Подписано цифровой
подписью: Семенцов
Дата: 2023.09.08
13:01:45 +03'00'

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Дворец детского творчества Петроградского района Санкт–Петербурга

ПРИНЯТА	УТВЕРЖДЕНА
Педагогическим советом	Приказ от 30.08 2023 № 121-ДОП
ДДТ Петроградского района	Директор ДДТ
Решение от 30.08.2023г.	Петроградского района
Протокол № 1	_____А.Д. Семенцов

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Математический Олимп»

Срок освоения – 144 часа

Возраст обучающихся – 13-16 лет

Разработчик:

Мошонкин Андрей Геннадьевич,
педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа **«Математический Олимп»** (далее ДОП «МатОЛИМП») разработана в соответствии с основными направлениями государственной образовательной политики и современными нормативно-правовыми документам федерального и регионального уровней в сфере образования, Уставом и локальными актами образовательной организации.

Адресат программы.

ДОП «МатОЛИМП» адресована обучающимся 13-14 лет; преимущественно 5-6 классов, имеющим базовые знания школьного курса математики, заинтересованным в более глубоком по сравнению со школьным курсом изучении предмета.

Современные дети испытывают трудности с концентрацией внимания, усваивая материал путём «клипового мышления», что приводит к отсутствию длительной концентрации, неспособности выполнять долгосрочную и кропотливую работу. ДОП «МатОЛИМП» способствует развитию у учащихся навыков трудолюбия, терпеливости, способности находить и исправлять ошибки и длительно концентрироваться на выполняемой работе, что способствует будущему успешному профессиональному росту.

Решение нестандартных задач, предлагаемых в ходе освоения программы, способствует развитию наблюдательности, памяти, внимания, логического мышления, творческих способностей учащихся. Полученные в ходе занятий навыки помогут выстраивать стратегию достижения целей, решать самые разные проблемы и задачи, успешно действовать в любой сфере.

Успешное освоение программы позволит учащимся повысить уровень подготовки по предмету и шансы стать призерами и победителями различных олимпиад по математике.

Уровень освоения программы – общекультурный.

Уровень освоения ДОП «МатОЛИМП» - общекультурный.

Программа способствует удовлетворению индивидуальных потребностей в интеллектуальном совершенствовании, развитию у обучающихся навыков решения нестандартных задач по математике. Занятия по программе способствуют подготовке к олимпиадам по математике.

Объем и срок освоения программы.

Программа рассчитана на 144 учебных часа. Срок освоения - 36 недель.

Цель и задачи программы

Цель – развивать у детей навыки научно-исследовательской работы, умения самостоятельно и творчески мыслить посредством решения нестандартных задач по математике.

Задачи

Обучающие:

- познакомить с некоторыми распространенными методами решения нестандартных задач;
- развить навыки практического применения полученных знаний при решении задач;
- научить построению рассуждений и формулированию доказательства выдвинутых гипотез.

.

Развивающие:

- сформировать познавательный интерес, развить интерес к научно-исследовательской деятельности;
- развивать интеллектуальные и творческие способности учащихся;
- развивать навыки работы с текстом;
- развивать навыки устной речи: умений выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- развивать наблюдательность, память, внимание;
- развивать умение мыслить логически, анализировать, сравнивать.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию трудолюбия и привычки к длительной концентрации внимания;
- воспитать навык самостоятельной работы в получении новых знаний и практических умений;
- воспитывать способность к самостоятельной работе.

Планируемые результаты освоения программы:

Личностные результаты:

Обучающиеся:

- расширят познавательный интерес к научно-исследовательской деятельности;
- приобретут навык самостоятельной работы в получении новых знаний и практических умений;
- разовьют трудолюбие и привычку к длительной концентрации внимания;
- разовьют наблюдательность, память, внимание.

Метапредметные результаты:

Обучающиеся

- овладеют умением воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- разовьют навыки монологической и диалогической речи, умений выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- разовьют интеллектуальные и творческие способности;
- разовьют способность рассуждать логически.

Предметные результаты:

Обучающиеся:

- познакомятся с некоторыми методами решения нестандартных математических задач;
- разовьют навыки практического применения полученных знаний при решении задач;
- улучшат способность построения рассуждений и формулирования доказательства выдвинутых гипотез;

Организационно-педагогические условия реализации программы

Язык реализации программы:
ДОП «МатОЛИМП» реализуется на русском языке.

Форма обучения:
Обучение по ДОП «МатОЛИМП» осуществляется в очной форме.

Условия набора в коллектив:
Принимаются все желающие 13-16 лет без предварительного отбора.

Условия формирования групп:
Группы разновозрастные.

Количество обучающихся в группе:
Наполняемость групп – не менее 15 человек.

Формы организации занятий:
Программой предусмотрены аудиторные занятия, которые проводятся по группам.

Формы проведения занятий:
Основная форма организации деятельности обучающихся по программе – учебное занятие в традиционной форме.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:
В рамках ДОП «МатОЛИМП» используются следующие формы организации деятельности обучающихся на занятии:

- фронтальная (беседа, показ, объяснение),
- групповая: организация работы (совместные действия, общение, взаимопомощь) в малых группах,
- индивидуальная**:** отработка навыков решения задач.

Материально-техническое оснащение:
Для проведения теоретических и практических занятий по ДОП «МатОЛИМП» необходимо:

- учебный кабинет;
- две маркерные доски, фломастеры

Инструменты необходимые для работы:

- ручки;
- бумага.

Кадровое обеспечение:
ДОП «МатОЛИМП» реализует педагог дополнительного образования без привлечения иных специалистов.

Условия формирования групп:
Группы одновозрастные. Группы формируются на договорной основе с администрацией ГБОУ Петроградского района.

Количество обучающихся в группе:
Списочный состав групп формируется по норме наполняемости.

Формы организации занятий:
Занятия по ДОП «МатОЛИМП» проводятся в группах.
Предусматриваются аудиторные и внеаудиторные занятия. Внеаудиторные занятия

могут быть организованы для групп в форме экскурсий в музеи, ВУЗы, соревнования.

Формы проведения занятий.

Занятия ДОП «МатОЛИМП» могут быть построены как традиционно, так и с использованием других форм: лекция (подача теоретического материала), дискуссия (обсуждение полученных знаний, решений), деловая игра, практическая работа, познавательная беседа, интерактивная беседа, мини-исследование, творческая работа, викторина, выступления учащихся с показом презентаций, работа с текстом, конкурсы.

Формы организации деятельности учащихся на занятии

В рамках данной ДОП используются следующие способы организации деятельности учащихся на занятии:

- фронтальная: работа педагога со всеми учащимися одновременно (беседа, показ, объяснение);
- групповая: организация работы (совместные действия, общение, взаимопомощь);
- малых группах, в том числе в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого учащегося (группы могут выполнять одинаковые или разные задания, состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности);
- коллективная: организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми одновременно (диспут, тренинги);
- индивидуальная.

Материально-техническое оснащение:

Для проведения занятий по ДОП требуются:

- оборудованный учебный кабинет для проведения теоретических и практических занятий;

- средства обучения и воспитания (компьютерное обеспечение (компьютер, проектор), маркерная доска);

- листы бумаги, ручки.

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется педагогом дополнительного образования без привлечения иных специалистов.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

9-10 класс

№ занятия	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. О роли олимпиадных задач в образовании. Разные задачи. Пробные задачи. Различные решения.	6	2	4	Опрос.
2.	Причесывание задач. «Постепенное» решение задачи, разбиение решения на отдельные шаги.	6	2	4	Опрос
3.	Математическая индукция. Обоснование метода. Различные варианты индукции, индукционный переход скачком, индукция снизу вверх и сверху вниз.	6	2	4	Опрос
4.	Окружность. Свойства окружности. Степень точки относительно окружности. Радикальная ось двух окружностей.	6	2	4	Опрос
5.	Делимость и остатки. Язык сравнений. Простейшие свойства сравнений. Наибольший общий делитель. Взаимно простые числа. Дальнейшие свойства сравнений. Однозначность разложения на простые множители.	6	2	4	Опрос
6.	Принцип Дирихле. Дискретный принцип Дирихле. Принцип Дирихле для меры.	6	2	4	Опрос
7.	Доказательство от противного. Предположим, что исходное утверждение неверно, …	6	2	4	Опрос
8.	Некоторые сведения из теории графов. Понятие графа. Планарные графы. Правильные многогранники. Деревья.	6	2	4	Опрос
9.	Соответствия. Взаимно-однозначное отображение. Инъективное отображение. Сюрьективное отображение.	6	2	4	Опрос
10.	Формула Пика. Формула Пика для плоскости. Почему не существует формулы Пика для пространства.	6	2	4	Опрос
11.	Подсчет двумя способами. Связь с доказательством от противного и с идеей инварианта.	6	2	4	Опрос
12.	Инварианты. Инварианты. Полуинварианты. Строгие полуинварианты. Построение строгих полуинвариантов из нестрогих полуинвариантов.	6	2	4	Опрос
13.	Об одном свойстве монотонных функций. Монотонные функции. Простейшие свойства. Свойство, полезное для решения уравнений и систем.	6	2	4	Опрос
14.	Неравенство Иенсена. Неравенства. Выпуклые функции. Неравенства Иенсена. Некоторые классические неравенства.	6	2	4	Опрос
15.	Квадратная функция. Основные сведения. Свойства параболы. Фокальное и директриальное свойства.	6	2	4	Опрос

16.	Возвратные последовательности. Примеры. Числа Фибоначчи. Формула для членов возвратной последовательности.	6	2	4	Опрос
17.	Классические теоретико-числовые теоремы. Теорема Ферма. Теорема Эйлера. Теорема Вильсона.	6	2	4	Опрос
18.	Решение уравнений в целых числах. Некоторые приемы решения уравнений в целых числах.	6	2	4	Опрос
19.	Многочлены, принимающие целочисленные значения при целых значениях аргумента. Простейшие свойства. Базис целочисленных многочленов.	6	2	4	Опрос
20.	Инверсия. Определение, простейшие свойства. Дальнейшие свойства. Конформность.	6	2	4	Опрос
21.	Покрытия, упаковки, замощения, раскраски.	6	2	4	Опрос
22.	Игры. Математические игры. Понятие стратегии. Методы доказательства существования выигрывающей или ничейной стратегии. Изоморфные игры.	6	2	4	Опрос
23.	Геометрические задачи на построение. Метод двух геометрических мест. Метод вспомогательной фигуры. Алгебраический метод (построение по формуле). Использование инверсии.	6	2	4	Опрос
24.	Процессы и операции. Понятие процесса. Конечные и бесконечные процессы.	6	2	4	Опрос
	Итого:	**144**	**48**	**96**	

8-9 класс

№	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. О роли олимпиадных задач в образовании. Пробные задачи. Различные решения. Примеры разных задач олимпиад прошлых лет.	.6	2	4	Опрос
2.	Причесывание задач. «Постепенное» решение задачи, разбиение решения на отдельные шаги.	6	2	4	Опрос
3.	Элементарные логические рассуждения. Построение цепочки выводов.	6	2	4	Опрос
4.	Окружность. Свойства окружности. Степень точки относительно окружности. Радикальная ось двух окружностей	.6	2	4	Опрос
5.	Делимость и остатки. Язык сравнений. Простейшие свойства сравнений. Наибольший общий делитель. Взаимно простые числа. Дальнейшие свойства сравнений. Однозначность разложения на простые множители	.6	2	4	Опрос

6.	Принцип Дирихле. Дискретный принцип Дирихле. Принцип Дирихле для меры.	6	2	4	Опрос
7.	Доказательство от противного. Предположим, что исходное утверждение неверно, …	6	2	4	Опрос
8.	Некоторые сведения из теории графов. Понятие графа. Планарные графы. Правильные многогранники. Деревья.	6	2	4	Опрос
9.	Соответствия. Взаимно-однозначное отображение. Инъективное отображение. Сюрьективное отображение.	6	2	4	Опрос
10.	Формула Пика. Формула Пика для плоскости. Почему не существует формулы Пика для пространства.	6	2	4	Опрос
11.	Подсчет двумя способами. Связь с доказательством от противного и с идеей инварианта	.6	2	4	Опрос
12.	Инварианты. Инварианты. Полуинварианты. Строгие полуинварианты. Построение строгих полуинвариантов из нестрогих полуинвариантов.	6	2	4	Опрос
13.	Об одном свойстве монотонных функций. Монотонные функции. Простейшие свойства. Свойство, полезное для решения уравнений и систем.	6	2	4	Опрос
14.	Неравенство Иенсена. Неравенства. Выпуклые функции. Неравенства Иенсена. Некоторые классические неравенства	.6	2	4	Опрос
15.	Квадратная функция. Основные сведения. Свойства параболы. Фокальное и директриальное свойства	.6	2	4	Опрос
16.	Возвратные последовательности. Примеры. Числа Фибоначчи. Формула для членов возвратной последовательности.	6	2	4	Опрос
17.	Классические теоретико-числовые теоремы. Теорема Ферма. Теорема Эйлера. Теорема Вильсона.	6	2	4	Опрос
18.	Решение уравнений в целых числах. Некоторые приемы решения уравнений в целых числах	.6	2	4	Опрос
19.	Многочлены, принимающие целочисленные значения при целых значениях аргумента. Простейшие свойства. Базис целочисленных многочленов	.6	2	4	Опрос
20.	Покрытия, упаковки, замощения, раскраски.	6	2	4	Опрос
21.	Игры. Математические игры. Понятие стратегии. Методы доказательства существования выигрывающей или ничейной стратегии. Изоморфные игры	.6	2	4	Опрос
22.	Геометрические задачи на построение. Метод двух геометрических мест. Метод вспомогательной фигуры. Алгебраический метод (построение по формуле). Использование инверсии.	6	2	4	Опрос

23.	Построение только линейкой. Что можно, и чего нельзя построить только линейкой (без доказательства).	.6	2	4	Опрос
24.	Процессы и операции. Понятие процесса. Конечные и бесконечные процессы.	6	2	4	Опрос
	Итого	**144**	**48**	**96**	

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по ДОП «МатОЛИМП» проводятся: входной, текущий контроль и итоговое оценивание.

Входной контроль - оценка стартового уровня образовательных возможностей обучающихся.

Формы входного контроля:

- педагогическое наблюдение;
- тестирование,
- опрос.

Текущий контроль – оценка уровня и качества освоения основных тем программы. Осуществляется на занятиях в течение всего периода обучения для отслеживания уровня освоения учебного материала программы.

Формы текущего контроля:

- педагогическое наблюдение
- опрос
- контрольное задание

Итоговое оценивание проводится по завершении обучения по программе.

Формы итогового оценивания:

- обсуждение индивидуальных достижений
- самоанализ

В реализуемой образовательной программе «МатОЛИМП» используются следующие ***формы выявления результатов:***

- педагогическое наблюдение
- обсуждение
- тестирование
- опрос
- контрольное задание
- обсуждение индивидуальных достижений

Используются следующие ***формы фиксации результатов:***

- информационная карта
- рабочая тетрадь

«Информационная карта освоения дополнительной общеразвивающей программы обучающимися»

Дополнительная общеразвивающая программа: «МатОЛИМП»
Педагог дополнительного образования_____
Группа и год обучения: _____ Дата заполнения: _____

№ п/п	ФИО обучающихся	Воз-раст	Показатели											Общий суммарный балл	Уровень освоения
			Личностные результаты				Метапредметные результаты				Предметные результаты				
			Л1	Л2	Л3	Л4	М1	М2	М3	М4	П1	П2	П3		
1.															
2.															
3.															
…															
15.															
	Итого														

Оценки по каждому показателю: от 0 до 5 баллов

- низкий уровень: от 0 до 18
- средний уровень: от 19 до 36
- высокий уровень от 37 до 55

Личностные результаты

	Показатели	Критерии оценивания	Степень выраженности	Баллы	Формы выявления результативности
Л1	Наличие интереса к научно-исследовательской деятельности	Желание находить необходимую информацию и активно участвовать в обсуждениях	**- *низкий уровень*** (не проявляет желания находить необходимую информацию, не участвует в обсуждениях, отвечает только на вопросы педагога); **- *средний уровень*** (проявляет желание находить необходимую информацию, не проявляет активность в обсуждениях); **- *высокий уровень*** (проявляет желание находить необходимую информацию и активно участвовать в обсуждениях).	0-1 2-3 4-5	Педагогическое наблюдение Опрос Презентация
Л2	Трудолюбие	Стремление усердно работать, привычка к длительной концентрации внимания	**-*низкий уровень*** (обучающийся не всегда проявляет стремление усердно работать, не способен к долгой концентрации внимания); **- *средний уровень*** (обучающийся проявляет стремление усердно работать, не способен к долгой концентрации внимания); **- *высокий уровень*** (обучающийся проявляет стремление усердно работать, способен к долгой концентрации внимания)	0-1 2-3 4-5	Педагогическое наблюдение Опрос Контрольное задание

Л3	Самостоятельность в работе	Умение действовать, решать творческие задания без чьего-либо вмешательства	- ***низкий уровень*** (умение выражено слабо, решает задания с помощью педагога); - ***средний уровень*** (обучающийся способен действовать и решать творческие задания самостоятельно, но иногда прибегает к помощи педагога); - ***высокий уровень*** умений (всегда действует и решает творческие задания без чьего-либо вмешательства)	0-1 2-3 4-5	Педагогическое наблюдение Контрольное задание Презентация
Л4	Наблюдательность, память, внимание	Умение внимательно читать условие, слушать объяснение и четко воспроизводить последовательность действий	- ***низкий уровень*** (умение выражено слабо, невнимательно читает условие и слушает объяснение, не всегда четко воспроизводит последовательность действий); - ***средний уровень*** (внимательно читает условие, слушает объяснение, но не всегда четко воспроизводит последовательность действий); - ***высокий уровень*** (всегда внимательно читает условие, слушает объяснение и четко воспроизводит последовательность действий)	0-1 2-3 4-5	Педагогическое наблюдение Контрольное задание

Метапредметные результаты

	Показатели	Критерии оценивания	Степень выраженности	Баллы	Формы выявления результативности
М1	Умение воспринимать информацию	Умение воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах	- ***низкий уровень*** (обучающийся понимает условие задачи в целом, иллюстрирующий рисунок составить не может); - ***средний уровень*** (условие задачи понимает верно, представляет в виде рисунка, но некоторые важные моменты упускает); - ***высокий уровень*** (условие задачи понимает верно, иллюстрирующий рисунок составляет правильно)	0-1 2-3 4-5	Педагогическое наблюдение Опрос Презентация Обсуждение
М2	Способность к устному общению	Развиты навыки монологической и диалогической речи, умение выражать свои мысли и способность выслушивать собеседника, понимать его точку зрения	- ***низкий уровень*** (обучающийся невнимательно слушает собеседника, не способен самостоятельно обосновать свою точку зрения); - ***средний уровень*** (внимательно слушает собеседника, но не может обосновать свою точку зрения или самостоятельно может обосновать свою точку зрения, а собеседника выслушивает невнимательно); - ***высокий уровень*** (умеет внимательно слушать собеседника и обоснованно высказывать свою точку зрения)	0-1 2-3 4-5	Педагогическое наблюдение Презентация Самоанализ Обсуждение индивидуальных достижений

М3	Интеллектуальные и творческие способности	мение решать нестандартные задачи с использованием оригинальных идей	- ***низкий уровень*** (обучающийся не умеет решать нестандартные задачи с использованием оригинальных идей); - ***средний уровень*** (решает нестандартные задачи, идеи нередко отличаются оригинальностью); - ***высокий уровень*** (решает нестандартные задачи, идеи чаще всего отличаются оригинальностью)	0-1 2-3 4-5	Педагогическое наблюдение Контрольное задание Презентация Опрос Обсуждение индивидуальных достижений
М4	Способность рассуждать логически	Умение строить ход рассуждений и формулировать правильное заключение	- ***низкий уровень*** (обучающийся не умеет строить ход рассуждений и формулировать правильное заключение); - ***средний уровень*** (иногда строит ход рассуждений и формулирует правильное заключение); - ***высокий уровень*** (умеет строить ход рассуждений и формулировать правильное заключение)	0-1 2-3 4-5	Педагогическое наблюдение Обсуждение индивидуальных достижений Самоанализ

Предметные результаты

	Показатели	Критерии оценивания	Степень выраженности	Баллы	Формы выявления результативности
П1	Умение решать олимпиадные задачи по математике	Умение строить теоретические модели в соответствии с условием задачи, определять необходимые законы для решения задач, проводить логические рассуждения и производить необходимые расчеты, приводящие к решению задачи	**- *низкий уровень*** (обучающийся решает только простые задачи по темам и задачи похожие на разобранные); **- *средний уровень*** (решает простые задачи и задачи похожие на разобранные, умеет; **- *высокий уровень*** (учащийся научился решать олимпиадные задания)	0-1 2-3 4-5	Педагогическое наблюдение Контрольное задание Опрос презентация
П2	Умение оформлять решение задач	Умение обосновать ход рассуждения, провести вычисления по формулам и записать ответ	**- *низкий уровень*** (обучающийся может провести вычисления по формулам и записать ответ); **- *средний уровень*** (обучающийся может обосновать свой ход рассуждений, произвести вычисления, однако допускает ошибки); **- *высокий уровень*** (обучающийся может убедительно обосновать свой ход рассуждений, произвести вычисления и получить правильный ответ)	0-1 2-3 4-5	Педагогическое наблюдение Контрольное задание Опрос презентация

Методические материалы

Пособия для педагога дополнительного образования:

1. Д. Пойа. «Как решать задачу», Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, Москва, 1959.
2. Д Пойа, «Математическое открытие», издательство «Наука», главная редакция физико-математической литературы, Москва 1970.
3. Д. Пойа, «Математика и правдоподобные рассуждения», издательство «Наука», главная редакция физико-математической литературы, Москва 1975.
4. Г. А. Гальперин, А. К. Толпыго, «Московские математические олимпиады», Москва, «Просвещение» 1986.
5. А. Я. Канель-Белов, А. К. Ковальджи, «Как решают нестандартные задачи», Москва, Издательство МЦНМО, 2008.
6. А. Д. Александров. Избранные труды. «Педагогические статьи разных лет», Санкт-Петербург, СМИО Пресс, 2016.
7. Й. Кюршак, Д. Нейкомм, Д. Хайошш, Я. Шурани, «Венгерские математические олимпиады», М., «Мир», 1976.
8. Е. А. Морозова, И. С. Петраков, В. А Скворцов, «Международные математические олимпиады», Москва, «Просвещение», 1976.