



Автономная некоммерческая общеобразовательная организация  
Интеллект Академия  
(АНОО «Интеллект Академия»)

**РАССМОТРЕНО**

на заседании педагогического совета  
протокол № 1  
«22» августа 2024г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор АНОО  
«Интеллект Академия»  
\_\_\_\_\_ М.К.Гавриш  
приказ № 105  
от «22» августа 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 1217548)

**курса внеурочной деятельности «Олимпиадная математика»  
для обучающихся 1-4 классов**

г. Новокузнецк, 2024

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа внеурочной деятельности «Олимпиадная математика» для 1–9 классов общеобразовательных организаций разработана на основе ФГОС начального общего образования и ФГОС основного общего образования, Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России, Рабочей концепции одаренности, дидактической системы «Учусь учиться» (Л. Г. Петерсон).

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА «ОЛИМПИАДНАЯ МАТЕМАТИКА»**

Математические олимпиады в настоящее время принято считать элитным направлением: в них вовлечено ограниченное число школьников, чаще всего из математических классов или профильных образовательных организаций. При этом мощный ресурс олимпиадной математики как эффективного инструмента интеллектуального и личностного развития детей в массовой школе используется недостаточно.

Олимпиадные задачи — это, как правило, нестандартные задачи, поэтому для их решения недостаточно просто применить приобретенные на уроках знания и умения. Решение любой олимпиадной задачи — это всегда пусть маленькое, но открытие, демонстрирующее красоту математической мысли и позволяющее пережить радость творчества и удовольствие от интеллектуальной деятельности. Решение олимпиадных задач развивает у каждого ребенка глубину и гибкость мышления, воображение, самостоятельность и трудолюбие, творческие способности, повышает интерес к математике и уровень математической подготовки. Поэтому вовлечение в олимпиадную математику важно для всех учеников: математически одаренные дети в творческой среде смогут полнее реализовать свой потенциал и вырастить свой математический талант, сохраняя физическое и психическое здоровье, а все остальные — развить свои математические способности и успешнее учиться, что пригодится в любом деле.

Между тем можно выделить целый ряд проблем, создающих препятствия для привлечения в олимпиадную среду учащихся массовой школы: недостаточная мотивация школьников к участию в олимпиадном движении, «оторванность» олимпиадной математики от основного школьного курса, недостаточная системность олимпиадной подготовки, отсутствие преемственности между разными уровнями образования.

### **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА «ОЛИМПИАДНАЯ МАТЕМАТИКА»**

Целью курса «Олимпиадная математика» является системная подготовка учащихся 1–9 классов к математическим олимпиадам, ориентированная на вовлечение школьников в математическую деятельность, развитие мотивации,

мышления, творческих способностей и за счет этого — достижение более высокого уровня их олимпиадной и общей математической подготовки.

### **МЕСТО КУРСА «ОЛИМПИАДНАЯ МАТЕМАТИКА»**

Курс «Олимпиадная математика» является курсом внеурочной деятельности, в ходе его изучения учащиеся проходят 3 этапа.

Программа I этапа (подготовительного) предназначена для учащихся 1–2 классов и рассчитана на 67 ч (1 класс — 33 ч, 2 класс — 34 ч).

Программа II этапа (ознакомительного) предназначена для учащихся 3–4 классов и рассчитана на 68 ч (3 класс — 34 ч, 4 класс — 34 ч).

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

### **1-2 КЛАССЫ (подготовительный этап «Задача дня»)**

#### **I. АРИФМЕТИКА**

##### **1. Суммы**

Числовой луч как инструмент при решении арифметических задач. Обратные действия. Приемы восстановления пропущенных чисел и знаков действий (+, –) в примерах.

Приемы упрощения устного счета (сложение, вычитание): с помощью арифметических законов, дополнения до круглого числа. Свойство изменения последней цифры числа при сложении, вычитании.

##### **2. Числа и их свойства**

Равенства со спичками (сложение, вычитание).

Приемы решения задач на правильную расстановку скобок и знаков, восстановление знаков действий. Перебор вариантов в задачах на расстановку знаков и скобок.

##### **3. Закономерности**

Числовые закономерности на сложение, вычитание, умножение, деление. Выявление и построение простейших закономерностей. Восстановление пропущенных элементов последовательностей.

##### **4. Время и движение**

Величины и их измерение. Единицы измерения длины, массы, объема (вместимости), времени, площади. Схемы в задачах о величинах. Преобразование единиц измерения величин.

#### **II. ГЕОМЕТРИЯ**

##### **1. Геометрическое мышление**

Геометрические фигуры и их свойства. Плоские и пространственные фигуры.

Составление плоских фигур из частей. Разрезания плоских фигур на две и более части. Танграм.

Математика и красота в окружающем мире. Узоры и перенос фигур. Красота и симметрия.

##### **2. Площади**

Предварительный подсчет количества клеток в частях, на которые нужно разрезать фигуру. Разрезания на части с ограничениями.

### **3. Геометрические неравенства**

Составление фигур из палочек. Вычисление длин ломаных на клетчатой сетке. Сравнение длин пути по прямой и по ломаной линии.

## **III. АЛГЕБРА**

### **1. От чисел к буквам**

Составление числовых и буквенных выражений по рисункам. Буквенные равенства и неравенства. Буквенная запись свойств чисел и фигур. Простые уравнения и их образная интерпретация с помощью весов и геометрических фигур.

Идея единичного отрезка (части). Чертежи (схемы) с относительными размерами отрезков.

Простые уравнения на умножение и деление и их образная интерпретация с помощью прямоугольника.

### **2. Функциональные зависимости**

Свойства предметов (цвет, форма, размер). Таблицы. Наблюдение зависимостей между величинами, компонентами арифметических действий. Задание зависимостей между величинами с помощью буквенных равенств (формул) и таблиц.

Числовой отрезок и числовой луч.

### **3. Неравенства и оценки**

Сравнение групп предметов. Сравнение чисел и выражений. Отношения и знаки «равно», «не равно», «больше», «меньше». Разностное и кратное сравнение. Логические задачи на части и целое.

## **IV. ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ**

### **1. Делимость**

Отношения «делится», «не делится». Делители и кратное. Четные и нечетные числа. Свойство чередования четных и нечетных чисел на числовом луче.

### **2. Остатки**

Деление с остатком. Поиск закономерностей на числовом луче. Свойство последней цифры при сложении, вычитании. Закономерности в таблице умножения.

## **V. ЛОГИКА**

### **1. Математическая логика**

Верно и неверно.

Логические задачи-шутки (задачи на устранение мнимых логических противоречий, внимательность). Табличная запись шагов рассуждения в логических задачах. Метод исключения. Анализ высказываний с отрицанием.

### **2. Принципы решения задач**

Рассуждение. Алгоритм решения задачи.

Расположение объектов в порядке возрастания (убывания). Опыт перебора вариантов.

### **3. Алгоритмы и конструкции**

Представление об алгоритме. Порядок действий. Составление алгоритмов решения в арифметических и простых логических задачах.

### **4. Игры и стратегии**

Игры-соревнования как инструмент формирования представлений о стратегии.

## **VI. КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ**

### **1. Комбинаторика**

Перестановки. Перебор всех вариантов перестановки двух и трех объектов. Перестановки с ограничениями. Подсчет количества вариантов перестановки. Связь между количеством перестановок двух и трех объектов.

Дерево возможностей как способ систематического перебора вариантов.

### **2. Теория множеств**

Разбиение предметов на части по свойствам («мешки»). Элементы группы. Задание группы предметов с помощью перечисления элементов. Выделение части группы. Сложение и вычитание групп предметов. Изображение групп с помощью овалов.

Сравнение групп предметов по количеству.

## **VII. КОМБИНАТОРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

### **1. Раскраски и разбиения**

Раскраска и составление фигур по заданным условиям.

### **2. Теория графов**

Изображение знакомств в группе людей в виде графа.

Представление о равных фигурах. Задачи на поиск равных фигур на клетчатой бумаге.

Ломаная линия, многоугольник. Связь между количеством сторон и вершин многоугольника. Составление фигур из палочек, перекладывание палочек.

## **3-4 КЛАССЫ (ознакомительный этап «Математический театр»)**

Содержание курса «Математический театр» структурировано в 21 тематическую линию, которые преемственно продолжают содержание подготовительного этапа курса «Задача дня».

## **I. АРИФМЕТИКА**

### **1. Суммы**

Приемы упрощения устного счета (сложение, вычитание): разбиение на пары. Метод дополнения до целого в клетчатых задачах. Использование связи между числовыми и геометрическими задачами для упрощения счета.

Приемы решения задач о разделении чисел на группы с равной суммой. Составление магических квадратов. Изменение суммы при изменении каждого

слагаемого на некоторое число. Метод подсчета двумя способами на примере чисел с известными попарными суммами.

Прием разбиения на пары для подсчета сумм чисел, идущих через равные промежутки. Определение четности количества чисел в ряду. Формула суммы чисел от 1 до  $n$ . Разбиение на пары групп чисел с равной суммой.

Метод подсчета двумя способами в арифметических задачах. Использование подсчета двумя способами в доказательствах «от противного», при решении задач с арифметическими таблицами, геометрических задач. Введение переменной для дальнейшего двойного подсчета.

Среднее арифметическое, его свойства (изменение при увеличении всех чисел набора на некоторое число и в некоторое число раз; оценка среднего арифметического сверху и снизу наибольшим и наименьшим числами набора; неизменность среднего арифметического при добавлении числа, равного среднему арифметическому чисел набора).

## **2. Числа и их свойства**

Способы решения числовых и буквенных ребусов. Организация перебора с учетом принципа узких мест. Приемы решения задач на восстановление знаков действий, расстановку скобок, нахождение чисел с указанными свойствами.

Понятие решения буквенного ребуса. Метод перебора для поиска всех решений ребуса. Ограничение полного перебора с учетом принципа узких мест, свойств четности. Доказательство отсутствия решения у ребуса с помощью метода перебора, числовых оценок.

Конструкции с обыкновенными и десятичными дробями. Представление чисел в виде обыкновенных дробей с числителем 1 и разными знаменателями. Применение арифметических свойств дробей, правила сокращения дробей. Уменьшение чисел на интервале  $(0; 1)$  при возведении в степень. Приемы решения задач на равномерное распределение частей между несколькими людьми.

Использование отрицательных чисел в конструкциях как метод устранения мнимых противоречий. Зависимость знака произведения от знаков множителей. Приемы решения задач на оценку и пример, связанные с отрицательными числами. Использование отрицательных чисел в задачах с числовыми оценками.

## **3. Закономерности**

Поиск циклов в арифметических задачах. Анализ задач с повторяющимися числами, вычисление длины цикла. Определение и использование порядкового номера внутри цикла в задачах с «большими» числами.

Эффект «плюс-минус один». Использование схемы для его преодоления. Вывод формулы для определения количества натуральных чисел в промежутке с помощью интерпретации на числовой оси. Метода масштабирования для проверки формул. Использование эффекта «плюс-минус один» для устранения

противоречий при решении задач. Конструкции с предварительным анализом. Конструирование путем разбиения на аналогичные подзадачи в задачах на разрезание, составление числовых конструкций. Последовательное конструирование (конструирование путем рассмотрения более простых задач и дальнейшего обобщения на исходную задачу). Бесконечные процессы. Понятие базовой конструкции, шага. Прием разбиения процесса на последовательность этапов, на каждом из которых изменяются свойства только одного элемента.

#### **4. Время и движение**

Приемы решения арифметических задач о промежутках времени. Учет разницы часовых поясов. Идея о задачах на движение по реке на примере задач про отстающие и спешащие часы. Конструкции в задачах про время.

Задачи на относительное движение (движение навстречу, в противоположных направлениях, вдогонку, с отставанием) с неполными данными. Разбор случаев в задачах на движение.

Использование нестандартных чертежей при решении задач на движение. Изображение скоростей движения в частях (единичных отрезках). Масштабирование скорости. Использование более крупных единиц времени для уравнивания расстояний.

Недельная и годовая цикличность. День недели как остаток от деления на 7. Способы построения конструкций и доказательства невозможности построения конструкций в задачах про календарь.

Движение по кругу. Изображение скоростей движения в условных единицах (дугах). Движение стрелок часов, исследование количества их пересечений. Понятие градусной меры дуги на примере углов между часовой, минутной, секундной, стрелками.

## **II. ГЕОМЕТРИЯ**

### **1. Геометрическое мышление**

Повороты клетчатой фигуры на прямой угол, связь с симметрией. Понятие о зеркальных (но несимметричных) фигурах. Использование симметрии и поворотов фигур при решении задач на разрезание. Метод «пропеллера» для построения примеров.

Задачи на разрезание пространственных фигур. Вычисление объемов фигур, составленных из кубиков. Изменение объема фигуры, составленной из кубиков, при увеличении каждого измерения в 2 раза. Составление фигур из объемных частей.

Понятие развертки. Нахождение различных разверток куба. Способы изображения «склеивающихся» граней при изображении развертки куба. Изображение фигур, состоящих из кубиков. Три вида объемной фигуры. Восстановление объемной фигуры по трем ее видам.

Изображение многогранников по заданному количеству вершин, ребер и граней (тетраэдр, пирамида, октаэдр, усеченная пирамида). Развертки многогранников. Оклеивание объемных фигур. Пути на поверхности объемных фигур.

## **2. Площади**

Разрезание фигур на равные части по линиям сетки и составление фигур из частей. Приемы поиска разных способов разрезания. Метод перебора, использование симметрии при поиске как можно большего количества различных разрезов одной и той же фигуры на равные части. Фигуры тетрамино, их нахождение с помощью метода перебора. Использование множества делителей числа для вычисления возможного количества частей, на которые можно разрезать фигуру.

Разрезания по линиям сетки и диагоналям клеток. Свойство аддитивности площади. Метод разбиения на элементарные части (прямоугольники, прямоугольные треугольники) и метод дополнения для вычисления площадей фигур, границы которых идут не по линиям сетки. Использование площадей фигур для определения форм частей в случае разрезания клетчатых фигур не по линиям сетки (диагоналям клеток).

Пентамино. Получение фигур пентамино из тетрамино с помощью геометрического метода перебора. Использование симметрии при решении задач на разрезание.

Введение дополнительной сетки (укрупнение или уменьшение клеток, наклонная сетка). Первичные представления о движениях плоскости (параллельный перенос, поворот). Перпендикулярность на клетчатой бумаге.

Приемы решения задач на перекраивание фигур («разрежь и составь»). Равносоставленные фигуры.

Разрезание не клетчатых фигур. Введение вспомогательной сетки. Разрезание фигур на подобные. Использование вспомогательной раскраски при решении задач на разрезание. Задачи на разрезание с оценкой и примером.

## **3. Геометрические неравенства**

Конструкции с отрезками и ломаными. Вычисление периметров фигур. Связь между длинами отрезков на прямой.

Приближенное вычисление длин ломаных и кривых с помощью нити. Подсчет количества кратчайших путей в графе. Задача о нахождении диагонали кирпича. Кратчайшие пути по граням куба, параллелепипеда.

Варианты расположения точек на прямой. Координата середины отрезка числовой прямой. Расстояние между серединами отрезков.

Неравенство треугольника. Доказательство неравенства треугольника с использованием построений. Оценка суммы длин диагоналей четырехугольника через его периметр.

## **III. АЛГЕБРА**

### **1. От чисел к буквам**

Метод уравнивания при решении задач с опорой на вспомогательные схемы. Метод «анализ с конца».

Прием «учти лишнее». Метод подсчета двумя способами. Связь с теорией множеств.

Выбор удобной переменной в текстовых задачах. Сравнение метода введения переменных с методом доказательства единственности решения задачи с помощью числовых оценок.

Десятичная запись (представление натурального числа в виде  $a + 10b + 100c + \dots$ ). Признаки делимости, связанные с десятичной записью числа. Использование десятичной записи при решении буквенных ребусов и для доказательств «от противного». Сведение задачи к простейшим уравнениям в цифрах с дальнейшим перебором вариантов, использованием свойств делимости.

## **2. Функциональные зависимости**

Использование формул при решении нестандартных текстовых задач. Формулы площади прямоугольника, объема и площади поверхности куба, прямоугольного параллелепипеда.

Доказательство формул перевода единиц измерения площади, объема. Нестандартные единицы измерения.

Понятие взаимно однозначного соответствия между множествами. Разбиение объектов на пары как пример взаимно однозначного соответствия. Использование взаимно однозначного соответствия для сравнения мощностей множеств. Примеры соответствий, не являющихся взаимно однозначными. Взаимно однозначное соответствие в простых комбинаторных задачах.

Прямая и обратная пропорциональность. Использование пропорций при решении нестандартных текстовых задач. Свойство суммы и среднего арифметического пропорционально изменяемых чисел.

## **3. Неравенства и оценки**

Сравнение многозначных чисел. Нахождение наибольшего или наименьшего многозначного числа с определенными свойствами. Использование правил сравнения чисел для доказательства минимальности и максимальности.

Метод перебора в арифметических задачах. Перебор по количеству объектов одного из двух типов. Задачи про «ноги и головы». Оценки, основанные на изменении количества объектов одного типа на единицу. Четность как инструмент упрощения перебора и доказательства невозможности.

Оценки величины «сверху» и «снизу». Ограничение перебора с помощью оценок. Двусторонние оценки как метод доказательства единственности ответа. Простейшие действия с неравенствами. Оценки, связанные с делимостью. Решение двойных неравенств с натуральными числами.

Транзитивность неравенств. Использование промежуточного числа (посредника) для доказательства числовых неравенств. Использование нескольких посредников. Уменьшение чисел на интервале  $(0; 1)$  при возведении в степень.

# **IV. ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ**

## **1. Делимость**

Вывод признака делимости на 2 с помощью числового луча и заикливания последней цифры. Изменение последней цифры числа при сложении, вычитании, умножении. Доказательство четности и нечетности суммы и разности двух чисел.

Четность или нечетность суммы нескольких чисел. Доказательство с помощью разбиения на пары. Использование соображений четности при решении задач на доказательство для упрощения перебора вариантов.

Делимость и ее свойства. Доказательство признаков делимости на 2, 4, 8, 5, 25, 10, 3, 9, их обобщение. Отсутствие обобщения признака делимости на 9 на признак делимости на 27.

Разложение натурального числа на простые множители. НОД и НОК. Простые числа. Делимость как инвариант.

Другие признаки делимости, связанные с десятичной записью числа (на 7, 11, 13 и др.).

Задачи на оценку и пример, связанные с признаками делимости: нахождение минимального числа с указанными свойствами делимости, числа с наименьшей суммой цифр.

Каноническое разложение натурального числа. Степень вхождения простого делителя. Четность степеней вхождения простых множителей в каноническое разложение точного квадрата.

## **2. Остатки**

Признак делимости на 10. Последняя цифра как остаток от деления на 10. Правила изменения последней цифры при арифметических операциях (сложение, вычитание, умножение).

Повторяемость на числовом луче чисел, делящихся на  $n$ . Повторяемость чисел, дающих определенный остаток при делении на  $n$ .

Способ определения остатка числа, связанный с соответствующим признаком делимости. Делимость на  $n$  разности числа и его остатка от деления на  $n$ . Сумма цифр. Делимость разности числа и его суммы цифр на 3 и 9. Раскладывание числа на разное количество частей с данным остатком.

Остатки от деления целых чисел на натуральные. Общий вид числа с определенным остатком при делении на число. Арифметические свойства остатков. Задачи на остатки с доказательством по принципу Дирихле. Заикливание остатков степеней.

## **V. ЛОГИКА**

### **1. Математическая логика**

Понятие об истинном и ложном высказывании. Составление высказываний и вопросов с определенными свойствами. Перебор двух вариантов в логических задачах.

Рыцари и лжецы. Отрицания элементарных высказываний. Перебор вариантов по роли (рыцарь/лжец). Представление перебора в виде таблицы, дерева вариантов. Высказывания о логическом следовании.

Логические задачи с неединственным ответом. Перебор, использующий высказывания о существовании и всеобщности. Отрицание высказываний о существовании и всеобщности. Отрицание высказываний с «больше», «меньше», «больше или равно», «меньше или равно».

Метод «от противного». Логические таблицы. Отрицание высказываний с «и», «или», более сложных высказываний. Логические задачи на оценку и пример.

Доказательства, использующие чередование объектов. Расположение объектов по кругу.

## **2. Принципы решения задач**

Представление условия задачи в виде нестандартного чертежа. Геометрические интерпретации логических и арифметических задач.

Малые случаи. Разделение задачи на эквивалентные подзадачи. Составление блоков из элементов разбиения. Задачи с повторяющимися объектами. Метод проверки ответа (закономерности) на малых случаях.

Анализ задачи с конца (обратный ход) в арифметических и логических задачах. Сравнение с методом введения переменной. Табличное представление анализа с конца. Рассмотрение последнего шага процесса, его использование для доказательств в логических задачах.

Задачи с вопросом «сколько нужно взять?». Использование отрицаний элементарных высказываний при решении задач.

Формальное введение принципа Дирихле. Связь с доказательством «от противного». Обобщения принципа Дирихле. Принцип Дирихле в геометрических задачах. Остатки и принцип Дирихле.

## **3. Алгоритмы и конструкции**

Переливания (задачи на отмеривание определенного количества жидкости с помощью двух или более емкостей и источника воды). Табличная форма записи шагов алгоритма. Укрупнение шагов алгоритма при наличии повторяющихся групп действий (идея алгоритмических циклов).

Переправы. Организация перебора в задачах на переправы, удобная форма записи решения. Идея промежуточных обратных действий для работы алгоритма (перевоз объекта обратно).

Составление алгоритмов угадывания с помощью вопросов, на которые можно ответить только «да» или «нет». Доказательство несостоятельности алгоритма, позволяющего при одинаковых начальных данных получить различные ответы.

Взвешивания. Составление алгоритмов определения фальшивых монет с помощью взвешиваний. Прямая и косвенная информация. Понятие о количестве информации. Доказательство невозможности построения алгоритма при недостаточном количестве взвешиваний. Задачи на испытания с другими сюжетами.

## **4. Игры и стратегии**

Понятие математической игры для двух игроков на примере игр с шахматными фигурами на досках. Игры-шутки, в которых победитель зависит только от количества раундов. Формирование представления о выигрышных позициях.

Понятие выигрышной стратегии. Математические игры с полной информацией. Использование дерева перебора для доказательства верного выбора стратегии.

Симметричная стратегия в играх. Доказательство симметричной стратегии. Симметричная стратегия с «центром». Примеры неверного использования симметричной стратегии.

Выигрышные позиции как метод конструирования стратегии.

Игры на опережение. Игры, в которых один игрок может гарантировать себе «ничью».

## **VI. КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ**

### **1. Комбинаторика**

Использование схем (графов) для удобства подсчета количества связей (дорог, рукопожатий). Доказательства невозможности построения графа с определенным количеством связей. Подсчет общего количества игр в однокруговом турнире. Связь между прямым подсчетом числа связей по схеме и двойным подсчетом через суммарное количество выходящих «связей».

Дерево вариантов для решения комбинаторных задач. Переход от дерева вариантов к правилу произведения (правилу «И»). Подсчет количества чисел с определенными свойствами.

Правило суммы (правило «ИЛИ») и правило произведения (правило «И»), определение ситуаций для использования каждого правила. Задачи, требующие использования комбинации этих правил.

Перестановки без повторений и с повторениями на примере анаграмм слова. Вывод формулы для числа перестановок из правила произведения. Факториал и его свойства. Перестановки с повторениями. Вывод формулы.

### **2. Теория множеств**

Диаграмма Эйлера — Венна для двух, трех и более множеств. Пересечение и объединение множеств, различные методы подсчета количества элементов в пересечении и объединении на готовых диаграммах.

Введение вспомогательной диаграммы для решения задачи. Работа с множествами с неизвестным количеством элементов. Логические задачи на множества, связанные с долями и дробями.

Метод дополнения в задачах. Использование кругов Эйлера и метода дополнения в комбинаторных задачах, в том числе для вычисления количества чисел в диапазоне, делящихся или не делящихся на какие-то числа.

Метод введения переменной при решении задач про множества.

## **VII. КОМБИНАТОРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

### **1. Раскраски и разбиения**

Раскраски досок. Конструирование примера раскраски доски с указанными свойствами. Задачи-соревнования на раскраску досок в наибольшее и наименьшее количество цветов. «Правильная» раскраска. Раскраска географической карты как пример «правильной» раскраски.

Чередование объектов как частный случай «шахматной» раскраски. Чередование объектов в ряду, по кругу. Относительное количество чередующихся объектов. Четность суммы чисел в промежутке. Связь чередования и разбиения на пары. Разрезания шахматной доски. Идея использования заданной шахматной раскраски в доказательствах.

Шахматная раскраска досок, ее использование для оценок и доказательств. Обобщение шахматной раскраски на другие объекты. Шахматная раскраска ребер и граней куба. Принцип Дирихле в задачах с раскраской. Использование раскраски для нахождения и доказательства единственности примера.

Виды раскрасок клетчатых досок в два и более цвета. Раскраска полосами, диагональная раскраска в несколько цветов, «крупная» шахматная раскраска. Доказательство невозможности разрезания на основе раскраски.

## **2. Теория графов**

Изображение графов. Граф как способ удобного представления связей между объектами. Изоморфизм графов. Различные способы изображения связей. Неориентированные и ориентированные связи.

Исследование возможности нарисовать фигуру одним росчерком. Теорема Эйлера как формальный способ проверить, можно ли нарисовать фигуру одним росчерком. Нечетность степеней вершин как способ выявления концов пути.

Полный граф. Количество ребер в полном графе. Графы шахматных фигур и количество ребер в них. Двудольный граф как модель связей между объектами двух типов. Представление турнира в виде графа.

Формальное определение графа. Вершины, ребра, степени вершин. Лемма о рукопожатиях как способ подсчета количества ребер в графе через сумму степеней вершин. Свойство четности количества вершин нечетной степени в графе. Лемма о хороводах.

## **3. Комбинаторная геометрия**

Взаимное расположение точек и отрезков на плоскости. Точки и отрезки, лежащие на одной прямой. Идея об увеличении количества частей при разрезании невыпуклых фигур.

Разрезание фигур на части с определенным числом сторон. Разрезание на части, не образующие прямоугольники. Задачи на объединение фигур.

Покрытие плоскости одинаковыми фигурами (паркет). Понятие о многоугольнике. Паркет в форме правильных многоугольников (треугольники, квадраты, шестиугольники). Замощение клетчатыми фигурами. Замощение многоугольниками неправильной формы. Замощение невыпуклыми многоугольниками. Задачи о наиболее плотной укладке.

Невыпуклые фигуры как средство преодоления мнимых противоречий.  
Задачи о пересечении фигур.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Программа обеспечивает достижение планируемых результатов освоения федеральной образовательной программы начального общего образования, а также целевых приоритетов духовно-нравственного развития, воспитания и социализации обучающихся.

### **Личностные результаты**

Личностные результаты освоения программы достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, формирования внутренней позиции личности.

В результате изучения курса «Олимпиадная математика» в начальной школе у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

- осознавать необходимость изучения математики для адаптации к жизненным ситуациям, для развития общей культуры человека; развития способности мыслить, рассуждать, выдвигать предположения и доказывать или опровергать их;
- применять правила совместной деятельности со сверстниками, проявлять способность договариваться, лидировать, следовать указаниям, осознавать личную ответственность и объективно оценивать свой вклад в общий результат;
- осваивать навыки организации безопасного поведения в информационной среде;
- применять математику для решения практических задач в повседневной жизни, в том числе при оказании помощи одноклассникам, детям младшего возраста, взрослым и пожилым людям;
- работать в ситуациях, расширяющих опыт применения математических отношений в реальной жизни, повышающих интерес к интеллектуальному труду и уверенность своих силах при решении поставленных задач, умение преодолевать трудности;
- оценивать практические и учебные ситуации с точки зрения возможности применения математики для рационального и эффективного решения учебных и жизненных проблем;
- оценивать свои успехи в изучении математики, намечать пути устранения трудностей; стремиться углублять свои математические знания и умения;
- пользоваться разнообразными информационными средствами для решения предложенных и самостоятельно выбранных учебных проблем, задач.

### **Метапредметные результаты**

В результате изучения курса «Олимпиадная математика» на уровне начального общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные

универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Познавательные универсальные учебные действия:

1) Базовые логические действия:

У обучающегося будут сформированы следующие базовые логические действия как часть познавательных универсальных учебных действий

- устанавливать связи и зависимости между математическими объектами (часть-целое; причина-следствие; протяженность);
- применять базовые логические универсальные действия: сравнение, анализ, классификация (группировка), обобщение;
- приобретать практические графические и измерительные навыки для успешного решения учебных и житейских задач;
- представлять текстовую задачу, ее решение в виде модели, схемы, арифметической записи, текста в соответствии с предложенной учебной проблемой.

2) Базовые исследовательские действия:

У обучающегося будут сформированы следующие базовые исследовательские действия как часть познавательных универсальных учебных действий:

- проявлять способность ориентироваться в учебном материале разных разделов курса математики;
- понимать и адекватно использовать математическую терминологию: различать, характеризовать, использовать для решения учебных и практических задач;
- применять изученные методы познания (измерение, моделирование, перебор вариантов)

3) Информационные действия:

У обучающегося будут сформированы следующие информационные действия как часть познавательных универсальных учебных действий: находить и использовать для решения учебных задач текстовую, графическую информацию в разных источниках информационной среды;

- читать, интерпретировать графически представленную информацию (схему, таблицу, диаграмму, другую модель);
- представлять информацию в заданной форме (дополнять таблицу, текст), формулировать утверждение по образцу, в соответствии с требованиями учебной задачи;
- принимать правила, безопасно использовать предлагаемые электронные средства и источники информации.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

У обучающегося будут сформированы следующие действия общения как часть коммуникативных универсальных учебных действий:

- конструировать утверждения, проверять их истинность; строить логическое рассуждение;

- использовать текст задания для объяснения способа и хода решения математической задачи; формулировать ответ;
- комментировать процесс вычисления, построения, решения;
- объяснять полученный ответ с использованием изученной терминологии;
- в процессе диалогов по обсуждению изученного материала — задавать вопросы, высказывать суждения, оценивать выступления участников, приводить доказательства своей правоты, проявлять этику общения;
- создавать в соответствии с учебной задачей тексты разного вида: описание (например, геометрической фигуры), рассуждение (к примеру, при решении задачи), инструкция (например, измерение длины отрезка);
- ориентироваться в алгоритмах: воспроизводить, дополнять, исправлять деформированные; составлять по аналогии;
- самостоятельно составлять тексты заданий, аналогичные типовым изученным.

#### Регулятивные универсальные учебные действия:

1) У обучающегося будут сформированы следующие действия самоорганизации как часть регулятивных универсальных учебных действий:

- планировать действия по решению учебной задачи для получения результата;
- планировать этапы предстоящей работы, определять последовательность учебных действий;
- выполнять правила безопасного использования электронных средств, предлагаемых в процессе обучения.

2) У обучающегося будут сформированы следующие действия самоконтроля как часть регулятивных универсальных учебных действий:

- осуществлять контроль процесса и результата своей деятельности;
- выбирать и при необходимости корректировать способы действий;
- находить ошибки в своей работе, устанавливать их причины, вести поиск путей преодоления ошибок;
- предвидеть возможность возникновения трудностей и ошибок, предусматривать способы их предупреждения (формулирование вопросов, обращение к учебнику, дополнительным средствам обучения, в том числе электронным);
- находить ошибки в своей работе, устанавливать их причины, вести поиск путей преодоления ошибок
- оценивать рациональность своих действий, давать им качественную характеристику.

#### Совместная деятельность:

У обучающегося будут сформированы умения совместной деятельности:

- участвовать в совместной деятельности: распределять работу между членами группы (например, в случае решения задач, требующих перебора большого количества вариантов, приведения примеров и контрпримеров);

согласовывать мнения в ходе поиска доказательств, выбора рационального способа, анализа информации;

- осуществлять совместный контроль и оценку выполняемых действий, предвидеть возможность возникновения ошибок и трудностей, предусматривать пути их предупреждения.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **1 КЛАСС**

К концу обучения в первом классе обучающийся научится:

#### **I. АРИФМЕТИКА**

##### **1. Суммы**

- восстанавливать пропущенные числа и знаки в примерах на сложение и вычитание (до 4 знаков, 5 чисел);
- выполнять творческие задания по составлению примеров на сложение и вычитание с пропусками чисел и знаков;
  - использовать приемы упрощения устного счета при сложении и вычитании чисел: арифметические законы и прием дополнения числа до круглого;
- применять зависимость изменения результатов сложения и вычитания от изменения компонентов для упрощения вычислений;
- использовать числовой луч в качестве инструмента при решении арифметических задач повышенной сложности.

##### **2. Числа и их свойства**

- решать примеры на сложение и вычитание, составленные с помощью спичек;
- находить несоответствия в равенствах, составленных из спичек, и устранять их;
  - использовать римские цифры, выполнять сравнение, сложение и вычитание с ними;
- распознавать алфавитную нумерацию, «волшебные» цифры;
- решать и составлять простые арифметические ребусы на сложение и вычитание однозначных и двузначных чисел.

##### **3. Закономерности**

- устанавливать, продолжать закономерности в расположении геометрических фигур и чисел;
  - восстанавливать пропущенные элементы в последовательностях с геометрическими фигурами и числами;
- устанавливать и продолжать закономерности на сложение и вычитание чисел в пределах 100.

##### **4. Время и движение**

- устанавливать последовательность событий;
- обозначать время совершения действия (вчера, сегодня, завтра, утром, днем, вечером, ночью, весной, сейчас, позже, погода, всегда), устанавливать их соответствие и взаимосвязь для решения логических задач;

- использовать знание величин и единиц измерения длины, площади, массы, объема (вместимости), времени при решении нестандартных задач.

## **II. ГЕОМЕТРИЯ**

### **1. Геометрическое мышление**

- распознавать плоские и пространственные фигуры, анализировать их свойства;
- выполнять преобразования моделей геометрических фигур по заданной инструкции (форма, размер, цвет);
- выделять группы предметов или фигур, обладающих общим свойством.

### **2. Площади**

- определять количество клеток в фигуре, рисовать фигуры другой формы, но с таким же количеством клеток;
- использовать прием наложения фигур для определения равенства фигур;
- составлять фигуры из определенного набора частей, разных/одинаковых по форме;
- делить (разрезать) простые фигуры на две и более части.

### **3. Геометрические неравенства**

- конструировать геометрические фигуры из палочек;
- вычислять периметр фигур и длины ломаных.

## **III. АЛГЕБРА**

### **1. От чисел к буквам**

- составлять числовые и буквенные выражения по рисункам;
- использовать буквенную запись для фиксации свойств чисел и фигур;
- составлять и решать простые уравнения по их образной интерпретации с помощью весов и геометрических фигур.

### **2. Функциональные зависимости**

- устанавливать и изменять свойства предметов (цвет, форму, размер);
- анализировать таблицы для определения свойств фигур и предметов;
- использовать таблицу для классификации фигур и предметов;
- определять зависимости между величинами, компонентами арифметических действий и использовать их для решения задач.

### **3. Неравенства и оценки**

- решать логические задачи с использованием числового луча на основе сравнения предметов (старше, моложе, самый высокий, самый узкий и т. д.);
- решать нестандартные задачи на разностное сравнение;
- решать логические задачи на части и целое.

## **IV. ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ**

### **1. Делимость**

- выполнять практические действия по распределению фигур и предметов в группы с равным количеством;
- наблюдать возможность практической расстановки парами, тройками и т. д. (или раскладке в вазы, на полки и т. д. поровну) без остатка.

### **2. Остатки**

- наблюдать возникновение остатка при практической расстановке парами, тройками и т. д. (или при раскладке в вазы, на полки и т. д. поровну).

## **V. ЛОГИКА**

### **1. Математическая логика**

- делать простые выводы и умозаключения, используя слова «верно» и «неверно»;
- обосновывать свои суждения, опираясь на уже известные правила и свойства;
- решать логические задачи-ловушки (задачи на устранение мнимых логических противоречий, внимательность), обосновывать свои решения;
  - решать логические задачи, используя метод исключения («четвертый лишний»);
- использовать модели для решения логических задач (числовой луч, таблица).

### **2. Принципы решения задач**

- строить цепочки логических рассуждений;
- соотносить полученный результат с условием задачи, оценивать его правдоподобие;
- осуществлять простой перебор вариантов.

### **3. Алгоритмы и конструкции**

- составлять, оставлять и использовать простые алгоритмы для определения последовательности действий при решении арифметических и логических задач.

### **4. Игры и стратегии**

- понимать правила простых математических игр;
- действовать по правилам игры, придерживаться составленного плана (стратегии).

## **VI. КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ**

### **1. Комбинаторика**

- осуществлять перебор всех вариантов перестановки двух, трех объектов (предметов, фигур, цифр, букв);
- использовать идею организованного перебора (группировка вариантов).

### **2. Теория множеств**

- выделять группы предметов или фигур, обладающих общим свойством, составлять группы предметов по заданному свойству (признаку), выделять части группы;
  - соединять группы предметов в одно целое (сложение), удалять части группы предметов (вычитание);
- проводить аналогию сравнения, сложения и вычитания групп предметов со сравнением, сложением и вычитанием величин;
- применять переместительное свойство сложения групп предметов;
- изображать группы с помощью овалов;
- сравнивать группы предметов по количеству;
  - задавать группы предметов с помощью перечисления элементов.

## **VII. КОМБИНАТОРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

### **1. Раскраски и разбиения**

- выполнять раскраску фигур по заданным условиям.

### **2. Теория графов**

- выполнять задания на сопоставление предметов двух групп по определенному признаку.

### **3. Комбинаторная геометрия**

- выполнять задания на поиск фигур заданной формы;
- конструировать фигуры (треугольник, четырехугольник и т. д.) из палочек. Обучающийся получит возможность научиться при решении олимпиадных задач самостоятельно:
- анализировать текст задачи, внетекстовую информацию;
- выбирать модели к нестандартным задачам на основе известных (числовой луч, таблица, выражение);
- строить логические цепочки рассуждений, обосновывать свой ответ;
- применять известный теоретический материал для обоснования хода решения;
- использовать практические интерпретации для решения задач (геометрического содержания, на перебор вариантов, про разбиение объектов на равные группы);
- сопоставлять ответ с условием задачи.

## **2 КЛАСС**

К концу обучения во **втором классе** обучающийся научится:

### **I. АРИФМЕТИКА**

#### **1. Суммы**

- восстанавливать пропущенные числа и знаки в примерах на сложение, вычитание, умножение и деление;
- использовать при решении нестандартных задач приемы упрощения устного счета при сложении и вычитании чисел в пределах 1000: арифметические законы и прием дополнения числа до круглого;
- использовать свойства сложения и вычитания для решения нестандартных арифметических задач;
- применять прием разбиения чисел на пары;
- использовать числовой луч в качестве инструмента при решении арифметических задач повышенной сложности;
- заполнять «магические» квадраты.

#### **2. Числа и их свойства**

- решать и составлять простые арифметические ребусы на сложение и вычитание двузначных чисел, умножение в пределах таблицы умножения;
- использовать известные свойства чисел в задачах на расстановку скобок и знаков арифметических действий (сложение, вычитание, умножение).

#### **3. Закономерности**

- устанавливать, продолжать закономерности в расположении геометрических фигур;
- восстанавливать пропущенные элементы в последовательностях с геометрическими фигурами и числами;
- устанавливать и продолжать закономерности на сложение и вычитание чисел в пределах 1000;
- выявлять закономерности в таблице умножения.

#### **4. Время и движение**

- устанавливать последовательность событий;
- обозначать время совершения действия (вчера, сегодня, завтра, утром, днем, вечером, ночью, весной, сейчас, позже, погода, всегда), устанавливать их соответствие и взаимосвязь для решения логических задач;
- выполнять простые действия с единицами времени (сложение, вычитание);
- организовывать перебор вариантов при решении задач про время.

### **II. ГЕОМЕТРИЯ**

#### **1. Геометрическое мышление**

- самостоятельно выявлять и анализировать свойства плоских и объемных фигур;
- использовать знание свойств фигур при решении нестандартных задач;
- выполнять преобразования моделей геометрических фигур по заданной инструкции (форма, размер, цвет).

#### **2. Площади**

- использовать прием наложения фигур для определения равенства фигур;
- составлять фигуры из определенного набора частей, разных/одинаковых по форме;
- делить (разрезать) простые фигуры на две и более части;
- проводить предварительный анализ для разрезания фигуры на равные части (подсчет количества клеток в частях, перебор возможных вариантов формы фигуры, состоящих из найденного количества клеток);
- осуществлять разрезание фигур на равные части с дополнительными условиями (например, чтобы каждая часть содержала поровну отмеченных клеток).

#### **3. Геометрические неравенства**

- конструировать геометрические фигуры из палочек;
- вычислять периметр фигур и длины ломаных;
- сравнивать длины путей по прямой и ломаной линии;
- использовать поиск равных участков путей для сравнения их длин.

### **III. АЛГЕБРА**

#### **1. От чисел к буквам**

- составлять буквенные выражения по тексту задач и графическим моделям и, наоборот, составлять текстовые задачи к заданным буквенным выражениям;
- строить схемы, на которых единичный отрезок (часть) используется в качестве переменной.

## **2. Функциональные зависимости**

- составлять числовые и буквенные выражения по рисункам на сложение, вычитание, умножение и деление;
- устанавливать и изменять свойства предметов (цвет, форму, размер);
- анализировать таблицы для определения свойств фигур и предметов;
- использовать таблицу для классификации фигур и предметов;
- определять зависимости между величинами, компонентами арифметических действий и использовать их для решения задач.

## **3. Неравенства и оценки**

- решать логические задачи с использованием числового луча на основе сравнения предметов (старше, моложе, самый высокий, самый узкий и т. д.);
- решать нестандартные задачи на разностное и кратное сравнение;
- решать логические задачи на части и целое.

## **IV. ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ**

### **1. Делимость**

- выполнять практические действия по распределению фигур и предметов в группы с равным количеством;
- решать задачи на установление отношения «делится», «не делится»;
- использовать понятие о четных и нечетных числах, свойство чередования четных и нечетных чисел на числовом луче для решения нестандартных задач.

### **2. Остатки**

- выполнять деление с остатком на основе графических моделей и вычислительного алгоритма.

## **V. ЛОГИКА**

### **1. Математическая логика**

- делать простые выводы и умозаключения, используя слова «верно» и «неверно»;
- обосновывать свои суждения, опираясь на уже известные правила и свойства;
- решать задачи методом последовательного исключения вариантов, фиксировать шаги рассуждения в таблице;
- решать логические задачи-ловушки (задачи на устранение мнимых логических противоречий, внимательность), обосновывать свои решения;
- использовать модели для решения логических задач (числовой луч, таблица, схема).

### **2. Принципы решения задач**

- использовать упорядочивание чисел (расположение по возрастанию/убыванию) при решении нестандартных задач;
- замечать «узкие места» в числовом ряду и использовать для построения конструкций;
- использовать систематический перебор при решении задач.

### **3. Алгоритмы и конструкции**

- определять порядок действий, использовать обратные действия при решении задач;

- составлять и использовать простые алгоритмы для определения последовательности действий при решении арифметических и логических задач.

### **3. Игры и стратегии**

- понимать правила простых математических игр;
- действовать по правилам игры, придерживаться составленного плана (стратегии).

## **VI. КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ**

### **1. Комбинаторика**

- подсчитывать количество вариантов перестановки двух и трех объектов (предметов, фигур, цифр, букв);
- выполнять перестановки с ограничениями;
- использовать идею организованного перебора (группировка вариантов, связь с уже известными задачами);
- использовать возможности для систематического перебора вариантов.

### **2. Теория множеств**

- выделять группы предметов или фигур, обладающих общим свойством, составлять группы предметов по заданному свойству (признаку), выделять части группы;
- соединять группы предметов в одно целое (сложение), удалять части группы предметов (вычитание);
- проводить аналогию сравнения, сложения и вычитания групп предметов со сравнением, сложением и вычитанием величин;
- применять переместительное свойство сложения групп предметов;
- изображать группы с помощью овалов;
- сравнивать группы предметов по количеству;
- задавать группы предметов с помощью перечисления элементов.

## **VII. КОМБИНАТОРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

### **1. Раскраски и разбиения**

- выполнять задания на раскраску по данным условиям;
- применять перебор вариантов при решении задач на раскраску.

### **2. Теория графов**

- изображать граф знакомств;
- вычислять количество связей по схемам рациональным способом.

### **3. Комбинаторная геометрия**

- выполнять задания на поиск фигур заданной формы;
- добиваться нужного количества геометрических фигур, изменяя положение палочек или увеличивая (уменьшая) их число.

Обучающийся получит возможность научиться при решении олимпиадных задач самостоятельно:

- анализировать текст задачи, внетекстовую информацию;
- выбирать модели к нестандартным задачам на основе известных (числовой луч, таблица, выражение, дерево вариантов);

- строить логические цепочки рассуждений, обосновывать свой ответ;
- применять известный теоретический материал для обоснования хода решения;
- использовать практические интерпретации для решения задач (геометрического содержания, на перебор вариантов, про разбиение объектов на равные группы);
- сопоставлять ответ (пример) с условием задачи.

### **3 КЛАСС**

К концу обучения в **третьем классе** обучающийся научится:

#### **I. АРИФМЕТИКА**

##### **1. Суммы**

- применять приемы рациональных вычислений: метод приведения к круглому числу, метод группировки (на примере группировки парами «сложи первое с последним»);
- использовать метод группировки в задачах с геометрическим содержанием;
- использовать метод дополнения до целого в клетчатых задачах;
- находить и использовать связи между числовыми и геометрическими задачами для упрощения счета.

##### **2. Числа и их свойства**

- применять алгоритмы сложения, вычитания и умножения чисел в столбик при решении числовых ребусов;
- использовать принцип «узких мест» для упрощения перебора в арифметических задачах на примере числовых ребусов;
- решать задачи на восстановление знаков действий, расстановку скобок;
- решать задачи на нахождение чисел с указанными свойствами.

##### **3. Закономерности**

- анализировать задачи с повторяющимися числами;
- находить циклы в арифметических задачах;
- вычислять длину цикла, количество циклов и остаток, а также применять эти понятия при решении задач;
- определять и использовать порядковый номер элемента цикла в задачах с «большими» числами.

##### **4. Время и движение**

- учитывать разницу часовых поясов при решении задач на движение;
- решать задачи про отстающие и спешащие часы. I

#### **I. ГЕОМЕТРИЯ**

##### **1. Геометрическое мышление**

- выполнять повороты клетчатой фигуры на прямой угол;
- различать «зеркальные» фигуры;
- применять симметрию и повороты фигур при решении задач на разрезание.

##### **2. Площади**

- находить различные способы разрезания одной фигуры на равные части, основываясь на соображениях симметрии;
- применять метод перебора при решении геометрических задач на примере задач на разрезание и составление фигур из частей;
- изображать полный комплект фигур тетрамино и использовать эти фигуры при решении задач;
- использовать множество делителей числа для вычисления возможного количества частей, на которые можно разрезать фигуру.

### **3. Геометрические неравенства**

- строить конструкции с отрезками и ломаными, используя метод «проб и ошибок»;
- решать задачи, связанные с соотношениями длин отрезков на прямой.

## **III. АЛГЕБРА**

### **1. От чисел к буквам**

- применять метод уравнивания для решения текстовых задач;
- строить вспомогательные схемы к нестандартным задачам, связанным с разностным и кратным сравнением величин;
- выбирать удобный единичный отрезок (часть) при построении схем к таким задачам.

### **2. Функциональные зависимости**

- использовать формулы при решении нестандартных текстовых задач: площади прямоугольника, объема и площади поверхности куба, прямоугольного параллелепипеда; решать задачи на раскраску поверхности объемных фигур.

### **3. Неравенства и оценки**

- использовать правила сравнения многозначных чисел при решении задач;
- решать простейшие задачи на нахождение наибольшего или наименьшего многозначного числа с определенными свойствами;
- применять правила сравнения чисел для доказательства минимальности и максимальности найденного числа.

## **IV. ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ**

### **1. Делимость**

- выводить признак делимости на 2 с помощью числового луча и заикливания последней цифры;
- анализировать изменение последней цифры числа при сложении, вычитании, умножении;
- доказывать свойства четности суммы и разности двух чисел и использовать их при решении задач.

### **2. Остатки**

- использовать признак делимости на 10 при решении задач;
- определять остаток от деления числа на 10 по его последней цифре числа;
- использовать правила изменения последней цифры при арифметических операциях (сложение, вычитание, умножение) при решении задач.

## **V. ЛОГИКА**

### **1. Математическая логика**

- использовать понятия истинного и ложного высказывания при решении логических задач;
- составлять вопросы, позволяющие различить некоторые ситуации по ответам «да» и «нет»;
- определять два необходимых варианта для перебора и выполнять перебор этих вариантов в логических задачах.

### **2. Принципы решения задач**

- использовать геометрические интерпретации при решении логических и арифметических задач;
- представлять условия задачи в виде нестандартного чертежа;
- использовать чертеж для решения задач с эффектом «плюс-минус один».

### **3. Алгоритмы и конструкции**

- составлять алгоритм отмеривания определенного количества жидкости с помощью двух или более емкостей и источника жидкости;
- использовать табличную форму записи шагов алгоритма переливаний;
- укрупнять шаги алгоритма при наличии повторяющихся групп действий;
- применять идею анализа «с конца» при решении задач на переливание.

### **4. Игры и стратегии**

- определять победителя в играх-шутках для двух игроков с фиксированным количеством ходов с помощью подсчета общего количества ходов;
- использовать простой анализ выигрышных позиций при выборе хода в математической игре для двух игроков.

## **VI. КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ**

### **1. Комбинаторика**

- использовать схемы (графы) для удобства подсчета количества связей (дорог, рукопожатий);
- применять метод подсчета двумя способами при подсчете количества связей (количества игр в однокруговом турнире, количества ребер в двудольном графе);
- доказывать невозможность построения графа с определенным количеством связей, основываясь на свойствах четности и делимости чисел.

### **2. Теория множеств**

- строить схемы на основе диаграммы Эйлера — Венна к задачам о множествах с данным количеством элементов;
- вычислять по схемам количество элементов в пересечении и объединении множеств по данным количествам элементов в множествах разными способами.

## **VII. КОМБИНАТОРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

### **1. Раскраски и разбиения**

- конструировать примеры раскрасок досок с определенными свойствами, основываясь на методе «проб и ошибок» и известных шаблонах раскраски (шахматная раскраска, диагональная раскраска в несколько цветов);
- доказывать с помощью принципа «узких мест» невозможность раскраски доски в меньшее (большее) количество цветов, чем найденное;
- использовать метод «проб и ошибок» и принцип «узких мест» при конструировании примеров в задачах на раскраску досок и расстановку фигур в клетках.

## **2. Теория графов**

- использовать схему со связями (граф) для демонстрации односторонних и двусторонних связей между объектами;
- анализировать и использовать свойства графов при решении задач (число вершин, степени вершин);
- находить «одинаковые» (изоморфные) графы и изображать граф, равный (изоморфный) данному без самопересечений ребер.

## **3. Комбинаторная геометрия**

- исследовать взаимное расположение точек и отрезков на плоскости;
- использовать изображение точек и отрезков, лежащих на одной прямой, для решения задач;
- строить простые конструкции с выпуклыми и невыпуклыми фигурами. Обучающийся получит возможность научиться при решении олимпиадных задач самостоятельно:
- анализировать текст задачи, внетекстовую информацию;
- находить взаимосвязи между условиями задачи и использовать их для построения модели и хода решения;
- строить модели на основе уже известных (числовой луч, схема, таблица, диаграмма Эйлера — Венна, граф);
- находить «узкие места» задачи и использовать их при конструировании примеров;
- использовать метод «проб и ошибок»;
- применять метод перебора в задачах с геометрическим содержанием;
- строить логические рассуждения в устной форме;
- формулировать гипотезы на основе наблюдения и доказывать их;
- преодолевать кажущиеся противоречия, связанные с недостаточным анализом условия задачи;
- проверять ответ (пример) на соответствие всем условиям задачи;
- делать краткую (схематичную) запись решения задачи.

## **4 КЛАСС**

К концу обучения в четвёртом классе обучающийся научится:

### **I. АРИФМЕТИКА**

#### **1. Суммы**

- решать задачи о разделении чисел на группы с равной суммой, о расстановке чисел в таблицах с выполнением свойств равенства сумм (магические квадраты);
- использовать свойство изменения суммы на число, на которое увеличилось каждое слагаемое.

## **2. Числа и их свойства**

- искать возможные решения буквенных ребусов, используя метод «проб и ошибок»;
- находить все решения ребуса с помощью метода перебора;
- использовать принцип «узких мест», свойства четности для ограничения количества вариантов для перебора в арифметических задачах на примере буквенных ребусов;
- доказывать отсутствие решений у ребуса с помощью метода перебора, числовых оценок.

## **3. Закономерности**

- замечать и преодолевать эффект «плюс-минус один» в арифметических задачах с помощью построения подходящей схемы (чертежа);
- выводить формулу для определения количества натуральных чисел в промежутке, используя числовой луч;
- формулировать гипотезы о числовых закономерностях на основе наблюдения и проверять их непротиворечивость на «малых числах» (метод масштабирования).

## **4. Время и движение**

- решать задачи на относительное движение с неполными данными;
- определять и разбирать возможные случаи для нахождения всех вариантов ответа в задачах на движение;
- использовать недельную и годовую цикличность при решении задач;
- конструировать примеры и доказывать невозможность конструкции в задачах про календарь.

# **II. ГЕОМЕТРИЯ**

## **1. Геометрическое мышление**

- изображать на плоскости пространственные фигуры, составленные из кубиков;
- применять для конструирования примеров и упрощения вычислений изображение по слоям фигуры, составленной из кубиков;
- решать задачи на разрезание пространственных фигур и составление фигур из объемных частей;
- вычислять объем пространственной фигуры, составленной из кубиков.

## **2. Площади**

- строить способы разрезания фигуры на клетчатой бумаге, линии разреза в которых идут не по границам клеток;

- использовать свойство аддитивности площади и метод разбиения на элементарные части (прямоугольники, прямоугольные треугольники) для вычисления площадей фигур;
- проводить анализ возможных форм частей в задачах о разрезании не по линиям сетки.

### **3. Геометрические неравенства**

- решать задачи, сводящиеся к поиску кратчайшего пути между двумя точками на плоскости;
- приближенно вычислять и оценивать с двух сторон длины ломаных и кривых с помощью нити;
- решать с помощью конструирования в пространстве задачи о непрямом измерении расстояний (на примере задачи о нахождении диагонали кирпича).

## **III. АЛГЕБРА**

### **1. От чисел к буквам**

- применять прием «учти лишнее» в задачах о подсчетах.

### **2. Функциональные зависимости**

- доказывать формулы перевода единиц измерения площади, объема фигур;
- решать задачи с нестандартными единицами измерения.

### **3. Неравенства и оценки**

- использовать метод перебора при решении текстовых задач;
- применять идеи четности для уменьшения количества вариантов для перебора;
- доказывать оценки величины сверху или снизу.

## **IV. ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ**

### **1. Делимость**

- доказывать свойство четности суммы нескольких чисел с помощью разбиения на пары;
- использовать свойства четности и метод разбиения на пары в доказательствах.

### **2. Остатки**

- применять при решении задач свойство повторяемости на числовом луче чисел, делящихся на  $n$ , дающих одинаковые остатки от деления на  $n$ ;
- конструировать примеры, связанные с повторяемостью остатков на числовом луче.

## **V. ЛОГИКА**

### **1. Математическая логика**

- использовать отрицания элементарных высказываний при решении логических задач;
- находить все возможные варианты ответа с помощью перебора по персонажу в задачах о рыцарях и лжецах;
- строить и записывать цепочку рассуждений в логических задачах о рыцарях и лжецах.

### **2. Принципы решения задач**

- формулировать гипотезы и проверять их непротиворечивость на малых случаях;
- разбивать задачу на эквивалентные подзадачи (использовать блоки в задачах на конструирование).

### **3. Алгоритмы и конструкции**

- составлять алгоритм переправы;
- использовать табличную форму записи шагов алгоритма переправы;
- анализировать возможные дальнейшие шаги алгоритма для упрощения перебора вариантов.

### **4. Игры и стратегии**

- отыскивать выигрышную стратегию в математических играх для двух игроков и доказывать ее с помощью перебора всех вариантов хода противника;
- изображать варианты ходов с помощью дерева вариантов.

## **VI. КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ**

### **1. Комбинаторика**

- изображать дерево вариантов для решения комбинаторных задач;
- подсчитывать количество путей в дереве вариантов с помощью правила умножения.

### **2. Теория множеств**

- строить схемы на основе диаграммы Эйлера — Венна к задачам с неизвестным количеством элементов, а также выраженном в виде частей, дробей, процентов от одного и того же числа;
- использовать переменную и буквенные выражения при решении задач о множествах с неизвестным числом элементов.

## **VII. КОМБИНАТОРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

### **1. Раскраски и разбиения**

- доказывать чередование объектов двух типов в ряду, круге;
- использовать свойства чередования объектов (относительное количество чередующихся объектов, зависимость типа объекта от четности его номера в ряду).

### **2. Теория графов**

- находить способ изображения фигуры одним росчерком (эйлерова пути в графе);
- доказывать невозможность изображения фигуры одним росчерком с помощью анализа степеней вершин графа.

### **3. Комбинаторная геометрия**

- строить геометрические конструкции на основе выпуклых и невыпуклых многоугольников с заданным числом сторон;
- решать задачи о числе сторон в пересечении, объединении многоугольников.

Обучающийся получит возможность научиться при решении олимпиадных задач самостоятельно:

- анализировать текст задачи, внетекстовую информацию;

- находить взаимосвязи между условиями задачи и использовать их для построения модели и хода решения;
- строить модели на основе уже известных (числовой луч, схема, таблица, диаграмма Эйлера — Венна, граф, дерево вариантов);
- находить «узкие места» задачи и использовать их при конструировании примеров;
- применять метод перебора в арифметических, логических задачах;
- строить логические рассуждения в устной и письменной форме;
- формулировать и решать вспомогательную задачу, которая позволяет построить гипотезу или проверить ее непротиворечивость;
- описывать устно «путь к решению», то есть логическое рассуждение, которое позволило прийти к решению (конструкции, доказательству);
- преодолевать кажущиеся противоречия, связанные с недостаточным анализом условия задачи;
- проверять ответ (пример) на соответствие всем условиям задачи;
- сравнивать алгоритмы по количеству действий, искать алгоритм с меньшим числом действий;
- делать краткую (схематичную) запись решения задачи, логического рассуждения.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 1-2 КЛАССЫ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы		
		Всего			
<b>Раздел 1. Арифметика</b>					
1.1	Суммы	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
1.2	Числа и их свойства	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
1.3	Закономерности	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
1.4	Время и движение	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
Итого по разделу		4			
<b>Раздел 2. Геометрия</b>					
2.1	Геометрическое мышление	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
2.2	Площади	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
2.3	Геометрические неравенства	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
Итого по разделу		3			
<b>Раздел 3. Алгебра</b>					
3.1	От чисел к буквам	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
3.2	Функциональные зависимости	1	Сайт Института	СДП	Петерсон:

			<a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>		
3.3	Неравенства и оценки	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
Итого по разделу		3			
<b>Раздел 4. Теория чисел</b>					
4.1	Делимость	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
4.2	Остатки	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
Итого по разделу		2			
<b>Раздел 5. Логика</b>					
5.1	Математическая логика	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
5.2	Принципы решения задач	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
5.3	Алгоритмы и конструкции	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
5.4	Игры и стратегии	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
Итого по разделу		4			
<b>Раздел 6. Комбинаторика и теория множеств</b>					
6.1	Комбинаторика	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
6.2	Теория множеств	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
Итого по разделу		2			

<b>Раздел 7. Комбинаторная геометрия</b>			
7.1	Раскраски и разбиения	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
7.2	Теория графов	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
Итого по разделу		2	
Резервное время		13	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		33	

### 3-4 КЛАССЫ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы		
		Всего			
<b>Раздел 1. Арифметика</b>					
1.1	Суммы	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
1.2	Числа и их свойства	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
1.3	Закономерности	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
1.4	Время и движение	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
Итого по разделу		4			
<b>Раздел 2. Геометрия</b>					
2.1	Геометрическое мышление	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
2.2	Площади	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
2.3	Геометрические неравенства	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
Итого по разделу		3			
<b>Раздел 3. Алгебра</b>					
3.1	От чисел к буквам	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
3.2	Функциональные зависимости	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:

3.3	Неравенства и оценки	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
Итого по разделу		3			
<b>Раздел 4. Теория чисел</b>					
4.1	Делимость	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
4.2	Остатки	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
Итого по разделу		2			
<b>Раздел 5. Логика</b>					
5.1	Математическая логика	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
5.2	Принципы решения задач	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
5.3	Алгоритмы и конструкции	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
5.4	Игры и стратегии	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
Итого по разделу		4			
<b>Раздел 6. Комбинаторика и теория множеств</b>					
6.1	Комбинаторика	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
6.2	Теория множеств	1	Сайт Института <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>	СДП	Петерсон:
Итого по разделу		2			
<b>Раздел 7. Комбинаторная геометрия</b>					

7.1	Раскраски и разбиения	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
7.2	Теория графов	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
7.3	Комбинаторная геометрия	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
Итого по разделу		3	
Резервное время		13	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 1 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество во часов	Электронные образовательные ресурсы  цифровые
		Всего	
1	Свойства предметов	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
2	Геометрические фигуры	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
3	Сложение и вычитание групп предметов	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
4	Перестановки	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
5	Игра – соревнование №1 (подведение итогов по темам 1-4)	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
6	Поиск закономерностей	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
7	Числовой отрезок	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
8	Ломаная линия. Многоугольник	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
9	Игра – соревнование №2 (подведение итогов по темам 6-8)	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
10	Составление выражений	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
11	Компоненты сложения	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>

12	Компоненты вычитания		Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
13	Части фигур	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
14	Равные фигуры	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
15	Игра – соревнование №3 (подведение итогов по темам 10-13)	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
16	Волшебные цифры	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
17	Задача и ее элементы	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
18	Разностное сравнение	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
19	Перебор вариантов	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
20	Игра – соревнование №4 (подведение итогов по темам 15-18)	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
21	Измерение величин	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
22	Свойства величин	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
23	Уравнения	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
24	Поиск закономерностей	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
25	Игра – соревнование №5 (подведение итогов по темам 20-23)	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>

26	Составные задачи	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
27	Логические рассуждения	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
28	Танграм	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
29	Таблицы	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
30	Задачи-ловушки	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
31	Игра – соревнование №6 (подведение итогов по темам 25-29)	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
32	Задачи с некорректными и неполными формулировками	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
33	Подведение итогов года	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		33	

## 2 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество во часов	Электронные образовательные ресурсы цифровые
		Всего	
1	Цепочки	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
2	Перестановки	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
3	Задачи с палочками	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
4	Быстрый счет	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
5	Игра – соревнование №1 (подведение итогов по темам 1-4)	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
6	Исчезнувшие знаки	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
7	Кто «лишний»?	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
8	Порядок	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
9	Красота математики	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
10	Игра – соревнование №2 (подведение итогов по темам 6-9)	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
11	Алгоритмы	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
12	Периметр многоугольника		Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>

13	Порядок действий	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
14	Свойства сложения и вычитания	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
15	Игра – соревнование №3 (подведение итогов по темам 11-14)	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
16	Плоские и объемные фигуры	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
17	Логика перебора	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
18	Таблицы	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
19	Секреты числового луча	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
20	Компоненты умножения и деления	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
21	Игра – соревнование №4 (подведение итогов по темам 17-20)	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
22	Задачи- ловушки	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
23	Уравнения	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
24	Логические задачи	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
25	Задачи на сравнение: «НА» и «В»	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
26	Точки и линии на плоскости	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>

27	Игра – соревнование №5 (подведение итогов по темам 22-26)	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
28	Числовые закономерности и ребусы	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
29	Выражения	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
30	Деление с остатком	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
31	Величины и их измерение	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
32	Нарисуй и посчитай	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
33	Игра – соревнование №6 (подведение итогов по темам 28-33)	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
34	Подведение итогов года	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	

### 3 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество во часов	Электронные образовательные ресурсы цифровые
		Всего	
1	Как хорошо уметь считать!	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
2	Разрезания фигур	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
3	Круглые задачи	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
4	Мастера математики	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
5	Элементарно! Диаграмма Эйлера -Венна	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
6	Точки и кусочки	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
7	Путешествие с числами	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
8	Путешествие с числами	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
9	Смотри! Приём использования чертежей	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
10	Мини-домино	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
11	Переливания	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
12	Маршруты		Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>

13	Метод «проб и ошибок»	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
14	Числовые ребусы	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
15	Биржа задач	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
16	Уравнивание	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
17	Четность	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
18	Кручу – верчу	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
19	Лови момент! Отрезки времени	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
20	Математическое казино	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
21	Правда или ложь?	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
22	Игры на досках	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
23	Последняя цифра	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
24	Раскраски досок	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
25	«Шахматная» раскраска досок других форм и размеров	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
26	Математическая абака	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>

27	Рукопожатия	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
28	Числовые лесенки	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
29	Разбиение задачи на подзадачи	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
30	Сделай сам. Повторение тем	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
31	Прямые и ломаные	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
32	Метод «проб и ошибок» в геометрических задачах	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
33	Представление «любимых» задач	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
34	Подведение итогов года	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	

#### 4 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество во часов	Электронные образовательные ресурсы цифровые
		Всего	
1	Магический квадрат	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
2	Переправы	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
3	Остров рыцарей и лжецов	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
4	Метод перебора	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
5	Игра – соревнование №1 (подведение итогов по темам 1-4)	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
6	Буквенные ребусы	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
7	Дни недели	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
8	Эффект «плюс – минус один»	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
9	Площадь на клетчатой бумаге	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
10	Игра – соревнование №2 (подведение итогов по темам 6-9)	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
11	Малые случаи	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
12	Разрезания по диагоналям клеток		Сайт Института СДП Петерсон:

			<a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
13	Четность суммы чисел	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
14	Чередование	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
15	Игра – соревнование №3 (подведение итогов по темам 11-14)	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
16	По прямой – кратчайший путь!	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
17	Учти лишнее	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
18	Шахматная доска	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
19	Изобрази множество	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
20	Игра – соревнование №4 (подведение итогов по темам 16-19)	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
21	Остатки на числовом луче	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
22	Нарисовать одним росчерком	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
23	Понятие стратегии	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
24	Бегущие вместе	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
25	Длина, площадь, объем	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
26	Игра – соревнование №5 (подведение итогов по	1	Сайт Института СДП Петерсон:

	темам 21-25)		<a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
27	Дерево возможностей	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
28	Логика. Повторение	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
29	Разрезания в пространстве	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
30	Расположение фигур	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
31	Геометрические конструкции на плоскости	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
32	Игра – соревнование №6 (подведение итогов по темам 27-31)	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
33	Представление любимых задач по всем темам	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
34	Подведение итогов года	1	Сайт Института СДП Петерсон: <a href="https://peterson.institute">https://peterson.institute</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Петерсон, Л. Г. Математический театр: учебное пособие по олимпиадной математике для 3 класса. — Л. Г. Петерсон, О. Н. Агаханова. — М.: Институт СДП, 2021. — 144 с.: ил. — ISBN 978-5-93549062-1.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

- «Математический театр»: методические рекомендации в электронной версии (3, 4 классы)/ Под ред. Л.Г. Петерсон, О. Н. Агахановой. Размещены для скачивания на сайте <https://peterson.institute/> Каталог материалов.
- Презентации и печатные материалы к каждому занятию курса «Олимпиадная математика» (3, 4 классы). Размещены для скачивания на сайте <https://peterson.institute/> Каталог материалов.

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

Сайт Института СДП Петерсон: <https://peterson.institute>