

**ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 582
С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ АНГЛИЙСКОГО И ФИНСКОГО ЯЗЫКОВ
ПРИМОРСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

ПРИНЯТА
решением педагогического совета
ГБОУ школы № 582
Приморского района Санкт-Петербурга
протокол от 04.06. 2025 года № 8

УТВЕРЖДЕНА
приказом ГБОУ школы № 582
Приморского района Санкт-Петербурга
от 05.06.2025 года № 61-Д

_____ Л.Л.Потапова

Дополнительная общеразвивающая программа

«Олимпиадная математика»

Срок освоения: 1 год

Возраст учащихся: 10-11 лет

Разработчик программы:

Савельева Г.И.

педагог дополнительного образования

Пояснительная записка.

Данная программа разработана в соответствии с направлениями государственной образовательной политики и современными нормативными документами федерального и регионального уровня в сфере образования, Уставом образовательного учреждения, а также локальными актами.

Общеобразовательная программа «Олимпиадная математика» имеет социально-гуманитарную (социально-педагогическую) направленность.

Актуальность программы: Программа способствует расширению и углублению теоретических и практических знаний по математике. Актуальность программы продиктована необходимостью обучения и развития одарённых детей. Содержание программы ориентировано на развитие у обучающихся интереса к олимпиадной математике, на организацию самостоятельной практической деятельности, умений решать нестандартные задачи. Помимо прочего курс поможет в подготовке к профессиональному самоопределению и самореализации в области математики, а также направлен на способствование повышению мотивации саморазвития. Необходимость усиления математической подготовки также подтверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 года № 2506-р в «Концепции развития математического образования в Российской Федерации» и Приказом Министерства образования и науки РФ от 3 апреля 2014 г. № 265 «Об утверждении плана мероприятий Министерства образования и науки Российской Федерации по реализации Концепции развития математического образования в Российской Федерации, утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р».

Адресат программы: программа направлена на обучение как мальчиков так и девочек 10-11 лет, проявляющих устойчивый интерес к данной области занятий, не обладающих специальными навыками и способностями в данной предметной области.

Уровень освоения программы: общекультурный.

Объем и срок освоение программы: 30 часов, 1 год обучения.

- **Образовательные задачи.** Обучающиеся смогут познакомиться с разнообразием математических задач, предлагаемых на соревнованиях, укрепить свои школьные знания по математике. Рассмотреть более широкий (по сравнению со школьной программой) круг математических вопросов, который позволит ученикам определить свои интересы и склонности к той или иной области, чтобы определиться в дальнейшей профессиональной специализации, и подготовиться к последующему изучению математических предметов, участвовать в математических соревнованиях, олимпиадах, турнирах.
- **Технологии обучения.** Технология развития критического мышления, проблемное обучение.
- **Оценочные средства.** В ходе обучения обучающийся решает предлагаемые для самостоятельной работы задачи. Каждая верно решённая задача оценивается по 5 формуле: количество учащихся в группе «минус» количество учащихся, решивших задачу. В конце обучения выстраивается рейтинговая таблица обучаемых по сумме накопленных баллов. Вести программу могут несколько преподавателей, специализирующихся на конкретных темах.

Цели и задачи общеобразовательной программы:

Цель – выявление математически одарённых обучающихся максимальное развитие их математических способностей, повышение общекультурного и образовательного уровней участников.

Задачи:

Обучающие:

- формирование и развитие общеучебных умений и навыков;
- формирование общей способности искать и находить новые решения, необычные способы достижения требуемого результата, новые подходы к рассмотрению

предлагаемой ситуации;

- ознакомление учащихся с общими и частными эвристическими приёмами поиска решения нестандартных задач.

Развивающие:

- развитие мышления в ходе усвоения таких приёмов мыслительной деятельности, как умение анализировать, сравнивать, синтезировать, обобщать, выделять главное, доказывать и опровергать;
- развитие речи;
- развитие логического, алгоритмического и пространственного мышления.

Воспитательные:

- воспитание системы нравственных межличностных отношений;
- воспитание трудолюбия и самостоятельности.

Планируемые результаты освоения программы: Реализация концептуальных идей развития дополнительного образования детей предполагает достижение каждым учащимся личных, предметных и метапредметных результатов ДОП.

Личностные:

- развитие математической интуиции;
- ответственное отношение к учению; - готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.

Предметные:

- развитие логического, аналитического и критического мышления;
- владение математическими рассуждениями;
- применение математических знаний при решении различных задач.

Метапредметные:

- с учётом предложенной математической задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- совершенствование навыка работы с информацией;
- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Организационно-педагогические условия реализации программы:

Язык реализации программы – в соответствии со ст.14 ФЗ-273 и Уставом ГБОУ СОШ № 582 образовательная деятельность осуществляется на государственном языке РФ – русском.

Форма обучения: очная.

Условия набора в коллектив: принимаются все желающие без специального отбора и наличия базовых знаний в данной области деятельности.

Условия формирования групп: разновозрастные;

Количество обучающихся в группе: списочный состав групп формируется с учетом вида деятельности, санитарных норм, особенностей реализации программы или по норме наполняемости: на первом году обучения – не более 15 человек в группе.

Формы организации занятий: занятия проводятся всем составом объединения.

Формы проведения занятий:

Традиционные – беседа, практическая деятельность. Занятия носят как коллективные, так и индивидуальные формы работы.

Нетрадиционные – творческая мастерская и творческий отчет.

Формы организации деятельности учащихся на занятии: фронтальная – работа педагога со всеми учащимися одновременно (беседа, показ, объяснение); групповая – игра, работа в малых группах и в парах, где состав группы может меняться в зависимости от правильности выполнения упражнений; коллективная – организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми одновременно.

Материально-техническое оснащение: занятия по программе должны проводиться в кабинете, обустроенном согласно нормам СанПиНа, оснащенном столами, стульями по возрасту, доской, мультимедиа проектором, компьютером. ДОП «Олимпиадная математика» для обучающихся 10-11 лет предполагает использование демонстрационных и раздаточных материалов, презентаций к занятиям.

Также необходимо обеспечить условия обзора классной доски и дидактических учебных материалов. Главное значение при соблюдении гигиенических требований имеет правильное определение длительности непрерывного письма. Тетради в клетку, линейки – трафареты с геометрическими фигурами, доска, цветные мелки для учителя, цветные карандаши для обучающихся.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования, обладающий квалификацией, умениями, знаниями, определенными Профессиональным стандартом «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2001г. № 652-н)

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	1	1		Игра. Беседа. Входная диагностика.
2	Арифметика	4	1	3	Устный опрос, практические упражнения. Объяснение.
3	Геометрия	4	1	3	Устный опрос, практические упражнения. Объяснение.
4	Алгебра	4	1	3	Устный опрос, практические упражнения. Объяснение.
5	Теория чисел	4	1	3	Устный опрос, практические упражнения. Объяснение.
6	Логика	4	1	3	Устный опрос, практические упражнения. Объяснение.
7	Комбинаторика и теория множеств	4	1	3	Устный опрос, практические упражнения. Объяснение.
8	Комбинаторная геометрия	4	1	3	Устный опрос, практические упражнения. Объяснение.
9	Итоговое занятие	1	1		Игра. Беседа.
	Итого	30	9	21	

УТВЕРЖДЕН
приказом ГБОУ школы № 582
Приморского района Санкт-Петербурга
от 05.06.2025 года № 61-Д

_____ Л.Л.Потапова

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
реализации дополнительной общеразвивающей программы
«Олимпиадная математика»
на 2025-2026 учебный год

педагог: Савельева Г.И.

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1	01.10.2025	25.05.2026	30	30	30	1 р. в неделю по 1 часу

**ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 582
С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ АНГЛИЙСКОГО И ФИНСКОГО ЯЗЫКОВ
ПРИМОРСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

ПРИНЯТА
решением педагогического совета
ГБОУ школы № 582
Приморского района Санкт-Петербурга
протокол от 04.06. 2025 года № 8

УТВЕРЖДЕНА
приказом ГБОУ школы № 582
Приморского района Санкт-Петербурга
от 05.06.2025 года № 61-Д

_____ Л.Л.Потапова

**рабочая программа к
дополнительной общеразвивающей программе**

«Олимпиадная математика»

**Срок освоения: 1 год
Возраст учащихся: 10-11лет**

**Разработчик программы:
Савельева Г.И.
педагог дополнительного образования**

Задачи:**Обучающие:**

- формирование и развитие общеучебных умений и навыков;
- формирование общей способности искать и находить новые решения, необычные способы достижения требуемого результата, новые подходы к рассмотрению предлагаемой ситуации;
- ознакомление учащихся с общими и частными эвристическими приёмами поиска решения нестандартных задач.

Развивающие:

- развитие мышления в ходе усвоения таких приёмов мыслительной деятельности, как умение анализировать, сравнивать, синтезировать, обобщать, выделять главное, доказывать и опровергать;
- развитие речи;
- развитие логического, алгоритмического и пространственного мышления.

Воспитательные:

- воспитание системы нравственных межличностных отношений;
- воспитание трудолюбия и самостоятельности.

Планируемые результаты освоения программы: Реализация концептуальных идей развития дополнительного образования детей предполагает достижение каждым учащимся личных, предметных и метапредметных результатов ДОП.

Личностные:

- развитие математической интуиции;
- ответственное отношение к учению; - готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.

Предметные:

- развитие логического, аналитического и критического мышления;
- владение математическими рассуждениями;
- применение математических знаний при решении различных задач.

Метапредметные:

- с учётом предложенной математической задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- совершенствование навыка работы с информацией;
- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Содержание программы

Теория: Вводное занятие. Инструктаж по Т.Б.. Знакомство с правилами поведения и планами работы коллектива.

Практика: игра на сплочение коллектива.

Арифметика

Суммы

Теория: Приемы упрощения устного счета (сложение, вычитание): разбиение на пары. Метод дополнения до целого в клетчатых задачах. Использование связи между числовыми и геометрическими задачами для упрощения счета.

Практика: Приемы решения задач о разделении чисел на группы с равной суммой. Составление магических квадратов. Изменение суммы при изменении каждого слагаемого на некоторое число. Метод подсчета двумя способами на примере чисел с известными попарными суммами.

Прием разбиения на пары для подсчета сумм чисел, идущих через равные промежутки. Определение четности количества чисел в ряду. Формула суммы чисел от 1 до n . Разбиение на пары групп чисел с равной суммой.

Метод подсчета двумя способами в арифметических задачах. Использование подсчета двумя способами в доказательствах «от противного», при решении задач с арифметическими таблицами, геометрических задач. Введение переменной для дальнейшего двойного подсчета.

Среднее арифметическое, его свойства (изменение при увеличении всех чисел набора на некоторое число и в некоторое число раз; оценка среднего арифметического сверху и снизу наибольшим и наименьшим числами набора; неизменность среднего арифметического при добавлении числа, равного среднему арифметическому чисел набора).

Числа и их свойства

Теория: Способы решения числовых и буквенных ребусов. Организация перебора с учетом принципа узких мест. Приемы решения задач на восстановление знаков действий, расстановку скобок, нахождение чисел с указанными свойствами.

Понятие решения буквенного ребуса. Метод перебора для поиска всех решений ребуса. Ограничение полного перебора с учетом принципа узких мест, свойств четности.

Доказательство отсутствия решения у ребуса с помощью метода перебора, числовых оценок.

Практика: Конструкции с обыкновенными и десятичными дробями. Представление чисел в виде обыкновенных дробей с числителем 1 и разными знаменателями. Применение арифметических свойств дробей, правила сокращения дробей. Уменьшение чисел на интервале $(0; 1)$ при возведении в степень. Приемы решения задач на равномерное распределение частей между несколькими людьми.

Использование отрицательных чисел в конструкциях как метод устранения мнимых противоречий. Зависимость знака произведения от знаков множителей. Приемы решения задач на оценку и пример, связанные с отрицательными числами. Использование отрицательных чисел в задачах с числовыми оценками.

Закономерности

Теория: Поиск циклов в арифметических задачах. Анализ задач с повторяющимися числами, вычисление длины цикла. Определение и использование порядкового номера внутри цикла в задачах с «большими» числами.

Практика: Эффект «плюс-минус один». Использование схемы для его преодоления. Вывод формулы для определения количества натуральных чисел в промежутке с помощью интерпретации на числовой оси. Метода масштабирования для проверки формул. Использование эффекта «плюс-минус один» для устранения противоречий при решении задач.

Конструкции с предварительным анализом. Конструирование путем разбиения на аналогичные подзадачи в задачах на разрезание, составление числовых конструкций. Последовательное конструирование (конструирование путем рассмотрения более простых задач и дальнейшего обобщения на исходную задачу). Бесконечные процессы. Понятие базовой конструкции, шага. Прием разбиения процесса на последовательность этапов, на каждом из которых изменяются свойства только одного элемента.

Время и движение

Теория: Приемы решения арифметических задач о промежутках времени. Учет разницы часовых поясов. Идея о задачах на движение по реке на примере задач про отстающие и спешащие часы. Конструкции в задачах про время.

Задачи на относительное движение (движение навстречу, в противоположных направлениях, вдогонку, с отставанием) с неполными данными. Разбор случаев в задачах на движение.

Практика: Использование нестандартных чертежей при решении задач на движение.

Изображение скоростей движения в частях (единичных отрезках). Масштабирование скорости. Использование более крупных единиц времени для уравнивания расстояний.

Недельная и годовая цикличность. День недели как остаток от деления на 7. Способы построения конструкций и доказательства невозможности построения конструкций в задачах про календарь.

Движение по кругу. Изображение скоростей движения в условных единицах (дугах).

Движение стрелок часов, исследование количества их пересечений. Понятие градусной меры дуги на примере углов между часовой, минутной, секундной стрелками.

Геометрия

Геометрическое мышление

Теория: Повороты клетчатой фигуры на прямой угол, связь с симметрией. Понятие о зеркальных (но несимметричных) фигурах. Использование симметрии и поворотов фигур при решении задач на разрезание. Метод «пропеллера» для построения примеров.

Практика: Задачи на разрезание пространственных фигур. Вычисление объемов фигур, составленных из кубиков. Изменение объема фигуры, составленной из кубиков, при увеличении каждого измерения в 2 раза. Составление фигур из объемных частей.

Понятие развертки. Нахождение различных разверток куба. Способы изображения «склеивающихся» граней при изображении развертки куба. Изображение фигур, состоящих из кубиков. Три вида объемной фигуры. Восстановление объемной фигуры по трем ее видам. Изображение многогранников по заданному количеству вершин, ребер и граней (тетраэдр, пирамида, октаэдр, усеченная пирамида). Развертки многогранников. Оклеивание объемных фигур. Пути на поверхности объемных фигур.

Площади

Теория: Разрезание фигур на равные части по линиям сетки и составление фигур из частей.

Приемы поиска разных способов разрезания. Метод перебора, использование симметрии при поиске как можно большего количества различных разрезов одной и той же фигуры на равные части. Фигуры тетрамино, их нахождение с помощью метода перебора.

Использование множества делителей числа для вычисления возможного количества частей, на которые можно разрезать фигуру.

Практика: Разрезания по линиям сетки и диагоналям клеток. Свойство аддитивности площади. Метод разбиения на элементарные части (прямоугольники, прямоугольные треугольники) и метод дополнения для вычисления площадей фигур, границы которых идут не по линиям сетки. Использование площадей фигур для определения форм частей в случае разрезания клетчатых фигур не по линиям сетки (диагоналям клеток).

Пентамино. Получение фигур пентамино из тетрамино с помощью геометрического метода перебора. Использование симметрии при решении задач на разрезание.

Введение дополнительной сетки (укрупнение или уменьшение клеток, наклонная сетка).

Первичные представления о движениях плоскости (параллельный перенос, поворот).

Перпендикулярность на клетчатой бумаге.

Приемы решения задач на перекраивание фигур («разрежь и составь»). Равносоставленные фигуры.

Разрезание не клетчатых фигур. Введение вспомогательной сетки. Разрезание фигур на подобные. Использование вспомогательной раскраски при решении задач на разрезание.

Задачи на разрезание с оценкой и примером.

Геометрические неравенства

Теория: Конструкции с отрезками и ломаными. Вычисление периметров фигур. Связь между длинами отрезков на прямой.

Практика: Приближенное вычисление длин ломаных и кривых с помощью нити. Подсчет количества кратчайших путей в графе. Задача о нахождении диагонали кирпича. Кратчайшие пути по граням куба, параллелепипеда.

Варианты расположения точек на прямой. Координата середины отрезка числовой прямой. Расстояние между серединами отрезков.

Неравенство треугольника. Доказательство неравенства треугольника с использованием построений. Оценка суммы длин диагоналей четырехугольника через его периметр.

Алгебра

От чисел к буквам

Теория: Метод уравнивания при решении задач с опорой на вспомогательные схемы. Метод «анализ с конца».

Прием «учти лишнее». Метод подсчета двумя способами.

Связь с теорией множеств.

Выбор удобной переменной в текстовых задачах.

Сравнение метода введения переменных с методом доказательства единственности решения задачи с помощью числовых оценок.

Практика: Десятичная запись (представление натурального числа в виде $a + 10b + 100c + \dots$).

Признаки делимости, связанные с десятичной записью числа. Использование десятичной записи при решении буквенных ребусов и для доказательств «от противного». Сведение задачи к простейшим уравнениям в цифрах с дальнейшим перебором вариантов, использованием свойств делимости.

Функциональные зависимости

Теория: Использование формул при решении нестандартных текстовых задач. Формулы площади прямоугольника, объема и площади поверхности куба, прямоугольного параллелепипеда.

Доказательство формул перевода единиц измерения площади, объема. Нестандартные единицы измерения.

Практика: Понятие взаимно однозначного соответствия между множествами. Разбиение объектов на пары как пример взаимно однозначного соответствия. Использование взаимно однозначного соответствия для сравнения мощностей множеств. Примеры соответствий, не являющихся взаимно однозначными. Взаимно однозначное соответствие в простых комбинаторных задачах.

Прямая и обратная пропорциональность. Использование пропорций при решении нестандартных текстовых задач.

Свойство суммы и среднего арифметического пропорционально изменяемых чисел.

Неравенства и оценки

Теория: Сравнение многозначных чисел. Нахождение наибольшего или наименьшего многозначного числа с определенными свойствами. Использование правил сравнения чисел для доказательства минимальности и максимальности.

Практика: Метод перебора в арифметических задачах. Перебор по количеству объектов одного из двух типов. Задачи про «ноги и головы». Оценки, основанные на изменении количества объектов одного типа на единицу. Четность как инструмент упрощения перебора и доказательства невозможности.

Оценки величины «сверху» и «снизу». Ограничение перебора с помощью оценок.

Двусторонние оценки как метод доказательства единственности ответа. Простейшие действия с неравенствами. Оценки, связанные с делимостью. Решение двойных неравенств с натуральными числами.

Транзитивность неравенств. Использование промежуточного числа (посредника) для доказательства числовых неравенств. Использование нескольких посредников. Уменьшение чисел на интервале $(0; 1)$ при возведении в степень.

Теория чисел

Делимость

Теория: Вывод признака делимости на 2 с помощью числового луча и зацикливания последней цифры. Изменение последней цифры числа при сложении, вычитании, умножении. Доказательство четности и нечетности суммы и разности двух чисел.

Четность или нечетность суммы нескольких чисел. Доказательство с помощью разбиения на пары. Использование соображений четности при решении задач на доказательство для упрощения перебора вариантов.

Практика: Делимость и ее свойства. Доказательство признаков делимости на 2, 4, 8, 5, 25, 10, 3, 9, их обобщение. Отсутствие обобщения признака делимости на 9 на признак делимости на 27. Разложение натурального числа на простые множители.

НОД и НОК. Простые числа. Делимость как инвариант.

Другие признаки делимости, связанные с десятичной записью числа (на 7, 11, 13 и др.).

Задачи на оценку и пример, связанные с признаками делимости: нахождение минимального числа с указанными свойствами делимости, числа с наименьшей суммой цифр.

Каноническое разложение натурального числа. Степень вхождения простого делителя. Четность степеней вхождения простых множителей в каноническое разложение точного квадрата.

Остатки

Теория: Признак делимости на 10. Последняя цифра как остаток от деления на 10. Правила изменения последней цифры при арифметических операциях (сложение, вычитание, умножение).

Повторяемость на числовом луче чисел, делящихся на n . Повторяемость чисел, дающих определенный остаток при делении на n .

Способ определения остатка числа, связанный с соответствующим признаком делимости.

Практика: Делимость на n разности числа и его остатка от деления на n . Сумма цифр.

Делимость разности числа и его суммы цифр на 3 и 9. Раскладывание числа на разное количество частей с данным остатком.

Остатки от деления целых чисел на натуральные. Общий вид числа с определенным остатком при делении на число. Арифметические свойства остатков. Задачи на остатки с доказательством по принципу Дирихле. Зацикливание остатков степеней.

Логика

Математическая логика

Теория: Понятие об истинном и ложном высказывании. Составление высказываний и вопросов с определенными свойствами. Перебор двух вариантов в логических задачах.

Рыцари и лжецы. Отрицания элементарных высказываний. Перебор вариантов по роли (рыцарь/лжец). Представление перебора в виде таблицы, дерева вариантов. Высказывания о логическом следовании.

Практика: Логические задачи с неединственным ответом. Перебор, использующий высказывания о существовании и всеобщности. Отрицание высказываний о существовании и всеобщности. Отрицание высказываний с «больше», «меньше», «больше или равно», «меньше или равно».

Метод «от противного». Логические таблицы. Отрицание высказываний с «и», «или», более сложных высказываний. Логические задачи на оценку и пример.

Доказательства, использующие чередование объектов.

Расположение объектов по кругу.

Принципы решения задач

Теория: Представление условия задачи в виде нестандартного чертежа. Геометрические интерпретации логических и арифметических задач.

Малые случаи. Разделение задачи на эквивалентные подзадачи. Составление блоков из элементов разбиения. Задачи с повторяющимися объектами. Метод проверки ответа (закономерности) на малых случаях.

Анализ задачи с конца (обратный ход) в арифметических и логических задачах. Сравнение с методом введения переменной. Табличное представление анализа с конца. Рассмотрение последнего шага процесса, его использование для доказательств в логических задачах. Практика: Задачи с вопросом «сколько нужно взять?». Использование отрицаний элементарных высказываний при решении задач.

Формальное введение принципа Дирихле. Связь с доказательством «от противного». Обобщения принципа Дирихле. Принцип Дирихле в геометрических задачах. Остатки и принцип Дирихле.

Алгоритмы и конструкции

Теория: Переливания (задачи на отмеривание определенного количества жидкости с помощью двух или более емкостей и источника воды). Табличная форма записи шагов алгоритма. Укрупнение шагов алгоритма при наличии повторяющихся групп действий (идея алгоритмических циклов).

Переправы. Организация перебора в задачах на переправы, удобная форма записи решения. Идея промежуточных обратных действий для работы алгоритма (перевоз объекта обратно).

Практика: Составление алгоритмов угадывания с помощью вопросов, на которые можно ответить только «да» или «нет». Доказательство несостоятельности алгоритма, позволяющего при одинаковых начальных данных получить различные ответы.

Взвешивания. Составление алгоритмов определения фальшивых монет с помощью взвешиваний. Прямая и косвенная информация. Понятие о количестве информации. Доказательство невозможности построения алгоритма при недостаточном количестве взвешиваний. Задачи на испытания с другими сюжетами.

Игры и стратегии

Понятие математической игры для двух игроков на примере игр с шахматными фигурами на досках. Игры-шутки, в которых победитель зависит только от количества раундов.

Формирование представления о выигрышных позициях.

Понятие выигрышной стратегии. Математические игры с полной информацией.

Использование дерева перебора для доказательства верного выбора стратегии.

Симметричная стратегия в играх. Доказательство симметричной стратегии. Симметричная стратегия с «центром». Примеры неверного использования симметричной стратегии.

Выигрышные позиции как метод конструирования стратегии.

Игры на опережение. Игры, в которых один игрок может гарантировать себе «ничью».

Комбинаторика и теория множеств

Комбинаторика

Теория: Использование схем (графов) для удобства подсчета количества связей (дорог, рукопожатий). Доказательства невозможности построения графа с определенным количеством связей. Подсчет общего количества игр в однокруговом турнире. Связь между прямым подсчетом числа связей по схеме и двойным подсчетом через суммарное количество выходящих «связей».

Дерево вариантов для решения комбинаторных задач. Переход от дерева вариантов к правилу произведения (правилу «И»). Подсчет количества чисел с определенными свойствами.

Практика: Правило суммы (правило «ИЛИ») и правило произведения (правило «И»), определение ситуаций для использования каждого правила. Задачи, требующие использования комбинации этих правил.

Перестановки без повторений и с повторениями на примере анаграмм слова. Вывод формулы для числа перестановок из правила произведения. Факториал и его свойства. Перестановки с повторениями. Вывод формулы.

Теория множеств

Теория: Диаграмма Эйлера — Венна для двух, трех и более множеств. Пересечение и объединение множеств, различные методы подсчета количества элементов в пересечении и объединении на готовых диаграммах.

Практика: Введение вспомогательной диаграммы для решения задачи. Работа с множествами

с неизвестным количеством элементов. Логические задачи на множества, связанные с долями и дробями.

Метод дополнения в задачах. Использование кругов Эйлера и метода дополнения в комбинаторных задачах, в том числе для вычисления количества чисел в диапазоне, делящихся или не делящихся на какие-то числа.

Метод введения переменной при решении задач про множества.

Комбинаторная геометрия

Раскраски и разбиения

Теория: Раскраски досок. Конструирование примера раскраски доски с указанными свойствами. Задачи-соревнования на раскраску досок в наибольшее и наименьшее количество цветов. «Правильная» раскраска. Раскраска географической карты как пример «правильной» раскраски.

Чередование объектов как частный случай «шахматной» раскраски. Чередование объектов в ряду, по кругу. Относительное количество чередующихся объектов. Четность суммы чисел в промежутке. Связь чередования и разбиения на пары. Разрезания шахматной доски. Идея использования заданной шахматной раскраски в доказательствах.

Практика: Шахматная раскраска досок, ее использование для оценок и доказательств. Обобщение шахматной раскраски на другие объекты. Шахматная раскраска ребер и граней куба. Принцип Дирихле в задачах с раскраской.

Использование раскраски для нахождения и доказательства единственности примера. Виды раскрасок клетчатых досок в два и более цвета. Раскраска полосами, диагональная раскраска в несколько цветов, «крупная» шахматная раскраска. Доказательство невозможности разрезания на основе раскраски.

Теория графов

Теория: Изображение графов. Граф как способ удобного представления связей между объектами. Изоморфизмы графов. Различные способы изображения связей.

Неориентированные и ориентированные связи.

Исследование возможности нарисовать фигуру одним росчерком. Теорема Эйлера как формальный способ проверить, можно ли нарисовать фигуру одним росчерком. Нечетность степеней вершин как способ выявления концов пути.

Практика: Полный граф. Количество ребер в полном графе. Графы шахматных фигур и количество ребер в них. Двудольный граф как модель связей между объектами двух типов. Представление турнира в виде графа.

Формальное определение графа. Вершины, ребра, степени вершин. Лемма о рукопожатиях как способ подсчета количества ребер в графе через сумму степеней вершин. Свойство четности количества вершин нечетной степени в графе. Лемма о хороводах.

Комбинаторная геометрия

Теория: Взаимное расположение точек и отрезков на плоскости.

Точки и отрезки, лежащие на одной прямой. Идея об увеличении количества частей при разрезании невыпуклых фигур.

Разрезание фигур на части с определенным числом сторон. Разрезание на части, не образующие прямоугольники.

Задачи на объединение фигур.

Практика: Покрытие плоскости одинаковыми фигурами (паркет). Понятие о многоугольнике. Паркет в форме правильных многоугольников (треугольники, квадраты, шестиугольники). Замощение клетчатыми фигурами.

Замощение многоугольниками неправильной формы. Замощение невыпуклыми многоугольниками. Задачи о наиболее плотной укладке.

Невыпуклые фигуры как средство преодоления мнимых противоречий. Задачи о пересечении фигур.

Календарно-тематическое планирование

№ п\п	Название раздела, темы	Дата занятия			Количество часов
		месяц	числ о	факт	
1	Вводное занятие	Октябрь			
2	Арифметика	Октябрь- ноябрь	-		5
3	Геометрия	Ноябрь- декабрь	-		4
4	Алгебра	Декабрь- январь	-		4
5	Теория чисел	Январь- февраль	-		4
6	Логика	Февраль- март	-		5
7	Комбинаторика и теория множеств	Апрель	-		4
8	Комбинаторная геометрия	Май	-		4
9	Итоговое занятие	Май			
	Итого:				30

Формы контроля и оценочные материалы

Формы контроля: для полноценной реализации ДОП используются разные виды контроля:

- входной изучение отношения ребенка к выбранной деятельности, его способности и достижения в этой области, личные качества ребенка. Направлен на выявление требуемых на начало обучения знаний, дает информацию об уровне знаний учащихся. Для этого вида контроля используются методы: наблюдение, тестирование.

-текущий осуществляется посредством наблюдения за деятельностью ребенка в процессе занятий;

-итоговый – открытое занятие.

Занятия, проводимые в группе, являются промежуточными этапами контроля за развитием каждого ребенка, раскрытием его творческих и духовных устремлений. Задания, вытекающие из содержания занятия дают возможность осуществления текущего контроля.

Методические и оценочные материалы

При реализации программы «Олимпиадная математика» используются как традиционные методы обучения, так и инновационные технологии: репродуктивный метод (педагог сам объясняет материал); объяснительно-иллюстративный метод (иллюстрации, демонстрации, в том числе показ компьютерных презентаций); проблемный (педагог помогает в решении проблемы); поисковый (воспитанники сами решают проблему, а педагог делает вывод); эвристический (изложение педагога + творческий поиск обучаемых), методы развивающего обучения.

Использование разнообразных форм обучения повышает продуктивность занятий, повышает интерес учащихся к учебному процессу.

Нормативные документы

Федеральный уровень:

- «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» \Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2021;

- Об образовании в Российской Федерации \Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. От 17.02.2023; с изменениями и дополнениями, вступившими в силу 28.02.2023);

- О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся \Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ;

-Федеральный проект «Успех каждого ребенка»;

-Об утверждении порядка организации и осуществления деятельности по дополнительным общеобразовательным программам \Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 №629 – отменяет действие приказа № 196;

-Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей \ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467;

- Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ \ Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 (до 01.09.2023);

-Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» \ Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652-н;

- Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи \ Постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20;

-Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания (рзд.6. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организации воспитания, обучения, отдыха и оздоровления

детей и молодежи»)\ \ Постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685021»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года [Распоряжение](#) Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р;

Региональный уровень:

-Концепция воспитания юных петербуржцев на 2020-2025 годы «Петербургские перспективы» \ \ Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 16.01.2020 № 105-р;

- Об утверждении критериев оценки качества дополнительных общеразвивающих программ, реализуемых организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и индивидуальным предпринимателям Санкт-Петербурга [\ \ Распоряжение](#) Комитета по образованию от 25.08.2022 № 1676-р;

-Об утверждении Правил проведения независимой оценки качества дополнительных общеразвивающих программ, планируемых к реализации в рамках персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Санкт-Петербурге \ \ Распоряжение Комитета по образованию от 05.09.2022 № 1779-р.

-Проектирование дополнительных общеразвивающих программ. Методические рекомендации. Издание второе, переработанное.- СПб.: РИС ГБНОУ «СПб ГДТЮ», 2022.

Локальный уровень:

Устав ГБОУ школы № 582 Приморского района Санкт-Петербурга утвержденный Распоряжением Комитета по образованию от 19 марта 2015г. № 1148-р

Список литературы

Список литературы для детей

Петерсон Л. Г., Агаханова О. Н. Математический театр: учебное пособие по олимпиадной математике для 4 класса (ступень I). — М.: Институт СДП, 2021.

Список литературы для педагога

Методические рекомендации ко всем занятиям учебного пособия «Математический театр» вместе с разработанными для них презентациями, демонстрационными и раздаточными материалами по мере их создания выкладываются на странице:
https://www.sch2000.ru/lessons/math_theatre/.

1. Агаркова Н. В. Нескучная математика. 1 – 4 классы. Занимательная математика. Волгоград: «Учитель», 2007
2. Агафонова И. Учимся думать. Занимательные логические задачи, тесты и упражнения для детей 8 – 11 лет. С. – Пб, 1996
3. Белякова О. И. Занятия математического кружка. 3 – 4 классы. – Волгоград: Учитель, 2008
4. Вадченко Н.Л., Хаткина Н.В. 600 задач на сообразительность. - Сталкер, 1997
5. Жикалкина Т.К. «Игровые и занимательные задания по математике 1класс», Москва «Просвещение», 1985
6. Калинина А.Б., Е.М. Кац, А.М. Тилипман «Математика в твоих руках», М.: «ВАКО», 2012

7. Лавриненко Г.А. Задания развивающего характера по математике» Саратов, Издательство «Лицей», 2002
8. Лихтарников Л. М. «Задачи мудрецов», Москва «Просвещение» - АО «Учебная литература», 1996
9. Мартин Г. Математические головоломки и развлечения. - Мир, 1999
10. Мочалов Л.П. Головоломки и занимательные задачи. - ФИЗМАТЛИТ, 2006
11. Перельман Я.И. «Занимательная геометрия» М.: ОЛМА Медиа групп, 2014
12. Узорова О. В., Нефёдова Е. А. «Вся математика с контрольными вопросами и великолепными игровыми задачами. 1 – 4 классы. М., 2004
13. Методика работы с задачами повышенной трудности в начальной школе. М.: «Панорама», 2006
14. «Начальная школа» Ежемесячный научно-методический журнал

Оценка результатов обучения.

Параметры, определяющие наличие учебной мотивации:

- Активность на уроке.
- Уровень произвольности процессов внимания на уроке.
- Отношение к оценке своего труда.
- Навыки общения в коллектив.
- Проявление интереса к занятиям.

ПРОТОКОЛ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧАЩИХСЯ 20___/20___учебный год

Дополнительная общеобразовательная программа	
Срок реализации 30 часов	
№ группы	кол-во учащихся в группе
ФИО педагога	
Дата проведения	
Форма проведения	

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ

№	Фамилия, имя ребенка	Возраст (лет)	Результат (уровень освоения*)	Примечание
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				

12.				
13.				
14.				
15.				

* Уровень освоения программы (высокий, средний, низкий)

Результаты промежуточной аттестации:

высокий уровень _____ чел. **средний уровень** _____ чел. **низкий уровень** _____ чел.

Подпись педагога ДО _____