

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ "ПЕРСПЕКТИВА"

Аннотация к рабочей программе курса внеурочной деятельности «Олимпиадная математика» (Основная образовательная программа начального общего образования)

Критерии	Описание критерия
Полное наименование программы	Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Олимпиадная математика» для обучающихся 1– 4 классов
Уровень образования	Начальное общее образование
Класс	1-4
Нормативная основа разработки программы	- Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования»; - Приказ Министерства просвещения РФ от 18 мая 2023 г. № 372 «Об утверждении федеральной образовательной программы начального общего образования»
Срок реализации программы	4 года
Количество часов по программе всего и интенсивность в неделю	Всего по программе: 131 час Интенсивность: 1 класс – 29 ч. (1 час в неделю) 2 класс – 34 ч. (1 час в неделю) 3 класс – 34 ч. (1 час в неделю) 4 класс – 34 ч. (1 час в неделю)
Учебники и учебные пособия	1. Петерсон Л. Г. Система и структура учебной деятельности в контексте современной методологии. Монография. / Л. Г. Петерсон, Ю. В. Агапов, М. А. Кубышева и др. 2. Петерсон Л. Г. Деятельностный метод обучения: построение непрерывной сферы образования / Л. Г. Петерсон, М. А. Кубышева и др. 3. Анисимов О. С. Методологический словарь для стратегов. Т. 1 / О. С. Анисимов. 4. Анисимов О. С. Гегель: мышление и развитие (путь к культуре мышления). 5. Венгер Л. А. Педагогика способностей. 7. Маслоу А. Мотивация и личность. 7. Хинчин А. Я. О воспитательном эффекте уроков математики //Математика в школе. 8. Петерсон Л. Г., Агаханова О. Н. Программа курса внеурочной деятельности «Олимпиадная математика». 1–9 классы / Подготовка учащихся общеобразовательных школ к решению нестандартных задач. 9. Петерсон Л. Г., Агаханова О. Н. Математический театр: учебное пособие по олимпиадной математике для 3 класса (ступень I). 10. Петерсон Л. Г., Агаханова О. Н. Математический театр: II ступень курса «Олимпиадная математика» для 3–9 классов: учебное пособие.
Цель(и) реализации рабочей программы	вовлечение учеников начальных классов в математическую деятельность, развитие их познавательной мотивации, мышления, творческих способностей, формирование опыта решения нестандартных задач, знакомство с олимпиадными подходами и за счет этого — повышение уровня их общей математической

	подготовки, качества углубленного изучения математики и результативности олимпиадного движения в начальной и основной школе
Предметные результаты освоения	Подготовительный этап («Задача дня»). 1 – 2 классы 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 частей. 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 так далее); 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 так далее (или раскладке в вазы, на полки и так далее поровну) без остатка. 2. Остатки наблюдать возникновение остатка при практической расстановке парами, тройками и так далее (или раскладке в вазы, на полки и так далее 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 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 так далее) из палочек. Обучающийся получит возможность научиться при решении олимпиадных задач: анализировать текст задачи, внетекстовую информацию; выбирать модели к нестандартным задачам на основе известных (схема, 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 свойства сложения и вычитания для решения нестандартных арифметических задач; 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; 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 частей;
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 так далее);
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. 4. 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 возможностей 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. Ознакомительный этап («Математический театр»). 3–4 классы 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.
--	---

II. 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 при помощи 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 четвертом 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 (математические 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 при помощи 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; приблизленно 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 (, зависимость типа объекта от четности его номера в ряду, относительное количество чередующихся объектов).
--	---

	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.
--	---