

## Подготовка к ВсОШ по математике

## Программа учебно-тренировочных семинаров для 9–11 классов

№	Тема занятия	Тип занятия	Содержание занятия
1	Линейная функция. Квадратный трёхчлен	Семинар	График линейной функции. Виды уравнений прямой на плоскости. Решение линейных уравнений и систем линейных уравнений. Квадратичная функция. Формула корней квадратного трёхчлена, теорема Виета. График квадратного трёхчлена. Задачи на квадратный трёхчлен.
2	Преобразования графиков	Семинар	Преобразования графика функции при изменении как аргумента функции, так и самой функции. Построение графиков функций с помощью композиций преобразований.
3	Графический подход в параметрах-1	Семинар	Задачи с параметрами, при решении которых используется графический подход. Разбор задач с параметрами из ДВИ и ЕГЭ.

4	Графический подход в параметрах-2	Семинар	Применение плоскости $xOy$ в задачах с параметрами при решении их графическим методом. Применение метода областей в задачах с параметрами. Разбор задач с параметрами из перечневых олимпиад.
5	Математическая игра «Абака»	Учебная игра	Проведение математической игры «Абака» по задачам различной тематики.
6	Прогрессии и последовательности	Семинар	Формулы, связанные с арифметической и геометрической прогрессиями. Задачи на прогрессии. Методы решения задач про последовательности.
7	Многочлены	Семинар	Теорема Безу. Делимость многочленов. Поиск рациональных корней многочленов. Теорема Виета для многочленов в общем виде. Задачи на свойства многочленов.



8	Делимость и остатки	Семинар	<p>Определение делимости, основные свойства. Доказательство признаков делимости на степени чисел 2 и 5, на числа 3 и 9, на число 11. Определение простого числа. Основная теорема арифметики. Бесконечность количества простых чисел. Каноническое разложение чисел на простые множители. Проверка на простоту, нахождение НОД и НОК. Взаимно простые числа. Доказательство теоремы о количестве делителей. Алгоритм Евклида. Определение сравнения по модулю. Операции с остатками. Цикличность остатков. Применение сравнений по модулю для решения диофантовых уравнений и текстовых задач, сводящихся к ним.</p>
9	Индивидуальная олимпиада	Контрольная работа	Индивидуальная олимпиада по пройденным темам в устном формате (решённые задачи необходимо «защитить»)

10	Комбинаторика	Семинар	Правила суммы и произведения: аналогия с логическими «И», «ИЛИ». Вывод формул для перестановок и размещений. Размещения с повторениями, задачи о двоичных кодах, о количестве подмножеств. Отработка навыков работы с факториалами. Вывод формулы числа сочетаний. Отработка применения формулы в задачах. Доказательство тождеств с биномиальными коэффициентами: алгебраически и комбинаторно. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона. Полиномиальные коэффициенты. Формула включения-исключения.
11	Графы	Семинар	Основные определения и теоремы теории графов. Деревья и минимальная связность. Эйлеровость и гамильтоновость графа, формула Эйлера для планарных графов. Лемма Холла, теорема Турана, числа Рамсея, теорема Кэли.
12	Оценка+пример	Семинар	Значение оценки и примера в экстремальных задачах. Методы доказательства оценки. Полезные соображения при построении оптимальных примеров. Экстремальные задачи на шахматной доске и методы доказательства оценки на ней: разбиение на части, узлы, стенки, выделенные множества, раскраска.

13	Инвариант и полуинвариант	Семинар	Понятие инварианта. Примеры построения инвариантных величин в задаче. Акцент на чётности как инварианте. Раскраска как инвариант. Виды раскрасок. Метод весов (раскраска числами). Понятие полуинварианта. Примеры нахождения полуинвариантов в задаче. Задачи, требующие создания процесса.
14	Математическая игра «Самбо»	Учебная игра	Проведение математической игры «Самбо» по пройденным темам. Суть игры заключается в решении задач на получение ответа в уме на скорость («самооборона без оружия»).
15	Векторы	Семинар	Действия с векторами. Признаки, сигнализирующие о векторном характере задачи. Применение векторов для решения геометрических задач.
16	Элементы аффинной геометрии	Семинар	Теоремы Чевы и Менелая. Задачи на площади. Продвинутый уровень: начала проективной геометрии, двойственность точек и прямых, основные теоремы проективной геометрии (Брианшона, Дезарга, Паскаля, Паппа), двойное отношение точек и его применение в задачах.

17	Аналитическая геометрия	Семинар	Основные формулы аналитической геометрии с выводом. Применение координатного метода для решения геометрических задач на плоскости (9 класс) и в пространстве (10–11 классы).
18	Заключительная олимпиада	Контрольная работа	Проведение заключительной контрольной работы в формате муниципального этапа ВсОШ

