|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Рабочая программа**

 **«Подготовка учащихся 9-11-х классов к решению олимпиадных задач»**

**Пояснительная записка**

Основная задача обучения математике в рамках данного курса – развитие математических способностей учащихся, углубление и систематизация знаний, полученных в общеобразовательной школе, повышение математической культуры учащихся. Наряду с решением основной задачи данный курс предусматривает формирование у школьников устойчивого интереса к предмету, ориентацию на профессии, существенным образом связанные с математикой, подготовку к поступлению и обучению в вузе.

Программа курса по математике направлена на расширение и углубление знаний по предмету. В результате занятий учащиеся должны приобрести навыки и умения решать более трудные и разнообразные задачи, а также задачи олимпиадного уровня.

Включенные в данную программу вопросы дают возможность учащимся готовиться к олимпиадам и различным математическим конкурсам. Занятия могут проходить в форме бесед, лекций, экскурсий, игр. Особое внимание уделяется решению задач повышенной сложности.

Данный курс призван способствовать развитию умения рассуждать, доказывать, решать стандартные и нестандартные задачи, формированию познавательного интереса, формированию опыта творческой деятельности, развитию мышления и математических способностей учащихся. Содержание и технология проведения данного курса направлены на формирование математической культуры школьника.

**Задачи курса:**

* развитие у учащихся логических способностей;
* формирование пространственного воображения и графической культуры;
* привитие интереса к изучению предмета;
* расширение и углубление знаний по предмету;
* формирование у учащихся таких необходимых для дальнейшей успешной учебы качеств, как упорство в достижении цели, трудолюбие, любознательность, аккуратность, внимательность, чувство ответственности, культура личности.

**Ожидаемые результаты**

Учащиеся должны уметь:

* находить наиболее рациональные способы решения логических задач, используя при решении таблицы и «графы»;
* оценивать логическую правильность рассуждений;
* распознавать плоские геометрические фигуры, уметь применять их свойства при решении различных задач;
* решать простейшие комбинаторные задачи путём систематического перебора возможных вариантов;
* уметь составлять занимательные задачи;
* применять некоторые приёмы быстрых устных вычислений при решении задач;
* применять полученные знания при построениях геометрических фигур и использованием линейки и циркуля;
* применять полученные знания, умения и навыки на уроках математики.

**Цели**:

1. Углубление знаний учащихся через изучение дополнительных тем школьного курса математики.

2. Развитие логического мышления.

3. Развитие творческих способностей и исследовательских умений.

4. Воспитание настойчивости, инициативы, самостоятельности.

**Календарно-тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № урока | Тема урока | Примечание |
| **Логика** |
| 1 | Парадокс лжеца |  |
| 2-4 | Табличный метод решения логических задач |  |
| 5 | Истинные и ложные утверждения |  |
| 6 | Правдолюбцы и лжецы |  |
| 7-10 | Турнирные задачи |  |
| 11-12 | Разные логические задачи |  |
| **Введение в теорию множеств** |
| 13 | Кванторы. Правило формулирования противоположного высказывания. Доказательство от противного. Теорема. Критерий |  |
| 14 | Числовые системы. |  |
| 15 | Множество. Парадоксы теории множеств |  |
| 16 | Операции над множествами |  |
| 17 | Круги Эйлера |  |
| 18 | Теорема о количестве элементов объединения нескольких конечных множеств |  |
| 19 | Законы де Моргана |  |
| 20-21 | Применение теории множеств для решения задач |  |
| **Введение в теорию чисел** |
| 22-23 | Суммирование последовательностей |  |
| 24-26 | Делимость целых чисел. Формулы сокращенного умножения и их применение |  |
| 27-30 | Инварианты и полуинварианты. Инварианты, связанные с четностью |  |
| 31-33 | Признаки делимости. Текстовые задачи с целыми числами |  |
| **Принцип Дирихле** |
| 34-37 | Целая и дробная части числа. Задача Эрмита |  |
| 38-40 | Задача о кроликах. Обобщенный дискретный принцип Дирихле |  |
| 41-42 | Принцип Дирихле и делимость целых чисел |  |
| 43-45 | Задачи на применение принципа Дирихле |  |
| **Метод математической индукции** |
| 46 | Последовательность: определение, способы задания |  |
| 47-48 | Метод математической индукции |  |
| 49 | Формула бинома Ньютона |  |
| 50-51 | Доказательство тождеств |  |
| 52-53 | Применение метода математической индукции в задачах на делимость |  |
| **Введение в геометрию** |
| 54-55 | Геометрия как аксиоматическая наука. Различные системы аксиом: Гильберт, Атанасян, Бутузов, Погорелов, Лобачевский |  |
| 56 | О чертежах в геометрии. Рисунок Пенроуза, лестница Схоутена |  |
| 57-58 | Параллельные и перпендикулярные прямые. Расстояние от точки до прямой. Геометрические софизмы |  |
| **Теоремы теории чисел** |
| 59 | Основная теорема арифметики |  |
| 60-61 | Алгоритм разложения на простые множители |  |
| 62 | Теорема о НОД и НОК нескольких чисел. Теорема о произведении НОД и НОК двух чисел |  |
| 63 | Теорема Лежандра |  |
| 64 | Теорема о количестве и сумме натуральных делителей |  |
| 65-66 | Теорема о делении с остатком. Геометрический смысл неполного частного и остатка при делении |  |
| 67 | Задача о взятке. Теорема о системах счисления. Арифметические операции |  |
| 68 | Признак делимости Паскаля. Эстафетные признаки делимости |  |
| 69-70 | Математические фокусы |  |
| **Элементы геометрии треугольника** |
| 71 | Треугольники и их виды. Признаки равенства треугольников |  |
| 72 | Применение признаков равенства треугольников при решении задач |  |
| 73-74 | Признаки равенства прямоугольных треугольников |  |
| 75 | Признаки и свойства равнобедренного треугольника |  |
| 76 | Соотношения между сторонами и углами треугольника |  |
| 77 | Теорема о сумме острых углов прямоугольного треугольника |  |
| 78 | Теорема о медиане прямоугольного треугольника. |  |
| **Уравнения в целых числах** |
| 79-80 | Уравнение первой степени с двумя неизвестными |  |
| 81-82 | Метод неопределенных коэффициентов при решении уравнения второй степени с двумя неизвестными |  |
| 83-84 | Уравнение первой степени с несколькими неизвестными |  |
| 85 | Текстовые задачи, приводящие к решению уравнений в целых числах |  |
| 86-87 | Полная и приведенная системы вычетов по модулю $m$. Решение уравнений в целых числах с помощью остатков при делении |  |
| 88-89 | Исследование уравнений в целых числах |  |
| **Параллельные прямые** |
| 90-91 | Признаки и свойства параллельных прямых |  |
| 92-93 | Теорема о сумме углов треугольника |  |
| 94-95 | Теорема о медиане треугольника |  |
| **Переливания** |
| 95-97 | Задача Пуассона. Алгебраический способ решения задач на переливание |  |
| 98-99 | Распределение в заданных соотношениях |  |
| 100 | Процент. Процентное содержание в задачах на переливание |  |
| **Взвешивания** |
| 101 | Упорядочивание конечных наборов |  |
| 102 | Троичная система счисления и взвешивания на чашечных весах без гирь |  |
| 103 | Задача о короле и 30 рыцарях. Взвешивания на весах со стрелкой |  |
| **Неравенство треугольника** |
| 104 | Неравенство треугольника |  |
| 105 | Теорема о пересечении двух окружностей |  |
| 106-107 | Задача о разрезании треугольника. Средняя линия треугольника. Теорема о пересечении медиан треугольника |  |
| **Комбинаторика** |
| 108 | Основное комбинаторное правило |  |
| 109-111 | Выборки с возвращением и без возвращения. Выборки упорядоченные и неупорядоченные |  |
| **Стратегии** |
| 112-113 | Математические игры: выигрышные позиции, симметрия, дополнение, передача невыгодного хода |  |
| 114 | Изоморфизм игр |  |
| **Шахматная доска** |
| 115-116 | Задачи на разрезание |  |
| 117-118 | Шашки. Шахматные расстановки. Шахматные задачи |  |
| **Углы, связанные с окружностью** |
| 119 | Центральный угол. Вписанный угол |  |
| 120 | Угол между двумя секущими. Угол между касательными. Угол между касательной и хордой |  |
| **Введение в теорию графов** |
| 121 | Неориентированные графы. Подграфы |  |
| 122 | Полный граф. Теорема о количестве ребер полного графа. |  |
| 123 | Связный граф |  |
| 124 | Регулярный граф. Лемма о рукопожатиях |  |
| 125 | Раскраска графов |  |
| **Решение задач** |
| 126-144 | Решение задач Всероссийской олимпиады школьников, олимпиад вузов |  |

**Список литературы**

1. Московские математические олимпиады 1993-2005 гг. М.: МЦНМО, 2006.
2. Ященко И.В. Приглашение на математический праздник. М.: МЦНМО, 2005.
3. Гарднер М. Математические головоломки и развлечения. М.: Мир, 1999.
4. Екимова Н.А., Кукин Г.П. Задачи на разрезание. М.: МЦНМО, 2002.
5. Гейдман Б.П. Подготовка к математической олимпиаде. М., 2007
6. Горбачев Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике. М.: МЦНМО, 2008
7. Ибатулин И.Ж. Математические олимпиады. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
8. [www.problems.ru](http://www.problems.ru)
9. Архив заданий Всероссийской олимпиады школьников.
10. Архив заданий олимпиад СПбГУ, МГУ, МФТИ, НИУ ВШЭ, МИФИ.
11. А.Я. Канель-Белов, А.К. Ковальджи. Как решают нестандартные задачи.– М., МЦНМО, 1997.
12. Журнал «Математика в школе».
13. Журнал «Квант».
14. Приложение к журналу «Квант».
15. Зарубежные математические олимпиады. Под ред. И.Н. Сергеева. М., Наука, 1987.