

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА
«ГОРОД КАЛИНИНГРАД»
МАОУ СОШ № 57**

«РАССМОТРЕНО»
методическим советом
МАОУ СОШ № 57
протокол №1 от 30.08.2023г.

«СОГЛАСОВАНО»
педагогическим советом
МАОУ СОШ № 57
протокол №1 от 30.08.2023г.

«УТВЕРЖДЕНО»
директором МАОУ СОШ № 57
Кремер Е.О.
приказ № 973-д от 31.08.2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по курсу внеурочной деятельности
общеинтеллектуального направления
«Математические хитрости»
(наименование курса)
для обучающихся 11 классов**

Составитель
Егорова Е.П.
учитель математики

Калининград,
2023

Пояснительная записка

Программа курса Математика «Математические хитрости» составлена на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, требований к уровню подготовки выпускников основной школы, примерных программ среднего (полного) общего образования по математике, контрольно-измерительных материалов для подготовки к ЕГЭ, серии книг «Я сдам ЕГЭ! Математика. Модульный курс», предназначенного для эффективной подготовки учащихся 10—11 классов к решению заданий профильного уровня ЕГЭ по математике.

Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и дает примерное распределение учебных часов по разделам предметного курса.

Курс позволит школьникам систематизировать, расширить и укрепить знания, подготовиться для дальнейшего изучения тем, научиться решать разнообразные задачи различной сложности, способствует выработке и закреплению навыков работы на компьютере. Преподавание курса строится на повторении, предусмотренное программой основного общего образования. Повторение реализуется в виде обзора теоретических вопросов по теме и решение задач в виде тестов с выбором ответа. Углубление реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач, требующих применения логической и операционной культуры, развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление учащихся.

Цели курса: обобщение и систематизация, расширение и углубление знаний по изучаемым темам; приобретение практических навыков выполнения заданий, повышение математической подготовки школьников, помощь как тем учащимся, которые имеют определённые пробелы в математической подготовке, так и тем, кто претендует на получение высокого балла за ЕГЭ по математике профильного уровня. Залогом успешной работы по пособию являются систематические занятия в течение всего учебного года.

Задачи:

- вооружить учащихся системой знаний по решению заданий профильного уровня математики;
- сформировать навыки применения данных знаний при решении разнообразных задач различной сложности;
- подготовить учащихся к единому государственному экзамену (итоговой аттестации);
- формировать навыки самостоятельной работы;
- формировать навыки работы со справочной литературой;
- формировать умения и навыки исследовательской деятельности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления учащихся.

Программа творческого объединения предполагает знакомство с теорией и практикой рассматриваемых вопросов и рассчитана на 34 часа занятий — 1 час в неделю.

Содержание курса

В процессе изучения данного курса предполагается использование различных методов активизации познавательной деятельности школьников. А также различных форм организации их самостоятельной работы.

Ожидаемые результаты:

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для итоговой аттестации, 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, умения находить, формулировать и решать проблемы.

Содержание программы

1. Модуль «Базовые навыки»

Чтение графиков и диаграмм, арифметические действия с целыми числами и с дробями, действия со степенями, перевод (конвертация) единиц измерений, сравнение величин, прикидка и оценка, соответствия между величинами и их значениями, практические арифметические задачи с текстовым условием, понятие вероятности, практические задачи на вычисление вероятностей, простейшие правила и формулы вычисления вероятностей.

Этот модуль посвящён задачам, связанным с отработкой базовых математических навыков и умениями применять эти навыки в практических ситуациях. К таким заданиям относятся задания 2, 7, 8, 9, 10 Единого государственного экзамена по математике.

2. Модуль «Алгебра»

- 1 Вычисления и преобразования

Преобразование рациональных и иррациональных выражений, основные формулы тригонометрии, вычисление значений тригонометрических выражений, вычисление значений показательных и логарифмических выражений, вычисления и преобразования по формулам

Этот раздел предназначен для отработки навыков решения задач на преобразование выражений и вычисление их значений. Подобные задания ежегодно включаются в варианты ЕГЭ по математике как самостоятельные задачи.

- 2 Уравнения и неравенства

Линейные и квадратные уравнения, дробно-рациональные и иррациональные уравнения, простейшие показательные и логарифмические уравнения, простейшие тригонометрические уравнения. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Системы линейных

неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, систем неравенств. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем. Кроме того, без умения выполнять такие задания будет трудно или почти невозможно решать более сложные задачи — уравнения, неравенства, задачи по геометрии, требующие выполнения алгебраических преобразований. Обычно вариант ЕГЭ по математике содержит два задания на решение уравнений или системы уравнений: одно задание с кратким ответом, другое — с развёрнутым (полным решением). Без умения решать уравнения трудно рассчитывать и на получение балла по теме «Текстовые задачи», в которой многие задания требуют составления уравнения по условию задачи и решения такого уравнения. Таким образом, целых три задания ЕГЭ связаны с этой темой. Умение решать стандартные неравенства и системы неравенств является важной частью качественной математической подготовки и необходимо для получения высокого балла на ЕГЭ по математике, ведь с ними связано не только одно конкретное задание ЕГЭ, в котором требуется решить неравенство или систему неравенств, но и более сложные задания, такие, например, как задачи с параметром. Повторению и отработке стандартных методов решения основных типов неравенств (т. е. именно таких, которые можно встретить в вариантах ЕГЭ по математике) и посвящён материал этого модуля.

- 3 Текстовые задачи

Задачи на проценты, доли, задачи на концентрацию, смеси и сплавы, задачи на движение, задачи на производительность.

В подразделе Текстовые задачи можно — при всей условности такого деления — выделить следующие основные группы задач по данной теме:

- арифметические (вычислительные) (задание 4 ЕГЭ);
- задачи на проценты и доли (задание 8 ЕГЭ);
- задачи на концентрацию, сплавы, смеси (задание 8 ЕГЭ);
- задачи на движение (задание 8 ЕГЭ);
- задачи на производительность (задание 8 ЕГЭ);

- текстовые задачи на делимость (задание 18 ЕГЭ).

Разумеется, типология текстовых задач далеко не исчерпывается приведённым списком, но умение решать именно такие задачи является ключевым при подготовке по данной теме. Кроме того, при повторении темы непосредственно используются навыки решения задач на вычисление и преобразование выражений, решения простейших и чуть более сложных уравнений, так что происходит повторение и этих тем.

3. Модуль «Функции»

– 1 Функция и график функции

Функция, область определения функции. Множество значений функции. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Обратная функция. График обратной функции. Свойства функции. Функции, их свойства и графики: линейная, квадратичная, степенная, тригонометрические, показательная, логарифмическая.

Задания на функции, их графики, графики их производных и первообразных, исследование функций с помощью производных, в том числе заданных графиками, ежегодно включаются в задания ЕГЭ. Решение части таких заданий предполагает ответы на вопросы, связанные с производной или первообразной функции, по данному графику этой функции, либо ответы на вопросы, связанные с самой функцией, по данному графику её производной или первообразной. К таким свойствам относятся, прежде всего монотонность, наличие экстремумов, достижение функцией наибольшего или наименьшего значения на отрезке. Другой тип заданий — это задачи на исследование функции, заданной формулой.

Первый, небольшой раздел является вводным и может послужить подспорьем в отработке на достаточно простых примерах навыков чтения графиков функций — прежде всего тех, которые изучаются в старшей школе: тригонометрических, показательной, логарифмической. Задачи этого раздела могут служить дополнением к задачам основного учебно-методического комплекта и являются в определённом смысле вводными к следующим разделам. Второй и третий, значительно более объёмные разделы, связаны с исследованием функций и непосредственной подготовкой к решению соответствующих задач ЕГЭ.

- 2 Понятие производной функции. Связь между графиком функции и графиком ее производной

Прямая. Угловой коэффициент прямой. График линейной функции. Понятие касательной к графику функции, связь между угловым коэффициентом касательной и точками экстремума функции. Понятие производной. Производная как угловой коэффициент касательной. Чтение свойств производной функции по графику функции.

Второй раздел предназначен для отработки и закрепления навыков решения задач по теме «Начала математического анализа». Варианты ЕГЭ по математике обычно содержат два задания по этой теме, каждое из которых можно отнести к одному из двух типов. Задание первого типа — это ставшая традиционной в ЕГЭ по математике задача на чтение графика функции для ответа на вопрос о каком-то из свойств производной этой функции либо на чтение графика производной функции для ответа на вопрос о каком-то из свойств самой функции. Задание второго типа — это задание на вычисление с помощью производной точек экстремума данной функции, её экстремумов или наибольшего (наименьшего) значения данной функции на данном отрезке.

Что касается задач первого типа (функция или её производная задана графиком), то для их решения совершенно не обязательно владеть техникой вычисления производных, знать правила дифференцирования и таблицу производных основных элементарных функций. Достаточно даже интуитивного представления о том, что такое касательная к графику функции и как знак углового коэффициента касательной связан с возрастанием, убыванием и точками экстремума функции. Эти задачи — при правильном наглядном подходе к изложению темы — вполне по силам даже школьнику-гуманитарию. Решение задач второго типа (функция задана формулой) предполагает умение вычислять производные, находить промежутки их знакопостоянства и нули (что, в свою очередь, требует умения решать неравенства), применять стандартный алгоритм при нахождении наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке; эти задания предназначены для тех, кто сдаёт ЕГЭ по математике на профильном уровне.

- 3 Применение производной к исследованию функций

Вычисление производных. Чтение производной к исследованию функции

Модуль применение производной к исследованию функций предназначен для подготовки к решению задач по теме «Применение производной к исследованию функций». Обычно такой задачей завершается блок заданий с кратким ответом в вариантах ЕГЭ по математике.

Функция в этих задачах задана формулой, а сами задачи можно условно разделить на две группы: в задачах первой группы нужно найти точки экстремума данной функции или сами экстремумы, в задачах второй группы — вычислить наибольшее или наименьшее значение функции на отрезке.

4. Модуль «Геометрия»

- 1 Планиметрия

Треугольник. Параллелограмм. Прямоугольник, квадрат и ромб. Трапеция.

Окружность и круг. Вписанные и описанные окружности. Геометрия на клетчатой бумаге. Простейшие задачи в координатах. Повторение и обобщение. Решение задач.

Задачи по планиметрии с кратким ответом встречаются в вариантах ЕГЭ по математике как базового, так и профильного уровня.

Это достаточно традиционные несложные задачи на вычисление углов, расстояний, длин, площадей плоских фигур, в том числе по готовому рисунку, в некоторых случаях сделанному на бумаге в клетку или в прямоугольной системе координат (с указанием координат данных точек в условии или на рисунке).

- 2 Стереометрия

Пирамида, её элементы. Правильная пирамида, её элементы. Правильная треугольная пирамида.

Правильная четырёхугольная пирамида. Правильная шестиугольная пирамида.

Пирамида. Вычисление площадей и объёмов. Призма, её элементы. Прямая призма. Правильная призма. Правильная треугольная призма. Параллелепипед, его элементы. Прямоугольный параллелепипед. Куб. Площадь поверхности призмы. Объём призмы. Сфера и шар, их элементы. Площадь сферы и объём шара. Цилиндр, его элементы. Площадь поверхности цилиндра. Конус, его

элементы. Площадь поверхности конуса. Объём цилиндра и объём конуса.

Изменение площади и объёма фигуры при изменении её размеров.

Задачи по стереометрии встречаются в вариантах ЕГЭ по математике и среди заданий с кратким ответом, и среди заданий с развёрнутым ответом (полным решением).

Задания с кратким ответом можно (достаточно условно) разделить на две группы: первая — вполне традиционные несложные задачи на вычисление углов, расстояний, площадей поверхности и объёмов, вторая — задачи, которые в определённой степени можно считать заданиями с практическим содержанием. В последних обычно требуется ответить на вопросы, связанные с изменением площади, объёма или массы тела при изменении его линейных размеров (например, ответить на вопрос о массе шарика, сделанного из того же материала, что и шарик вдвое меньшего радиуса, если масса меньшего шарика известна), а также найти площадь поверхности или объём невыпуклого многогранника, все двугранные углы которого прямые (например, многогранника, напоминающего пьедестал почёта). Задания второй группы будут рассмотрены на последних уроках.

Для того чтобы успешно решить задачи первой группы, нужно уметь решать стандартные задачи на правильные пирамиды и призмы, тела вращения и некоторые несложные задачи на произвольные пирамиды или наклонные призмы, в сущности, проверяющие владение основными понятиями, определениями и теоремами.

5. Модуль « Решение тренировочных экзаменационных работ в формате ЕГЭ»

Для итогового контроля ко всем модулям есть уроки «Повторение и обобщение. Решение задач». Эти задачи можно найти в достаточном количестве на сайте открытого банка задач ЕГЭ по математике по адресу <http://mathege.ru>.

В результате изучения курса учащиеся должны знать / 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 и интегралов;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность полученных результатов;
- пользоваться справочной литературой и таблицами.

Календарно — тематический план

№	Тема урока	Кол-во часов
1-2	Чтение графиков и диаграмм. Арифметические действия с числами, дробями, корнями и степенями. Практические задачи с текстовым условием	2
3	Перевод единиц измерения, сравнение величин, прикидка и оценка, соответствия между величинами и их значениями	1
4	Понятие вероятности. Практические задачи на вычисление вероятностей	1
5	Преобразование рациональных и иррациональных выражений	1
6	Вычисление значений тригонометрических выражений	1
7	Вычисление значений показательных выражений	1
8	Вычисление значений логарифмических выражений	1
9	Вычисления и преобразования по данным формулам	1
10	Линейные, квадратные, дробно-рациональные и иррациональные уравнения	1
11	Простейшие показательные и логарифмические уравнения	1
12	Тригонометрические уравнения	1
13	Текстовые задачи на проценты	1
14	Текстовые задачи на концентрацию, части, доли	1
15	Текстовые задачи на движение. совместное движение. Движение по воде. Средняя скорость.	1
16	Текстовые задачи на производительность	1
17	Функция. График функции. Возрастание, убывание, точки максимума, минимума, наибольшие и наименьшие значения функции	1
18	Графики тригонометрических функций, графики показательной и	1

	логарифмической функции	
19	Прямая. Угловой коэффициент прямой. График линейной функции. Понятие касательной к графику функции	1
20	Чтение свойств производной функции по графику этой функции. Чтение свойств графика функции по графику производной этой функции	1
21	Вычисление производной. Применение производной к исследованию целых рациональных, дробно-рациональных, иррациональных функций.	1
22	Вычисление производной. Применение производной к исследованию тригонометрических, показательных и логарифмических функций.	1
23	Треугольник, параллелограмм, прямоугольник, квадрат, ромб и трапеция	1
24	Окружность и круг. Вписанные и описанные окружности	1
25	Геометрия на клетчатой бумаге. Простейшие задачи на координатах	1
26	Пирамида и ее элементы. Правильная треугольная, четырехугольная и шестиугольная пирамида. Площади и объемы.	1
27	Призма и ее элементы. Прямая треугольная и правильная призма. Параллелепипед. Куб. площадь поверхности и объем призмы	1
28	Сфера и шар, их элементы. Площадь сферы и объем шара.	1
29	Цилиндр и его элементы. Площадь поверхности цилиндра. Объем цилиндра.	1
30	Конус и его элементы. Площадь поверхности конуса. Объем конуса	1
31	Диагностическая работа № 1	1
32	Диагностическая работа №2	1
33	Диагностическая работа №3	1
34	Диагностическая работа №4	1

