



Программа занятий летнего онлайн-курса по математике
6–7 классы

Июнь 2025		Модуль «Общие принципы»	
		Ключевая цель модуля: ознакомиться с общими принципами рассуждений, ключевыми для решения задач из любых разделов математики.	
№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	Семинар	Четность и разбиение на пары	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	Доказательство от противного и принцип Дирихле	Понятие отрицания. Логические операции. Парадокс лжеца. Доказательство утверждений методом от противного. Смысл и доказательство утверждений с помощью принципа Дирихле. Применение принципа Дирихле в задачах. 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	Принцип крайнего и упорядочивание	Применение принципа крайнего в задачах. Принцип «видишь числа — упорядочи». Домашнее задание по семинару.





5	Семинар	Инвариант	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.
6	Семинар	Принципы конструирования	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			
9	Консультация	Индивидуальная консультация с куратором	Консультация с куратором проводится по желанию ученика и родителей для того, чтобы подвести итоги пройденных занятий и обсудить дальнейшую стратегию обучения и подготовки к олимпиадам. В течение курса куратор предложит несколько вариантов времени проведения консультации.
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»;
- Шаповалов А.В. Математические конструкции: от хижин к дворцам;
- Шаповалов А.В. Как построить пример;
- 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. Принцип Дирихле;
- Летчиков А.В. Принцип Дирихле;
- Медников Л.Э. Четность;
- Кузнецов Д.Ю. О методе раскраски на примере одной задачи. Журнал «Квант», 2015, № 3.





Июль 2025		Модуль «Тематические идеи»	
		Ключевая цель модуля: отработать идеи и приемы, ключевые для решения задач из наиболее часто встречающихся в математических олимпиадах тематических разделов, не затрагиваемых школьной программой.	
№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	Семинар	Количество информации	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.
Входная диагностическая работа			
2	Семинар	Игры и стратегии	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.
3	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.





4	Семинар	Свойства делимости	Каноническое разложение чисел на простые множители. Проверка на простоту, нахождение НОД и НОК. Взаимно простые числа. Задачи о простых и составных числах. Доказательство признаков делимости на степени чисел 2 и 5, на числа 3 и 9, на число 11. Решение задач с их помощью. Домашнее задание по семинару.
5	Семинар	Перестановки, размещения, перебор случаев	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. Домашнее задание по семинару.
6	Семинар	Сочетания	Вывод формулы числа сочетаний. Отработка применения формулы в числах. Домашнее задание по семинару.
7	Семинар	Графы: знакомство	Понятие графа. Определения в теории графов. Простейшие задачи на графы. Четность числа нечетных вершин. Изоморфность графов. Существование графов с заданными свойствами. Домашнее задание по семинару.
8	Семинар	Обходы графов	Эйлеровость и гамильтоновость графов. Критерий эйлеровости. Существование гамильтонова пути в ориентированном графе. Задачи на обход графов. Домашнее задание по семинару.





Итоговая диагностическая работа

9	Консультация	Индивидуальная консультация с куратором	Консультация с куратором проводится по желанию ученика и родителей для того, чтобы подвести итоги пройденных занятий и обсудить дальнейшую стратегию обучения и подготовки к олимпиадам. В течение курса куратор предложит несколько вариантов времени проведения консультации.
---	--------------	---	---

Материалы методического сопровождения:

- 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.

