

УТВЕРЖДЕНО
Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
07.07.2020 № 187

Учебная программа факультативного занятия
«Готовимся к олимпиадам по математике»
для V–XI классов учреждений образования, реализующих
образовательные программы общего среднего образования

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящая учебная программа факультативного занятия (далее – учебная программа) предназначена для учащихся V–XI классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 490 часов (по 70 часов в каждом классе, 2 часа в неделю) и может реализовываться по усмотрению учителя в разных вариантах: на протяжении V–XI классов, либо на протяжении V–IX и X–XI классов, либо в отдельно взятом классе.

3. Цель – углубление знаний учащихся через изучение дополнительных тем учебного предмета «Математика», развитие логического мышления и творческих способностей, исследовательских умений, воспитание настойчивости, инициативы, самостоятельности.

4. Задачи:

изучение дополнительных тем учебного предмета «Математика»;
обучение стандартным методам решения нестандартных задач.

5. Формы и методы обучения и воспитания рекомендованы с учетом возрастных особенностей учащихся V–XI классов, содержательного и процессуального компонентов учебного материала. На занятиях могут использоваться фронтальная, групповая, самостоятельная и индивидуальная формы работы. Учитель должен найти оптимальное сочетание объяснительно-репродуктивного и проблемного обучения. При проведении занятий существенное значение имеют следующие методические акценты:

предполагается творческое взаимодействие учителя и учащихся, использование разных форм организации учебно-познавательной деятельности;

особое внимание должно уделяться формированию приемов мыслительной деятельности (наблюдение и сравнение, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, построение гипотез и планирование действий, другое);

систематически должна проводиться работа по выработке умения применять эвристические приемы;

широко применяются разные способы составления новых задач на основе исходной.

6. Основные требования к результатам освоения содержания учебного материала выражаются в том, что у учащихся будут сформированы:

6.1. знания о (об):

стандартных методах решения олимпиадных задач;

основных способах и приемах решения нестандартных задач;

б.2. умения:

проводить анализ и составлять план решения поисково-творческих задач;

применять стандартные методы для решения олимпиадных задач;

применять различные способы и приемы для решения нестандартных задач.

ГЛАВА 2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

V класс (70 часов)

Тема 1. Натуральные числа (28 часов)

Десятичная запись чисел. Различные системы счисления. Простые и составные числа. Решето Эратосфена. Признаки делимости на 2, 4, 8, 3, 9, 5, 10. Решение задач на признаки делимости. Наименьшее общее кратное. Наибольший общий делитель. Решение задач. Задачи с цифрами. Задачи с числами. Деление с остатком. Арифметические ребусы.

Тема 2. Множества (8 часов)

Примеры множеств. Элементы множества. Подмножества. Объединение, пересечение, разность множеств. Решение задач по теме: «Множества».

Тема 3. Олимпиадные задачи (24 часа)

Принцип Дирихле. Принцип крайнего. Простейшие комбинаторные задачи. Логические задачи. Взвешивание. Переливание. Перестановки. Замещения. Раскраски. Разрезания. Перекраивания. Игры. Стратегии. Турниры. Операции. Инварианты.

Тема 4. Графы (8 часов)

Понятие графа. Простейшие задачи на графы. Задача Эйлера о мостах. Обход лабиринтов.

Резервное время (2 часа)

VI класс (70 часов)

Тема 1. Натуральные числа (20 часов)

Десятичная запись числа. Различные системы счисления. Признаки делимости на 2, 4, 8, 3, 9, 5, 10. Решение задач на признаки делимости.

Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное. Наибольший общий делитель и алгоритм Евклида. Решение задач.

Тема 2. Множества (6 часов)

Примеры множеств. Элементы множества. Подмножества. Объединение, пересечение, разность множеств. Решение задач по теме: «Множества».

Тема 3. Олимпиадные задачи (28 часов)

Принцип Дирихле. Принцип крайнего. Простейшие комбинаторные задачи. Логические задачи. Взвешивание. Переливание. Перестановки. Замощения. Раскраски. Разрезания. Перекраивания. Игры. Стратегии. Турниры. Операции. Инварианты.

Тема 4. Графы (6 часов)

Понятие графа. Простейшие задачи на графы. Задача Эйлера о мостах. Обход лабиринтов.

Тема 5. Задачи на составление уравнений (8 часов)

Резервное время (2 часа)

VII класс (70 часов)

Тема 1. Делимость (17 часов)

Простые и составные числа. Признаки делимости на 2, 4, 8, 3, 9, 5, 10. Разложение натуральных чисел на простые множители. Решение задач на признаки делимости. Наименьшее общее кратное. Наибольший общий делитель. Решение задач. Алгоритм Евклида для нахождения НОД двух чисел. Задачи с цифрами. Задачи с числами. Деление с остатком. Арифметические ребусы.

Тема 2. Множества (8 часов)

Примеры множеств. Элементы множеств. Подмножества. Объединение, пересечение, разность множеств. Решение задач по теме: «Множества».

Тема 3. Олимпиадные задачи (25 часов)

Принцип Дирихле. Принцип крайнего. Простейшие комбинаторные задачи. Логические задачи. Взвешивания. Переливания. Замощения. Раскраски. Разрезания. Перекраивания. Игры. Стратегия. Турниры. Операции. Инварианты.

Тема 4. Графы (6 часов)

Понятие графа. Простейшие задачи на графы. Задача Эйлера о мостах. Обход лабиринтов.

Тема 5. Задачи на составление уравнений (12 часов)

Резервное время (2 часа)

VIII класс (70 часов)

Тема 1. Метод математической индукции; разновидности (7 часов)

Задачи комбинаторно-логического характера. Доказательство тождеств, неравенств. Принцип наименьшего элемента. Индукция в геометрии.

Тема 2. Основы теории чисел (6 часов)

Простые числа. Алгоритм Евклида. Основная теорема арифметики. Линейные Диофантовы уравнения.

Тема 3. Методы решения олимпиадных задач (6 часов)

Принцип Дирихле. Правило крайнего. Инварианты. Четность, нечетность. Задачи на раскраски, укладки, замощения.

Тема 4. Элементы теории множеств (4 часа)

Язык теории множеств. Операции над множествами. Отображение множеств. Конечные множества. Формула включения-исключения.

Тема 5. Элементы перечислительной комбинаторики (5 часов)

Сочетания. Размещения. Перестановки.

Тема 6. Планиметрия (6 часов)

Классические теоремы о треугольниках (теоремы Чевы, Менелая, Стюарта, пряма Эйлера и т.д.). Внеписанные окружности треугольника. Геометрия вписанных и описанных четырехугольников.

Тема 7. Многочлены (4 часа)

Делимость многочленов. Корни многочленов. Теорема Безу. Теорема Виета для многочленов произвольных степеней. Основная теорема арифметики многочленов. Основная теорема алгебры.

Тема 8. Аналитические методы в геометрии (4 часа)

Метод координат. Векторы и их применения. Геометрия масс.

Тема 9. Неравенства (4 часа)

Классические неравенства о средних. Неравенство Коши-Буняковского. Геометрические неравенства.

Тема 10. Графы (4 часа)

Язык теории графов. Простейшие числовые характеристики и типы графов.

Тема 11. Игры, турниры, стратегии и алгоритмы (4 часа)

Тема 12. Синтетические методы в геометрии (6 часов)

Геометрия преобразований. Движения. Теорема Шаля. Преобразования подобия. Гомотетия.

Тема 13. Уравнения с целой и дробной частью (4 часа)

Тема 14. Функции (4 часа)

Различные свойства функций, их применения (периодичность, четность, ограниченность).

Резервное время (2 часа)

IX класс (70 часов)

Тема 1. Метод математической индукции; разновидности (8 часов)

Задачи комбинаторно-логического характера. Доказательство тождеств, неравенств. Принцип наименьшего элемента. Индукция в геометрии

Тема 2. Основы теории чисел (5 часов)

Простые числа. Алгоритм Евклида. Основная теорема арифметики. Линейные Диофантовы уравнения.

Тема 3. Методы решения олимпиадных задач (8 часов)

Принцип Дирихле. Правило крайнего. Инварианты. Четность, нечетность. Задачи на раскраски, укладки, замощения.

Тема 4. Элементы теории множеств (4 часа)

Язык теории множеств. Операции над множествами. Отображение множеств. Конечные множества. Формула включения-исключения.

Тема 5. Элементы перечислительной комбинаторики (5 часов)
Сочетания. Размещения. Перестановки.

Тема 6. Планиметрия (7 часов)

Классические теоремы о треугольниках (теоремы Чевы, Менелая, Стюарта и т.д.). Точка Ферма, окружность девяти точек, прямая Эйлера, прямая Симсона и т.д. Геометрия вписанных и описанных четырехугольников.

Тема 7. Многочлены (4 часа)

Делимость многочленов. Корни многочленов. Теорема Безу. Теорема Виета для многочленов произвольных степеней. Основная теорема арифметики многочленов. Основная теорема алгебры.

Тема 8. Аналитические методы в геометрии (4 часа)

Метод координат. Векторы и их применения. Геометрия масс.

Тема 9. Неравенства (4 часа)

Классические неравенства о средних. Неравенство Коши-Буняковского. Геометрические неравенства.

Тема 10. Графы (3 часа)

Язык теории графов. Простейшие числовые характеристики и типы графов.

Тема 11. Игры, турниры, стратегии и алгоритмы (4 часа)

Тема 12. Синтетические методы в геометрии (6 часов)

Геометрия преобразований. Движения. Теорема Шаля. Преобразования подобия. Гомотетия.

Тема 13. Уравнения с целой и дробной частью (2 часа)

Тема 14. Функции (4 часа)

Различные свойства функций, их применения (периодичность, четность, ограниченность).

Резервное время (2 часа)

Х класс (70 часов)

Тема 1. Метод математической индукции; разновидности (4 часа)

Задачи комбинаторно-логического характера. Доказательство тождеств, неравенств. Принцип наименьшего элемента. Индукция в геометрии.

Тема 2. Основы теории чисел (10 часов)

Простые числа. Алгоритм Евклида. Основная теорема арифметики.

Линейные Диофантовы уравнения. Системы линейных Диофантовых уравнений. Простейшие Диофантовы уравнения второй степени.

Пифагоровы тройки. Элементы теории сравнений. Малая теорема Ферма, теорема Эйлера, теорема Вильсона.

Тема 3. Методы решения олимпиадных задач (8 часов)

Принцип Дирихле. Правило крайнего. Инварианты. Четность, нечетность. Игры, турниры, стратегии и алгоритмы. Задачи на раскраски, укладки, замощения.

Тема 4. Элементы теории множеств (5 часов)

Язык теории множеств. Операции над множествами. Отображения множеств. Конечные множества. Формула включения-исключения.

Тема 5. Элементы перечислительной комбинаторики (6 часов)

Основные комбинаторные принципы. Формула суммы и формула произведения. Перестановки, размещения, сочетания, сочетания с повторениями. Бином Ньютона.

Тема 6. Многочлены (6 часов)

Делимость многочленов. Корни многочленов. Теорема Безу.

Теорема Виета для многочленов произвольных степеней. Основная теорема арифметики многочленов. Основная теорема алгебры.

Тема 7. Аналитические методы в геометрии (4 часа)

Метод координат. Векторы и их применения. Геометрия масс.

Тема 8. Неравенства (4 часа)

Классические неравенства о средних. Неравенство Коши-Буняковского. Геометрические неравенства.

Тема 9. Графы (5 часов)

Язык теории графов. Простейшие числовые характеристики и типы графов. Классические теоремы теории графов.

Тема 10. Синтетические методы в геометрии (4 часа)

Геометрия преобразований; движения. Теорема Шаля. Преобразования подобия. Гомотетия. Композиции преобразований.

Тема 11. Функции (8 часа)

Различные свойства функций, их применения (периодичность, четность, ограниченность). Функциональные уравнения.

Тема 12. Последовательности и пределы (4 часа)

Резервное время (2 часа)

XI класс (70 часов)

Тема 1. Теория чисел (8 часов)

Простые числа Ферма. Китайская теорема об остатках. Мультипликативные функции теории чисел. Квадратичные вычеты. Диофантовы уравнения высших степеней. Уравнения типа Каталана. Дискретная природа целых чисел.

Тема 2. Многочлены (8 часов)

Многочлены с действительными, целыми, рациональными коэффициентами. Неприводимые многочлены. Признаки неприводимости многочленов. Многочлены нескольких переменных. Симметрические многочлены.

Тема 3. Неравенства (6 часов)

Неравенства Бернулли, Йенсена, Гельдера. Неравенство Чебышева. Теория Мюрхеда.

Тема 4. Последовательности (6 часов)

Рекуррентные последовательности. Возвратные последовательности. Пределы последовательностей.

Тема 5. Ряды (4 часа)

Тема 6. Графы (3 часа)

Классические теоремы теории графов. Теория Дилворта. Теория Рамсея.

Тема 7. Множества (5 часов)

Разбиения множеств. Отношения множеств. Конечные, бесконечные множества. Топология точечных множеств на прямой и плоскости.

Тема 8. Комплексные числа (5 часов)

Алгебраическая и тригонометрическая формы. Формула Муавра.

Решение алгебраических задач с применением комплексных чисел.
Основная теорема алгебры.

Тема 9. Планиметрия (12 часов)

Инверсия. Комплексные числа в геометрии. Аффинные и проективные преобразования. Комбинаторная геометрия. Язык комбинаторной геометрии: выпуклые фигуры, выпуклая оболочка, опорные прямые, диаметр фигуры. Теорема Хелли.

Тема 10. Аналитические методы в стереометрии (4 часа)

Тема 11. Функции (7 часов)

Функциональные уравнения. Функциональные уравнения с условиями непрерывности, ограниченности, с дискретной областью определения.

Резервное время (2 часа)