



Программа занятий летнего онлайн-курса по математике

8–9 классы

Июнь 2025		Модуль «Общие принципы»	
		Ключевая цель модуля: ознакомить участников курса с общими принципами рассуждений, ключевыми при решении задач из любых разделов математики.	
№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	Семинар	Разбиение на пары и группы	Задачи на идеи четности и чередования. Свойства четности у чисел. Шахматная раскраска. Применение идеи биекции для сравнения мощности множеств. Различные задачи на идею соответствия. Домашнее задание по семинару.
Входная диагностическая работа			
2	Семинар	Инвариант, полуинвариант	Понятие инварианта. Примеры построения инвариантных величин в задаче. Акцент на четности как инварианте. Раскраска как инвариант. Различные виды раскрасок. Метод весов (раскраска числами). Домашнее задание по семинару.
3	Семинар	Решение с конца	Принцип «решения с конца» (рассуждения над задачей на основе вопроса задачи) на примере задач различной тематики. Домашнее задание по семинару.





4	Семинар	Непрерывность и дискретная непрерывность	Принцип непрерывности в задачах и варианты его применения. Малые шевеления. Принцип дискретной непрерывности. Домашнее задание по семинару.
5	Семинар	Принцип крайнего и упорядочивание, метод спуска	Применение принципа крайнего в задачах. Принцип «видишь числа — упорядочи». Домашнее задание по семинару.
6	Семинар	Постепенное конструирование	Приемы построения примеров и конструкций в задачах. Принцип рассмотрение маленьких случаев. Домашнее задание по семинару.
7	Семинар	Индукция	Понятие метода математической индукции. Применение метода математической индукции в задачах на доказательство тождеств, при доказательстве неравенств, задачах на делимость и в различных дискретных задачах. Домашнее задание по семинару.
8	Семинар	Алгоритмы и операции	Задачи на конструирование различных алгоритмов и процессов с заданными условиями. Создание процесса в задаче. Домашнее задание по семинару.

Итоговая диагностическая работа

Материалы методического сопровождения:

- Пойа Д. Как решать задачу;
- Кашуба Р. Как решать задачу, когда не знаешь как;





- Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.;В. Ленинградские математические кружки. Главы «Четность», «Принцип Дирихле», «Инвариант», «Индукция»;
- Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи. Главы «Доказательство от противного», «Четность», «Соответствие», «Принцип Дирихле», «Инварианты», «Раскраски», «Метод крайнего», «Индукция», «Уход на бесконечность и малые шевеления»;
- Шаповалов А.В. Математические конструкции: от хижин к дворцам;
- Шаповалов А.В. Как построить пример;
- Блинков А.Д. Гуровиц В.М. Непрерывность;
- Кноп К.А. Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам;
- Шень А. Математическая индукция;
- Баранов В. Н., Баранова О. В. Элементы дискретной математики. Метод раскраски.





Июль 2025		Модуль «Тематические идеи»	
		<p>Ключевая цель модуля: отработать некоторые идеи и приемы, ключевые для решения задач из наиболее часто встречающихся в математических олимпиадах тематических разделов, не затрагиваемых школьной программой.</p>	
№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	<i>Семинар</i>	Количество информации	<p>Понятие количества информации в задачах на взвешивание и детекторы. Доказательство минимальности количества действий в задачах на алгоритмы. Метод создания «двух моделей». Домашнее задание по семинару.</p>
Входная диагностическая работа			
2	<i>Семинар</i>	Игры и стратегии	<p>Понятие «правильной игры». Симметричные стратегии и стратегия дополнения. Игры-шутки. Понятие выигрышных и проигрышных позиций. Анализ с конца в задачах на игры и стратегии. Домашнее задание по семинару.</p>
3	<i>Семинар</i>	Признаки делимости и остатки	<p>Задачи на простые и составные числа, НОД и НОК. Сравнения по модулю. Признаки делимости в формулировках с равноостаточностью. Уравнения в целых числах. Домашнее задание по семинару.</p>
4	<i>Семинар</i>	Степень вхождения	<p>Метод рассмотрения степени вхождения простых чисел в задачах. Домашнее задание по семинару.</p>





5	Семинар	Перечислительная комбинаторика	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. Отработка навыка проведения перебора в комбинаторных задачах, разбиение на случаи. Вывод формулы числа сочетаний. Отработка применения формулы в числах. Метод шаров и перегородок. Различные задачи на подсчет числа вариантов. Домашнее задание по семинару.
6	Семинар	Оценка + пример на клетчатых досках	Полезные соображения при решении задач типа «оценка + пример», сформулированных на клетчатых досках. Разбиение на части. Применение узлов, стенок. Метод выделенных множеств. Домашнее задание по семинару.
7	Семинар	Минимальная связность, планарные графы	Понятие дерева. Задачи на связь количества вершин и ребер в дереве, задачи на выделение остовного дерева. Формула Эйлера для плоских графов. Домашнее задание по семинару.
8	Семинар	Оценки в графах	Двойной подсчет в графах (треугольников, «растопырок» и т. д.). Хроматические числа. Различные оценочные задачи в теории графов. Домашнее задание по семинару.
Итоговая диагностическая работа			
Материалы методического сопровождения:			
<ul style="list-style-type: none">• Кноп К.А. Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам;			





- Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки. Глава «Игры», «Делимость и остатки», «Делимость-2», «Системы счисления»;
- Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи. Глава «Игры», «Делимость и остатки», «Алгоритм Евклида»;
- Шень А. Игры и стратегии с точки зрения математики;
- Кноп К.А. Азы теории чисел;
- Сгибнев А.И. Делимость и простые числа;
- Вавилов В.В. Многоликий алгоритм Евклида;
- Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи. Глава «Графы»;
- Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки. Главы «Комбинаторика-1», «Комбинаторика-2», «Графы-1», «Графы-2»;
- Виленкин Н.Я. Комбинаторика. Главы I, II;
- Виленкин Н.Я. Популярная комбинаторика;
- Гуровиц В.М. Ховрина В.В. Графы;
- Оре О. Графы и их применение.

