

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования Томской области

Областное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение

ОГБОУ "Томский физико-технический лицей"

Согласовано

УТВЕРЖЕНО

Замдиректора по УВР

Директор

_____ Васильева А.С.

_____ А.Е.Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности

«Олимпиадная математика»

для обучающихся 5 – 9 классов

г. Томск 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа направлена на выращивание математических способностей и одаренности детей, их общеинтеллектуальное и личностное развитие, повышение качества подготовки к математическим олимпиадам и качества математического образования в целом.

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.

Целью программы является системная подготовка учащихся 5–9 классов к математическим олимпиадам, вовлечение школьников в математическую деятельность, развитие мотивации, мышления, творческих способностей и за счет этого — достижение более высокого уровня их олимпиадной и общей математической подготовки.

Формы организации занятий — беседа, дискуссия, решение и обсуждение задач, разборы задач, консультации, математические соревнования. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач. Занятия проводятся в форме непосредственного общения с учащимися, широко используется проблемное обучение. На занятиях применяются индивидуальные, групповые и коллективные формы работы.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена возможностью приобщения учащихся к лучшим традициям математического кружкового движения, что способствует формированию и развитию творческих способностей учащихся. Кроме того, реализация программы позволяет выявлять, развивать и поддерживать талантливых учащихся.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

– личностные:

сформировать умения понимать прочитанное, решать поставленные задачи, работать в команде; развить способности четко и грамотно формулировать ход своих рассуждений.

– метапредметные:

развить способности критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций; искать и находить обобщенные способы решения задач; способствовать развитию наудотехнического творчества.

– предметные:

научиться проводить корректное математическое доказательство, видеть ошибки в решениях;

познакомиться со специальными идеями решения олимпиадных задач;

освоить разделы математики, не входящие в основную программу: теорию графов, комбинаторику, теорию чисел, теорию алгоритмов;

углубить школьные знания по алгебре и геометрии;

научиться самостоятельно искать подход к решению нестандартных задач.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

5 КЛАСС

	Раздел программы	Количество часов
1	Логика	12
2	Цифры и числа	12
3	Комбинаторика	8
4	Текстовые задачи	14
5	Алгоритмы	8
6	Наглядная геометрия	10

6 КЛАСС

	Раздел программы	Количество часов
1	Логика	6
2	Целые числа	14
3	Олимпиадные методы	12
4	Комбинаторика	8
5	Текстовые задачи	6
6	Алгоритмы	6
7	Наглядная геометрия	6

7 КЛАСС

	Раздел программы	Количество часов
1	Теория чисел	14
2	Комбинаторика	12
3	Алгоритмы	12
4	Алгебра	14
5	Геометрия	12

8 КЛАСС

	Раздел программы	Количество часов
1	Теория чисел	10
2	Комбинаторика	8
3	Олимпиадные методы	12
4	Алгоритмы	10
5	Алгебра	8
6	Геометрия	16

9 КЛАСС

	Раздел программы	Количество часов
1	Теория чисел	14
2	Комбинаторика	12
3	Алгебра	16
4	Геометрия	16

5	Теория множеств	6
---	-----------------	---

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

5 КЛАСС

Логика

Общие утверждения и утверждения о существовании. Примеры и контрпримеры. Построение отрицаний. Причина и следствие. Множества. Логические задачи. Решение задач с помощью логических таблиц. Задачи про рыцарей и лжецов.

Цифры и числа

Цифры и натуральные числа. Десятичная запись числа. Использование элементарных свойств делимости при решении задач. Делимость на 2 и 5, последняя цифра числа. Чётность. Числовые ребусы.

Комбинаторика

Метод перебора. Обоснование полного перебора, упорядочивание вариантов по какому-либо признаку. Правило произведения, правило суммы. Чередование, разбиение на пары.

Текстовые задачи

Анализ с конца. Подсчёт двумя способами. Эффект плюс-минус один. Решение задач арифметическим и алгебраическим методами. Использование схем, диаграмм, таблиц, графов. Нестандартные задачи на движение.

Алгоритмы

Взвешивания и переливания. Переправы. Математические игры. Стратегии, основанные на переборе вариантов. Игры-шутки. Построение примеров, подходящих под данную систему ограничений, набора условий.

Наглядная геометрия

Разрезания. Шахматная раскраска. Клетчатые фигуры. Развёртка куба. Задачи на длины, периметры, площади, объемы.

6 КЛАСС

Логика

Примеры и контрпримеры. Логика высказываний. Построение отрицаний. Доказательство от противного. Логические задачи.

Целые числа

Свойства делимости. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 8, 9, 25. Простые числа. Разложение на множители. Деление с остатком. Сравнение чисел.

Олимпиадные методы

Анализ с конца. Подсчёт двумя способами. Принцип Дирихле. Метод крайнего. Раскраски. Инвариант. Периодичность и зацикливание.

Комбинаторика

Правило суммы и произведения. Перестановки, размещения. Факториал. Идея подсчета нужных вариантов через количество ненужных и общего числа. Графы. Степень вершины, лемма о рукопожатиях.

Текстовые задачи

Решение задач арифметическим и алгебраическим методами. Составление уравнений. Нестандартные задачи на движение, работу. Задачи на части и проценты.

Алгоритмы

Математические игры. Симметричная стратегия. Анализ выигрышных и проигрышных позиций. Взвешивания. Последовательное конструирование.

Наглядная геометрия

Задачи на клетчатой бумаге. Разрезания и раскраски. Точки, отрезки, прямые, углы. Задачи на длины, периметры, площади, объемы. Симметрия.

7 КЛАСС

Теория чисел

Делимость, свойства и признаки делимости. Признак делимости на 11. Простые и составные числа. Остатки. Сравнения по модулю. НОД и НОК, алгоритм Евклида. Взаимно простые числа. Сравнение чисел.

Комбинаторика

Перестановки, размещения, сочетания. Треугольник Паскаля. Свойства числа сочетаний. Метод шаров и перегородок. Графы. Подсчёт рёбер. Циклы, пути в графе. Эйлеровы графы. Деревья. Двудольность и чередование.

Алгоритмы

Игры и стратегии. Выигрышные и проигрышные позиции. Цена игры. Количество информации, двоичные кодировки. Кооперативные алгоритмы. Дискретная непрерывность. Инвариант и полуинвариант.

Алгебра

Текстовые задачи. Составление уравнений. Подсчёт сумм. Преобразование выражений. Формулы сокращённого умножения. Выделение полного квадрата. Линейные диофантовы уравнения. Неравенства. Задачи с дробями.

Геометрия

Треугольники. Подсчет углов. Медианы, высоты, биссектрисы. Неравенство треугольника. Дополнительные построения. Продление медианы. Площадь и периметр фигуры.

8 КЛАСС

Теория чисел

Делимость, признаки и свойства. Сравнения по модулю, свойства сравнений. Остатки степеней, периодичность. Перебор остатков. Квадратичные вычеты. Уравнения в целых числах.

Комбинаторика

Перестановки, размещения, сочетания. Свойства сочетаний, бином Ньютона. Графы. Формула Эйлера для плоского графа. Ориентированные графы.

Олимпиадные методы

Метод математической индукции. Принцип Дирихле. Инвариант и полуинвариант. Дискретная непрерывность.

Алгоритмы

Игры и стратегии. Двойной подсчёт конфигураций. Усреднение. Жадный алгоритм. Количество информации: две модели.

Алгебра

Преобразование выражений. Средние величины. Неравенства с несколькими переменными. Последовательности. Квадратный трёхчлен. Теорема Виета.

Геометрия

Параллелограмм. Четырёхугольники. Площади. Замечательные точки треугольника. Вписанные углы. Движения плоскости. Гомотетия. Комбинаторная геометрия.

9 КЛАСС

Теория чисел

Делимость и остатки. Сравнения по модулю. Малая теорема Ферма. Функция Эйлера. Китайская теорема об остатках. Уравнения в целых числах.

Комбинаторика

Перестановки, размещения, сочетания. Графы. Индукция в графах. Раскраски графов. Инварианты и полуинварианты. Числа Каталана.

Алгебра

Преобразование выражений. Математическая индукция. Квадратный трёхчлен. Многочлены. Теорема Безу. Неравенство о средних. Неравенство Коши-Буняковского.

Геометрия

Углы в окружности. Степень точки и радикальная ось. Лемма о трезубце. Окружность девяти точек. Теоремы Чевы и Менелая. Преобразования плоскости. Метод масс. Комбинаторная геометрия.

Теория множеств

Конечные и бесконечные множества. Равномощность множеств. Счетные множества. Задачи на биекции и вложения. Континуум.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Алфутова Н. Б. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ / Н. Б. Алфутова, А. В. Устинов. — М.: МЦНМО, 2005. — 320 с.

Бураго А. Г. Дневник математического кружка: первый год занятий / Перевод с английского А.В. Абакумова. — М.: МЦНМО, 2019. — 2-е изд., стереотип. — 368 с.

Бураго А. Г. Дневник математического кружка: второй год занятий / Перевод с английского Е.В. Поникарова. — М.: МЦНМО, 2020. — 488 с.

Виленкин Н. Я. Комбинаторика / Н. Я. Виленкин, А. Н. Виленкин, П. А. Виленкин. — М.: ФИМА, МЦНМО, 2006. — 400 с.

Всероссийские олимпиады школьников по математике 1993–2006: Окружной и финальный этап / Н. Х. Агаханов и др. Под ред. Н. Х. Агаханова. — М.: МЦНМО, 2007. — 472 с.

Генкин С. А. Ленинградские математические кружки / С. А. Генкин, И. В. Итенберг, Д. В. Фомин. — Киров: издательство «АСА» 1994. — 272 с.

Гордин Р. К. Геометрия. Планиметрия. 7–9 классы / Р. К. Гордин. — М.: МЦНМО, 2008. — 416 с.

Канель–Белов А.Я Как решают нестандартные задачи. / А. Я. Канель– Белов, А. К. Ковальджи. — М.: МЦНМО, 2008. — 96 с.

Кноп К. А. Азы теории чисел. / К. А. Кноп. — М

Козлова Е. Г. Сказки и подсказки. Задачи для математического кружка / Е. Г. Козлова. — М.: МЦНМО, 2004. — 165 с.

Петербургские математические олимпиады 1961 – 1993. / Под ред. Д. В. Фомина и др. — СПб.: Издательство «Лань», 2007. — 576 с.

Прасолов В. В. Задачи по алгебре, арифметике и анализу: Учебное пособие. — М.: МЦНМО, 2007. — 608 с.

Прасолов В. В. Задачи по планиметрии / В. В. Прасолов. — М.: МЦНМО, 2007. — 640 с.

Смаллиан Р. Принцесса или тигр? / Р. Смаллиан. — М.: Мир, 1985. — 221 с.

Спивак А. В. Тысяча и одна задача по математике / А. В. Спивак. — М.: Просвещение, 2010. — 207 с.

Шарыгин И. Ф. Задачи на смекалку. 5-6 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / И. Ф. Шарыгин, А.В. Шевкин. — 18-е изд. — М.: Просвещение, 2019. — 95 с.: ил.

Шарьгин И. Ф. Наглядная геометрия: 5-6 классы: учебник / И. Ф. Шарьгин, Л. Н. Ерганжиева. — 8-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2020. — 19