратные уравнения. Уравнения, сводящиеся к квадратным. Биквадратные уравнения. Дробно-рациональные уравнения. Применение формул сокращенного умножения при решении уравнений. Метод введения новой переменной при решении уравнений.

### **Неравенства**

Неравенства. Основные понятия и факты. Линейные неравенства. Квадратные неравенства. Дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов. Метод знакотожественных множителей. Метод введения новой переменной.

### **Функции**

Чтение данных, представленных в виде графиков, диаграмм и таблиц. Анализ и сопоставление данных представленных в виде графиков, диаграмм и таблиц.

Функция. График функции. Возрастание, убывание, точки максимума, минимума, наибольшие, наименьшие значения функции. Чтение графиков функций.

Линейная функция. График линейной функции. Прямая. Угловой коэффициент прямой. Связь между угловым коэффициентом прямой и монотонностью функции.

Квадратичная функция. График квадратичной функции. Парабола. Связь между угловыми коэффициентами параболы и свойствами функции.

Степенная функция ее свойства и график ( $y=x^n$ ). Функция вида  $y=k \cdot x^2$ ,  $y=k \cdot x^3$ ,  $y=k \cdot x^{-1}$ ,  $y=k \cdot \sqrt{x}$ .

### **Текстовые задачи**

Практические арифметические задачи с текстовым условием.

Практические арифметические задачи с текстовым условием (оптимальный выбор).

Задачи на проценты, части, доли.

Практические арифметические задачи с текстовым условием на проценты. Задачи с логической составляющей. Следствия.

Задачи на концентрацию, смеси и сплавы. Задачи на движение. Совместное движение. Движение протяженных тел. Движение по воде. Средняя скорость. Задачи на производительность.

Задачи с логической составляющей. Делимость. Текстовые арифметические задачи с логической составляющей. Текстовые задачи с целочисленными неизвестными.

### **Планиметрия**

Треугольник. Элементы треугольника: высота, медиана, биссектриса, серединный перпендикуляр, средняя линия треугольника. Свойства элементов треугольника. Сумма углов треугольника. Неравенство треугольника. Внешний угол треугольника. Равнобедренный треугольник. Равносторонний треугольник. Прямоугольный треугольник. Тригонометрия в прямоугольном треугольнике. Высота в прямоугольном треугольнике. «Особенные» треугольники. Правильный треугольник. Формулы площади треугольника. Теорема синусов. Теорема косинусов. Признаки равенства треугольников. Признаки подобия треугольников. Отношение площадей подобных

треугольников. Полезная схема первая для решения задач по геометрии. Полезная схема вторая для решения задач по геометрии.

Четырехугольники. Выпуклые и невыпуклые четырехугольники. Параллелограмм. Частные случаи параллелограмма: прямоугольник, квадрат, ромб. Свойства параллелограмма. Особые свойства квадрата и ромба. Трапеция. Виды трапеции. Средняя линия трапеции. Замечательное свойство трапеции. Площади четырехугольников. Полезная схема третья для решения задач по геометрии. Полезная схема четвертая для решения задач по геометрии.

Окружность и круг. Центральные и вписанные углы. Описанные и вписанные треугольники. Описанные и вписанные четырехугольники. Правильные многоугольники. Окружности и общие многоугольники. Геометрические места точек и задачи на построение.

### **Тригонометрия**

Основные формулы тригонометрии. Вычисления значений тригонометрических выражений.

### **Числа и вычисления**

Арифметические действия с рациональными числами. Арифметические действия с корнями и иррациональными выражениями. Понятие и свойство степени с рациональным показателем. Понятие и свойство степени с действительным показателем. Вычисление значений показательных выражений со степенями.

Понятие логарифма. Свойства логарифмов. Вычисление значений логарифмических выражений.

### **Текстовые задачи**

Задачи с экономическим содержанием. Задачи на вклады, кредиты. Задачи на производительность.

Задачи с логической составляющей. Делимость. Текстовые задачи с целочисленными неизвестными.

### **Уравнения**

Иррациональные уравнения повышенного уровня сложности. Показательные и логарифмические уравнения повышенного уровня сложности. Тригонометрические уравнения повышенного уровня сложности.

## **Неравенства**

Неравенства. Основные понятия и факты. Показательные и логарифмические неравенства. Метод введения новой переменной. Метод интервалов. Метод знакотожественных множителей при решении показательных и логарифмических неравенств.

## **Функции**

Функция. График функции. Возрастание, убывание, точки максимума, минимума, наибольшие, наименьшие значения функции. Чтение графиков функций.

Тригонометрические функции. Графики тригонометрических функций. Показательная функция. График показательной функции. Логарифмическая функция. График логарифмической функции.

Понятие касательной к графику функции. Связь между графиком функции и графиком ее производной. Понятие касательной к графику функции. Связь между знаком углового коэффициента касательной и монотонностью функции. Связь между угловым коэффициентом касательной и точками экстремума функции.

Понятие производной функции. Производная как угловой коэффициент касательной. Чтение свойств производной функции по графику этой функции. Чтение свойств графика функции по графику производной этой функции.

Применение производной к исследованию функции. Вычисление производных. Применение производной к исследованию целых рациональных, дробно-рациональных, иррациональных функций. Применение производной к исследованию тригонометрических, показательных, логарифмических функций.

## **Применение свойств функции к решению уравнений и неравенств**

Применение свойств монотонных функций. Применение свойств, ограниченных функций. Инвариантность. Метод областей. Графические интерпретации. Функционально-геометрические интерпретации.

## **Задачи по стереометрии в формате ЕГЭ.**

Основные понятия стереометрии. Плоскости в пространстве. Расположение прямых в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.



Перпендикулярность прямой и плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Угол между скрещивающимися прямыми. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники.

Куб. Элементы куба. Площадь полной поверхности куба. Объем куба. Параллелепипед. Прямоугольный параллелепипед. Элементы параллелепипеда. Площадь боковой поверхности параллелепипеда. Площадь полной поверхности параллелепипеда. Объем параллелепипеда. Призма. Элементы призмы. Площадь боковой поверхности призмы. Площадь полной поверхности призмы. Пирамида. Элементы пирамиды. Площадь боковой поверхности пирамиды. Площадь полной поверхности пирамиды.

Тела вращения. Цилиндр. Элементы цилиндра. Площадь боковой поверхности цилиндра. Площадь полной поверхности цилиндра. Объем цилиндра. Конус. Элементы конуса. Площадь боковой поверхности конуса. Площадь полной поверхности конуса. Объем конуса. Шар. Элементы шара. Площадь поверхности шара.

Теорема о трех перпендикулярах. Угол между скрещивающимися прямыми. Угол между плоскостями. Применение теоремы о прямой и параллельной ей плоскости. Нахождение угла между плоскостями через формулу площади прямоугольной проекции фигуры. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от точки до плоскости (Метод объемов). Расстояние между скрещивающимися прямыми. Тела вращения.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ» НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного курса «Практикум по решению математических задач» характеризуются:

#### **1) патриотическое воспитание:**

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) гражданское и духовно-нравственное воспитание:**

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) трудовое воспитание:**

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) эстетическое воспитание:**

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

## **5) ценности 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 простейшими навыками исследовательской деятельности;

## **б) физическое воспитание, формирование 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) экологическое воспитание:**

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) адаптация 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, в том числе 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**

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

##### **Базовые логические действия:**

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные рассуждения;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

### **Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

### **Работа с информацией:**

- выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно.

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

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач;
- принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

## **Регулятивные универсальные учебные действия**

### **Самоорганизация:**

- самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.
- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, групповое);

### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

- владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;

- оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.
- выражать эмоции при изучении математических объектов и фактов, давать эмоциональную оценку решения задачи.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

### **Числа и вычисления**

Свободно выполнять действия с целыми числами, с дробями, с рациональными числами. Применяя понятие и свойство степени с целым показателем свободно выполнять арифметические действия со степенями. Применяя формулы сокращённого умножения преобразовывать рациональные алгебраические выражения. Выполнять свободно арифметические действия с корнями. Вычислять и преобразовывать по данным формулам более сложные задачи. Переводить (конвертировать единицы измерения) единицы измерения. Сравнить величины, прикидывать и оценивать, соответствие между величинами и их значениями.

### **Уравнения**

Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к квадратным. Решать биквадратные, дробно-рациональные уравнения. Применять формулы сокращённого умножения при решении уравнений. Вводить новую переменную при решении уравнений.

### **Неравенства**

Зная основные понятия и факты неравенства решать линейные, квадратные, дробно-рациональные неравенства. Применять при решении следующие методы: метод интервалов, метод знаменателей, метод введения новой переменной.

### **Функции**

Читать данные, представленные в виде графиков, диаграмм и таблиц. Анализировать и сопоставлять данные представленные в виде графиков,

диаграмм и таблиц. Владеть понятием функция, график функции, возрастание, убывание, точки максимума, минимума, наибольшие, наименьшие значения функции. Читать графики функций.

Владеть понятиями линейная функция, график линейной функции, прямая, угловой коэффициент прямой. Находить связь между угловым коэффициентом прямой и монотонностью функции.

Владеть понятием квадратичная функция, график квадратичной функции, парабола. Находить связь между угловыми коэффициентами параболы и свойствами функции.

Владеть понятиями степенная функция ( $y=x^n$ ). Применять свойства и графики функция вида  $y=k \cdot x^2$ ,  $y=k \cdot x^3$ ,  $y=k \cdot x^{-1}$ ,  $y=k \cdot \sqrt{x}$  при решении задач.

### **Текстовые задачи**

Решать практические арифметические задачи с текстовым условием, задачи на оптимальный выбор, практические арифметические задачи с текстовым условием на проценты, части, доли. Задачи с логической составляющей.

Решать задачи на концентрацию, смеси и сплавы. Решать задачи на движение, совместное движение, движение протяженных тел, движение по воде и средняя скорость. Решать задачи на производительность.

Решать задачи с логической составляющей. Применяя свойства делимости, решать текстовые арифметические задачи с логической составляющей и текстовые задачи с целочисленными неизвестными.

### **Планиметрия**

Владеть понятием треугольник, высота, медиана, биссектриса, серединный перпендикуляр, средняя линия треугольника. Применять свойства элементов треугольника при решении задач. Применять теоремы суммы углов треугольника, неравенство треугольника, внешний угол треугольника при решении геометрических задач. Владеть понятиями равнобедренный, равносторонний, прямоугольный треугольники. Решать задачи на разный вид треугольников. Применять тригонометрию в прямоугольном треугольнике, свойства высоты в прямоугольном треугольнике. Решать задачи применяя свойства «Особенных» треугольников, правильных треугольников. Владеть формулами площади треугольника, теоремой синусов, теоремой косинусов.

Видеть в задачах равные треугольники, подобные треугольники. Вычислять площади треугольников, площади подобных треугольников применяя теорему «Отношения площадей подобных треугольников». Владеть и применять полезные схемы для решения задач по геометрии, содержащие в условии треугольник.

Владеть свободно понятием четырехугольники, выпуклые и невыпуклые четырехугольники, параллелограмм. Знать частные случаи параллелограмма: прямоугольник, квадрат, ромб. Применять свойства параллелограмма, особые свойства квадрата и ромба при решении геометрических задач. Владеть понятием трапеция. Распознавать трапеции. Владеть понятием средняя линия трапеции и применять свойства при решении задач. Владеть замечательным свойством трапеции. Знать площади четырехугольников. Владеть и применять полезные схемы для решения задач по геометрии, содержащие в условии четырехугольник.

Владеть понятиями окружность и круг, центральный и вписанный углы, описанные и вписанные треугольники, описанные и вписанные четырехугольники, правильные  $n$ -угольники. Решать задачи содержащие в условии окружности и общие многоугольники. Определять геометрические места точек и решать задачи на построение.

### **Тригонометрия**

Применять основные формулы тригонометрии. При вычисления значений тригонометрических выражений.

### **Числа и вычисления**

Выполнять арифметические действия с рациональными числами, с корнями и иррациональными выражениями. Владеть понятием степени с рациональным показателем, с действительным показателем. Вычислять значения показательных выражений со степенями.

Владеть понятием логарифма. Применять свойства логарифмов при вычислении значений логарифмических выражений.

### **Текстовые задачи**

Решать задачи с экономическим содержанием, задачи на вклады, кредиты, на производительность.



Решать задачи с логической составляющей. Владеть понятием делимости и решать текстовые задачи с целочисленными неизвестными.

### **Уравнения**

Решать иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения повышенного уровня сложности.

### **Неравенства**

Владеть основными понятиями и фактами о неравенствах. Решать показательные и логарифмические неравенства применяя метод введения новой переменной, метод интервалов, метод знакотождественных множителей.

### **Функции**

Владеть понятиями функция, график функции, возрастание, убывание, точки максимума, минимума, наибольшие, наименьшие значения функции. Читать графики функций. Выполнять задания ЕГЭ применяя свойства тригонометрических функций, показательных функций, логарифмических функций. Владеть понятием касательной к графику функции. Находить: связь между графиком функции и графиком ее производной, связь между знаком углового коэффициента касательной и монотонностью функции, связь между угловым коэффициентом касательной и точками экстремума функции.

Владеть понятием производной функции, производной как углового коэффициента касательной. Читать свойства производной функции по графику этой функции. Читать свойства графика функции по графику производной этой функции. Применять производную к исследованию функции. Вычислять производные. Применять производные к исследованию целых рациональных, дробно-рациональных, иррациональных, тригонометрических, показательных, логарифмических функций.

### **Применение свойств функции к решению уравнений и неравенств**

Применять свойства монотонных, ограниченных функций, инвариантность, метод областей при решении уравнений и неравенств. Использовать графические интерпретации и функционально-геометрические интерпретации при решении уравнений и неравенств.

### **Задачи по стереометрии в формате ЕГЭ.**

Владеть основными понятиями стереометрии: плоскости в пространстве, расположение прямых в пространстве, угол между прямой и плоскостью, перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность прямой и плоскости, параллельность плоскостей, угол между плоскостями, перпендикулярность плоскостей, расстояние от точки до плоскости, угол между скрещивающимися прямыми, расстояние между скрещивающимися прямыми. Владеть свойствами параллельных плоскостей и теоремой о трех перпендикулярах. Многогранники.

Владеть понятиями: куб, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, призма, пирамида. Находить элементы многогранников, площадь боковой поверхности, площадь полной поверхности призмы многогранников.

Владеть понятиями цилиндра, конуса, шара. Находить: элементы, площадь боковой поверхности, площадь поверхности тел вращения.

Решать задачи на применение теоремы о трех перпендикулярах, теоремы о прямой и параллельной ей плоскости. Находить угол между скрещивающимися прямыми, угол между плоскостями, угол между плоскостями через формулу площади прямоугольной проекции фигуры. Находить расстояние от точки до плоскости, расстояние от точки до плоскости (Методом объемов). Находить расстояние между скрещивающимися прямыми. Решать задачи на применение свойств тел вращения.

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1.	Числа и вычисления	3	0	0	ФИПИ <a href="https://fipi.ru/">https://fipi.ru/</a>
2.	Уравнения	2	0	0	ФИПИ <a href="https://fipi.ru/">https://fipi.ru/</a>
3.	Неравенства	2	0	1	ФИПИ <a href="https://fipi.ru/">https://fipi.ru/</a>
4.	Функции	2	0	0	ФИПИ <a href="https://fipi.ru/">https://fipi.ru/</a>
5.	Текстовые задачи	5	0	0	ФИПИ <a href="https://fipi.ru/">https://fipi.ru/</a>
6.	Планиметрия	3	0	1	ФИПИ <a href="https://fipi.ru/">https://fipi.ru/</a>
7.	Тригонометрия	1	0	0	ФИПИ <a href="https://fipi.ru/">https://fipi.ru/</a>
8.	Числа и вычисления	2	0	0	ФИПИ <a href="https://fipi.ru/">https://fipi.ru/</a>
9.	Текстовые задачи	1	0	1	ФИПИ <a href="https://fipi.ru/">https://fipi.ru/</a>
10.	Уравнения	2	0	0	ФИПИ <a href="https://fipi.ru/">https://fipi.ru/</a>
11.	Неравенства	2	0	0	ФИПИ <a href="https://fipi.ru/">https://fipi.ru/</a>
12.	Функции	1	0	1	ФИПИ <a href="https://fipi.ru/">https://fipi.ru/</a>
13.	Применение свойств функции к решению уравнений и неравенств	5	0	1	ФИПИ <a href="https://fipi.ru/">https://fipi.ru/</a>
14.	Задачи по стереометрии в формате ЕГЭ.	3	2	0	ФИПИ <a href="https://fipi.ru/">https://fipi.ru/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	5	

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- 

Математика 36 вариантов. Типовые экзаменационные варианты под редакцией Ященко.

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

<https://www.time4math.ru/oge>

Распечатай и реши. •

<http://oge.fipi.ru/os/xmodules/qprint/index.php>

Открытый банк заданий ФИПИ •

<https://mathb-ege.sdamgia.ru/>

Решу ЕГЭ базовый уровень •

<https://math-ege.sdamgia.ru/>

Решу ЕГЭ профильный уровень •

<https://math100.ru/ognew/>

Мат100