

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Новосибирской области

Департамент образования мэрии города Новосибирска

МБОУ СОШ № 56

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности «Олимпиадная математика»

для обучающихся 7-8 классов

(является частью раздела 2.1 ООП ООО)

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Олимпиадная математика» разработана для обучающихся 7–8 классов в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования (приказ Минпросвещения РФ от 31.05.2021 № 287) и с учётом Федеральной образовательной программы основного общего образования (приказ от 18.05.2023 № 370).

Курс предназначен для обучающихся, проявляющих интерес к математике и желающих повысить свой математический уровень. В возрасте 12–14 лет формируются устойчивый интерес к предмету и математические способности, поэтому систематическая олимпиадная подготовка в этот период особенно эффективна.

Цель курса: формирование у обучающихся устойчивых навыков решения нестандартных математических задач, развитие логического и творческого мышления, подготовка к участию в олимпиадах и конкурсах различного уровня.

Задачи курса:

Образовательные:

- расширение и углубление знаний по основным разделам математики (теория чисел, алгебра, геометрия, комбинаторика);
- знакомство с методами и приёмами решения олимпиадных задач, выходящих за рамки школьной программы;
- систематизация сведений о числах, делимости, функциях и геометрических преобразованиях.

Развивающие:

- развитие математического мышления, интуиции и творческих способностей;
- формирование умения анализировать, обобщать, выдвигать гипотезы и проводить доказательства;
- развитие навыков самостоятельной исследовательской деятельности.

Воспитательные:

- формирование познавательного интереса, целеустремлённости и настойчивости;
- воспитание культуры математического рассуждения и аргументации;
- развитие коммуникативных навыков через работу в группах и участие в математических соревнованиях.

Формы проведения занятий: комбинированные занятия, мини-лекции, семинары-практикумы, математические бои, олимпиады, викторины, проектная и исследовательская работа, индивидуальные консультации.

II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Личностные результаты

- формирование ответственного отношения к учению, готовности к саморазвитию и самообразованию;
- формирование коммуникативной компетентности в общении со сверстниками и взрослыми;

- развитие эстетического сознания через знакомство с красивыми математическими идеями и решениями;
- формирование понимания значимости математики для развития цивилизации и современной науки.

Метапредметные результаты

Познавательные УУД:

- выявление существенных признаков математических объектов, формулирование определений;
- проведение доказательств математических утверждений (прямых и от противного), использование метода математической индукции;
- выбор способа решения учебной задачи, сравнение нескольких вариантов;
- использование вопросов как исследовательского инструмента, формулирование гипотез и их проверка;
- выявление недостаточности и избыточности информации для решения задачи.

Коммуникативные УУД:

- восприятие и формулирование суждений в соответствии с условиями общения;
- ясное, точное и грамотное выражение своей точки зрения в устных и письменных текстах;
- умение работать в группе, вести дискуссию, аргументировать свою позицию.

Регулятивные УУД:

- самостоятельное составление плана решения задачи;
- выбор способа решения с учётом имеющихся ресурсов;
- самоконтроль и корректировка хода решения;
- оценка достоверности полученных результатов. **Предметные результаты**

К концу 7 класса обучающийся научится:

- применять признаки делимости (в том числе на 4, 8, 11) при решении задач;
- использовать понятия НОД и НОК, алгоритм Евклида;
- решать задачи на чётность, делимость, остатки;
- применять принцип Дирихле для решения задач на доказательство;
- решать задачи на раскраску, инварианты и полуинварианты;
- решать текстовые задачи (на движение, работу, проценты) повышенной сложности;
- решать логические задачи (рыцари и лжецы, переливания, взвешивания);
- решать геометрические задачи на разрезание и построение;
- применять метод графов для решения комбинаторных и логических задач.

К концу 8 класса обучающийся научится:

- оперировать понятиями: квадратный корень, иррациональное число, выполнять преобразования выражений, содержащих корни;
- применять свойства сравнений по модулю, находить остатки суммы и произведения;
- решать уравнения и неравенства с модулем;

- решать задачи на делимость и остатки повышенного уровня (сравнения по модулю, малая теорема Ферма);
- доказывать числовые неравенства, применять неравенства средних (Коши);
- решать задачи на вписанные и описанные четырёхугольники, подобие фигур, метод площадей;
- применять формулу Пика, теоремы Чевы и Менелая;
- решать комбинаторные и вероятностные задачи повышенной сложности;
- решать уравнения в целых числах.

III. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

7 класс (34 часа)

№	Раздел	Кол-во часов	Содержание
1	Вводное занятие. Занимательные задачи	1	Виды математических олимпиад. Олимпиадная стратегия. Занимательные задачи и числовые ребусы
2	Чётность. Делимость	4	Чётные и нечётные числа. Признаки делимости (на 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11). Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. НОД и НОК. Алгоритм Евклида
3	Деление с остатком	2	Деление с остатком. Остатки квадратов и кубов. Перестановка и зачёркивание цифр. Последние цифры натурального числа
4	Принцип Дирихле	3	Классическая формулировка. Обобщённый принцип Дирихле. Задачи на доказательство. Выбор «кроликов» и «клеток»
5	Инварианты и полуинварианты	3	Понятие инварианта. Чётность как инвариант. Полуинвариант (монотонность). Задачи на преобразования
6	Логические задачи	4	Рыцари и лжецы. Задачи на переливания (метод бильярдного шарика). Задачи на взвешивания. Задачи, решаемые с конца

№	Раздел	Кол-во часов	Содержание
7	Текстовые задачи повышенной сложности	4	Задачи на движение (вдогонку, по окружности, по воде). Задачи на совместную работу. Задачи на проценты. Старинные задачи
8	Комбинаторика и графы	3	Понятие графа. Эйлеровы графы. Задачи на перебор вариантов. Дерево вариантов
9	Геометрические задачи	5	Задачи на разрезание и складывание фигур. Геометрические построения. Задачи на клетчатой бумаге. Паркеты и мозаики. Симметрия
10	Раскраски	2	Раскраска при решении геометрических задач. Раскраска в теории чисел. Задача о четырёх красках
11	Решение олимпиадных задач	2	Разбор задач школьного и муниципального этапов ВсОШ. Задачи конкурса «Кенгуру»
12	Итоговое занятие	1	Математическая регата. Подведение итогов года
	Итого	34	

8 класс (34 часа)

№	Раздел	Кол-во часов	Содержание
1	Вводное занятие	1	Повторение ключевых идей 7 класса. Диагностическая работа
2	Теория чисел (углубление)	5	Признаки делимости на 9 и 11. Сравнения по модулю. Операции на множестве вычетов. Малая теорема Ферма. Решение уравнений в целых числах
3	Квадратный корень и иррациональность	3	Арифметический квадратный корень. Доказательство иррациональности чисел. Сопряжённые числа. Освобождение от иррациональности

№	Раздел	Кол-во часов	Содержание
4	Модуль числа	3	Геометрический смысл модуля. Уравнения и неравенства с модулем. Графики функций, содержащих модуль
5	Доказательство неравенств	3	Неравенство Коши. Неравенство между средними. Метод оценки. Транснеравенство
6	Принцип Дирихле (углубление)	2	Принцип Дирихле в геометрии и теории чисел. Принцип Дирихле и делимость
7	Комбинаторика (углубление)	3	Правило суммы и произведения. Размещения, сочетания, перестановки. Рекуррентные соотношения. Числа Фибоначчи
8	Геометрия (углубление)	7	Вписанные углы. Вписанные и описанные четырёхугольники. Подобие фигур. Метод площадей. Дополнительные построения. Формула Пика. Векторы
9	Текстовые задачи повышенной сложности	3	Задачи на смеси и сплавы. Задачи на сложные проценты. Задачи на концентрацию
10	Решение олимпиадных задач	3	Разбор задач муниципального и регионального этапов ВсОШ. Задачи олимпиад «Сириус», «Физтех», «Кенгуру»
11	Итоговое занятие	1	Математический бой. Подведение итогов
	Итого	34	

IV. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 класс

№	Тема занятия	Кол-во часов	Форма проведения	Виды деятельности
1	Вводное занятие. Виды математических олимпиад. Числовые ребусы	1	Беседа, круглый стол	Познавательная деятельность
2	Чётность. Чётные и нечётные числа	1	Практикум	Решение задач
3	Признаки делимости	1	Практикум	Решение задач
4	Простые и составные числа. Основная теорема арифметики	1	Мини-лекция, практикум	Исследование, решение задач
5	НОД и НОК. Алгоритм Евклида	1	Практикум	Решение задач
6	Деление с остатком. Остатки квадратов и кубов	1	Мини-лекция, практикум	Решение задач
7	Последние цифры натурального числа. Зачёркивание и перестановка цифр	1	Практикум	Решение задач
8	Принцип Дирихле: основная формулировка	1	Мини-лекция, практикум	Исследование
9	Принцип Дирихле: обобщённая формулировка	1	Практикум	Решение задач на доказательство
10	Принцип Дирихле: выбор «кроликов» и «клеток»	1	Практикум	Решение задач
11	Инварианты. Чётность как инвариант	1	Мини-лекция, практикум	Исследование
12	Полуинварианты (монотонность)	1	Практикум	Решение задач

№	Тема занятия	Кол-во часов	Форма проведения	Виды деятельности
13	Инварианты и полуинварианты: смешанные задачи	1	Практикум	Решение задач
14	Логические задачи: рыцари и лжецы	1	Семинар	Дискуссия, решение задач
15	Задачи на переливания. Метод бильярдного шарика	1	Практикум	Решение задач
16	Задачи на взвешивания	1	Практикум	Решение задач
17	Задачи, решаемые с конца	1	Практикум	Решение задач
18	Текстовые задачи на движение (вдогонку, по окружности)	1	Практикум	Решение задач
19	Текстовые задачи на движение по воде	1	Практикум	Решение задач
20	Задачи на совместную работу	1	Практикум	Решение задач
21	Задачи на проценты. Старинные задачи	1	Практикум	Решение задач
22	Понятие графа. Эйлеровы графы	1	Мини-лекция, практикум	Исследование
23	Задачи на перебор вариантов. Дерево вариантов	1	Практикум	Решение задач
24	Комбинаторные задачи	1	Практикум	Решение задач
25	Задачи на разрезание и складывание фигур	1	Практикум	Практическая работа

№	Тема занятия	Кол-во часов	Форма проведения	Виды деятельности
26	Геометрические задачи на построение	1	Практикум	Построение, исследование
27	Задачи на клетчатой бумаге	1	Практикум	Практическая работа
28	Паркеты и мозаики. Симметрия	1	Проектная работа	Исследование
29	Раскраска при решении геометрических задач	1	Практикум	Решение задач
30	Раскраска в теории чисел. Задача о четырёх красках	1	Мини-лекция, практикум	Исследование
31	Решение задач школьного этапа ВсОШ	1	Олимпиада	Самостоятельная работа
32	Разбор задач муниципального этапа ВсОШ. Задачи «Кенгуру»	1	Семинар	Анализ, решение задач
33	Математическая регата	1	Соревнование	Командная работа
34	Итоговое занятие. Подведение итогов года	1	Круглый стол	Рефлексия
	Итого	34		

8 класс

№	Тема занятия	Кол-во часов	Форма проведения	Виды деятельности
1	Вводное занятие. Повторение ключевых идей 7 класса. Диагностическая работа	1	Беседа, диагностика	Самостоятельная работа

№	Тема занятия	Кол-во часов	Форма проведения	Виды деятельности
2	Признаки делимости на 9 и 11	1	Практикум	Решение задач
3	Сравнения по модулю. Операции на множестве вычетов	1	Мини-лекция, практикум	Исследование, решение задач
4	Малая теорема Ферма	1	Мини-лекция, практикум	Решение задач
5	Решение уравнений в целых числах	1	Практикум	Решение задач
6	Решение уравнений в целых числах (продолжение)	1	Практикум	Решение задач
7	Квадратный корень. Доказательство иррациональности	1	Мини-лекция, практикум	Доказательство
8	Сопряжённые числа. Освобождение от иррациональности	1	Практикум	Решение задач
9	Бесконечные десятичные дроби и иррациональные числа	1	Мини-лекция, практикум	Исследование
10	Модуль числа. Геометрический смысл модуля	1	Мини-лекция, практикум	Решение задач
11	Уравнения с модулем	1	Практикум	Решение задач
12	Неравенства и графики функций с модулем	1	Практикум	Построение графиков
13	Неравенство Коши. Неравенство между средними	1	Мини-лекция, практикум	Доказательство, решение задач

№	Тема занятия	Кол-во часов	Форма проведения	Виды деятельности
14	Метод оценки. Транснеравенство	1	Практикум	Решение задач
15	Доказательство числовых неравенств: смешанные задачи	1	Практикум	Решение задач
16	Принцип Дирихле в геометрии	1	Практикум	Решение задач
17	Принцип Дирихле и делимость	1	Практикум	Решение задач
18	Правило суммы и произведения. Перестановки и сочетания	1	Мини-лекция, практикум	Решение задач
19	Рекуррентные соотношения. Числа Фибоначчи	1	Мини-лекция, практикум	Исследование
20	Комбинаторные задачи повышенной сложности	1	Практикум	Решение задач
21	Вписанные углы	1	Мини-лекция, практикум	Решение задач
22	Вписанные и описанные четырёхугольники	1	Практикум	Доказательство
23	Подобие фигур. Дополнительные построения	1	Практикум	Решение задач
24	Метод площадей	1	Практикум	Решение задач
25	Формула Пика	1	Мини-лекция, практикум	Практическая работа
26	Векторы в геометрических задачах	1	Практикум	Решение задач

№	Тема занятия	Кол-во часов	Форма проведения	Виды деятельности
27	Геометрические задачи: смешанные	1	Практикум	Решение задач
28	Задачи на смеси и сплавы	1	Практикум	Решение задач
29	Задачи на сложные проценты	1	Практикум	Решение задач
30	Задачи на концентрацию	1	Практикум	Решение задач
31	Разбор задач муниципального этапа ВсОШ	1	Семинар	Анализ, решение задач
32	Задачи олимпиад «Сириус», «Физтех»	1	Практикум	Решение задач
33	Математический бой	1	Соревнование	Командная работа
34	Итоговое занятие. Подведение итогов	1	Круглый стол	Рефлексия
	Итого	34		

V. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид контроля	Периодичность	Форма
Входной	Начало учебного года	Диагностическая работа
Текущий	На каждом занятии	Наблюдение, устный опрос, проверка решённых задач
Промежуточный	После крупных разделов	Практическая работа, мини-олимпиада

Вид контроля	Периодичность	Форма
Итоговый	Конец учебного года	Математическая регата / математический бой

Контроль реализуется через наблюдение за деятельностью обучающихся, результаты письменных работ, взаимоконтроль, проведение практических работ и математических соревнований.

VI. МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Литература для учителя:

1. Горбачёв В. И. Сборник олимпиадных задач по математике. — М.: МЦНМО.
2. Генкин С. А., Итенберг И. В., Фомин Д. В. Ленинградские математические кружки. — Киров: «АСА».
3. Канель-Белов А. Я., Ковальджи А. К. Как решают нестандартные задачи. — М.: МЦНМО.
4. Прасолов В. В. Задачи по планиметрии. — М.: МЦНМО.
5. Шарыгин И. Ф. Задачи на смекалку. — М.: Просвещение.

Литература для обучающихся:

1. Никольский С. М. и др. Математика. 7–8 классы. — М.: Просвещение.
2. Задания Всероссийской олимпиады школьников прошлых лет (сайт olympmsh.ru).
3. Задания конкурса-игры «Кенгуру» прошлых лет.

Цифровые образовательные ресурсы:

- сайт ВШЭ — olymp.hse.ru
- Образовательный центр «Сириус» — sochisirius.ru
- Банк заданий ФГАОУ — skiv.instrao.ru

Материально-техническое обеспечение:

- учебный кабинет с доской;
- набор геометрических инструментов (циркуль, линейка, угольник, транспортир);
- раздаточный материал (карточки с задачами, бланки для олимпиад);
- проектор и компьютер для демонстрации цифровых материалов.