

Комитет общего и профессионального образования Ленинградской области
Государственное бюджетное учреждение дополнительного
образования «Ленинградский областной центр развития творчества
одарённых детей и юношества «Интеллект»

Программа рассмотрена и принята
на методическом совете
ГБУ ДО Центр «Интеллект»
Протокол № 1 от 26.09.2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора ГБУ ДО
Центр «Интеллект»

Д.И. Рочев

Приказ № 163/1 от 26.09.2017 г.



Дополнительная общеобразовательная программа

«МАТЕМАТИКА + » (6-8 класс)

(естественнонаучная направленность)

Возраст обучающихся: 11-15 лет

Срок реализации: 3 календарных года

(324 аудиторных часов)

Автор программы:

Черникова А.А., Крымцова Е.М.

Санкт-Петербург

2017

Пояснительная записка.

Дополнительная образовательная программа направлена на выявление, развитие, профессиональную ориентацию одаренных в естественно-научном направлении школьников в рамках дополнительного знакомства с различными разделами математики, оказавшимися на сегодняшний день не представленными в школьном курсе.

Основным инструментом реализации образовательной программы служит уникальная методика индуктивно – адаптивного проведения занятий, а также накопленный богатый задачный материал и методические разработки, созданные в ходе работы ленинградских и Санкт-Петербургских математических кружков.

Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность

Основной особенностью данной программы является большая плотность задачного материала, а так же его синтетичность. Таким образом, **ведущей деятельностью на занятиях является самостоятельная работа обучающихся и работа в малых группах**, участие школьников в различных математических индивидуальных и командных соревнованиях.

Изучение любой темы предполагает решение большого количества задач разного уровня сложности. При этом большая часть необходимой теории сообщается обучающимся в виде набора задач, связанных в единые сюжетные линии. Такой подход является наиболее продуктивным для достижения целей развития обучающихся. Эта особенность отражена в дополнительной образовательной программе тем, что содержание включает существенно большее число тем и понятий, нежели план, в котором зафиксированы наименования тем и разделов, сообщаемых обучающимся при фронтальных методах работы. Другой отличительной чертой курса является его тесная связь с действующей школьной программой. В основном, следуя логике развития школьного курса математики, предлагаемая программа дополняет школьную, а в некоторых частях выполняет и пропедевтические функции, предлагая более раннее и менее строгое изучение соответствующих понятий. Особое внимание уделяется формированию монологической речи (как письменной, так и устной), для чего занятия проходят в форме, позволяющей каждому обучающемуся общаться с квалифицированным преподавателем по каждой из решенных им задач.

Цель программы:

- создание фундамента для математического развития, формирование механизмов мышления, характерных для математической деятельности, овладение устным и

письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для успешного изучения предмета на углубленном уровне и обеспечение условий для самораскрытия одаренных детей в области математики.

Задачи программы:

- сформировать представление о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- формировать общие способы интеллектуальной деятельности, характерные для математики и являющиеся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;
- привлекать к занятиям математикой школьников, проявляющих интерес к точным наукам и формирование устойчивого интереса к математике;
- развивать школьников посредством обучения математике в группах различного уровня, в наибольшей степени отвечающих возможностям каждого отдельного обучающегося;
- развивать коммуникативные навыки, умения работать в команде;
- развивать логическое мышление, алгоритмическую культуру, пространственное воображение, математическое мышление и интуицию, интерес к математическому творчеству;
- привлекать школьников к исследовательской деятельности, в том числе посредством поддержания постоянных контактов с научно-педагогической общественностью и ВУЗами Санкт-Петербурга и Ленинградской области;
- развивать общую культуру школьников, путем знакомства с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса;
- готовить школьников к математическим соревнованиям, олимпиадам, турнирам, конференциям на городском, национальном и международном уровне.

В реализации программы участвуют школьники 11—15 лет (с 6 по 8 класс). Продолжительность образовательного процесса составляет 3 календарных года и включает 9 сессий.

В основе реализации программы лежит система педагогических принципов.

- принцип гуманизации, который связывает основные педагогические понятия (воспитание, обучение, развитие), предусматривает ориентацию работы на развитие личности в соответствии с её природными задатками и сформировавшейся системой ценностей.
- Принцип индивидуализации предполагает направленность работы на создание условий для оптимального развития обучающегося с учетом его индивидуальных способностей и склонностей.

- Принцип максимального разнообразия предоставленных возможностей для развития личности;
- Принцип создания условий для совместной работы обучающихся при минимальном участии учителя;
- Принцип открытости, смыслообразования, учета доминанты развития обучающегося, направленности на овладение основными элементами проектной культуры, активности самого обучающегося.

Формы и режим занятий.

Занятия проходят в течение 9 сессий по 36 часов в каждой.

Формы занятий:

- теоретические лекции;
- индивидуальное решение задач;
- обсуждение решений задач с преподавателями;
- коллективное решение задач в малых группах;
- разбор решений преподавателем;
- творческие мастерские;
- занятия исследовательской деятельностью;
- выездные практические лаборатории.

Формы математических соревнований:

- математический бой (коллективное математическое соревнование, совмещающее два этапа – коллективное решение задач и защиту решений перед командой соперника и жюри);
- математическая драка (индивидуальное соревнование в решении задач, расположенных в порядке нарастания сложности);
- личные и командные олимпиады (письменные или устные);
- математический брейн-ринг;
- математический аукцион;
- математическая карусель;
- Что? Где? Когда? (игра по истории математики, биографии математиков);

Комплекс методов включает:

- словесные методы обучения: беседа, рассказ, монолог, диалог;
- наглядные методы, в том числе с использованием ИКТ (демонстрация коллекций, иллюстраций, рисунков, макетов, моделей, чертежей и т.д.);
- практические — экспериментальные работы, составление и решение задач и др.
- методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности (познавательные и развивающие игры, конкурсы, экскурсии, коллективные обсуждения и т.д.);

- методы контроля (миниконкурсы, конкурсы, соревнования и т.д.).

В состав дидактического комплекса средств обучения входят источники информации на бумажной и магнитной основе, сеть Интернет.

Ожидаемые результаты и способы их проверки:

- повышение уровня математической и общей умственной культуры обучающихся;
- развитие когнитивных навыков и умений на примерах областей математической науки;
- воспитание коммуникативных навыков, умения работать в команде;
- воспитание у обучающихся целостного научного мировоззрения;
- формирование правильной самооценки и уверенности в своих силах
- успешные выступления обучающихся на олимпиадах, турнирах, конференциях различного уровня.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы. Результаты обучения отслеживаются путем проведения математических соревнований, анализа портфеля личностных достижений обучающихся на олимпиадах, фестивалях и т.д., а также постоянным анализом процесса решения задач в рамках занятий.

Учебно–тематический план

І сессия (6 класс)

№ п/п	Название темы	Количество часов		
		Всего	Теоретические часы	Практика
1	<i>Работа с числом</i>			
	Свойства натурального ряда чисел	3	1	2
	Игры с составом числа	2		2
	Четность и нечетность	2		2
	Делимость чисел, делители и кратные	2		2
2	<i>Логика</i>	1	1	
	Задачи занимательной логики	2		2
	Взвешивания и переливания	2		2
3	<i>Геометрия</i>			
	Развертка. Комбинации из кубиков	3		3
	Разрезание и перекраивание фигур	3		3
4	<i>Текстовые задачи</i>			
	Геометрические методы решения текстовых задач	5		5
5	Проведение математических соревнований	11		11
	Итого:	36	2	34

ІІ сессия (6 класс)

№ п/п	Название темы	Количество часов		
		Всего	Теоретические часы	Практика
1	<i>Комбинаторика и вероятность</i>			
	Перебор, дерево вариантов, правила сложения и умножения	3		3
	Определение вероятности, простейшие вероятностные задачи	3		3
2	<i>Логика</i>			
	Игры: симметрия и решение с конца	3		3
3	<i>Текстовые задачи</i>	1	1	
	Задачи на движение	3		3
	Задачи на части	2		2
	Задачи на проценты	2		2
	Задачи, решаемые с конца	2		2

	Принцип крайнего: Оценка + пример	2		2
4	Геометрия			
	Односторонняя поверхность, понятие топологии	1	1	
	Задачи на развитие пространственного мышления	2		2
5	Проведение математических соревнований	12		12
	Итого:	36	2	34

III сессия (6 класс)

№ п/п	Название темы	Количество часов		
		Всего	Теоретические часы	Практика
1	Работа с числом			
	Числовые последовательности	2	1	1
	Простые, составные числа.	2		2
	Инвариант	2		2
2	Логика			
	Принцип Дирихле	2		2
	Шифры	3	1	2
3	Геометрия			
	Раскраски и замощения	2		2
	Геометрические игры: пентамино, танграм...	2		2
4	Текстовые задачи			
	Задачи на время и календарь	3		3
	Задачи на движение	2		2
5	Проведение математических соревнований	16		16
	Итого:	36	2	34

IV сессия (7 класс)

№ п/п	Название темы	Количество часов		
		всего	Теоретические часы	практика
1	<i>Работа с числом</i>			
	Свойства натурального ряда чисел	2	1	1
	Игры с составом числа	1		1
	Четность и нечетность	1		1
	Делимость чисел, делители и кратные	1		1
	Алгоритм Евклида, НОД и НОК чисел	2		2
	Деление с остатком, свойства остатков	3	1	2
2	<i>Логика</i>	1	1	
	Задачи занимательной логики	2		2
	Понятие множества, круги Эйлера	2		2
	Шифры	2		2
3	<i>Геометрия</i>			
	Геометрия клетчатой бумаги	3	1	2
	Раскраски и замощения	2		2
4	<i>Текстовые задачи</i>			
	Геометрические методы решения текстовых задач	3		3
5	Проведение математических соревнований	11		11
	Итого:	36	4	32

V сессия (7 класс)

№ п/п	Название темы	Количество часов		
		всего	Теоретические часы	практика
1	<i>Комбинаторика и вероятность</i>			
	Определение вероятности, простейшие вероятностные задачи	1		1
	Понятие графа, элементы графа. Изоморфные графы. Эйлера граф.	3	2	1
	Комбинаторика и графы	2		2
2	<i>Логика</i>			
	Игры: симметрия и решение с конца	4		4
3	<i>Текстовые задачи</i>	1	1	
	Задачи на движение	2		2
	Задачи на части	2		2

	Задачи на проценты	2		2
	Задачи, решаемые с конца	2		2
	Принцип крайнего: Оценка + пример	2		2
4	Геометрия			
	Односторонняя поверхность, понятие топологии	1	1	
	Задачи на развитие пространственного мышления	2		2
5	Проведение математических соревнований	12		12
	Итого:	36	4	32

VI сессия (7 класс)

№ п/п	Название темы	Количество часов		
		всего	Теоретические часы	практика
1	Работа с числом			
	Числовые последовательности	2	1	1
	Простые, составные числа, основная теорема арифметики	3		3
	Инвариант	2		2
2	Логика			
	Принцип Дирихле	3		3
	Игры	2		2
3	Геометрия			
	Задачи на построение циркулем и линейкой	5	1	4
	Неравенство треугольника	3		3
4	Проведение математических соревнований	16		16
	Итого:	36	2	34

VII сессия (8 класс)

№ п/п	Название темы	Количество часов		
		всего	Теоретические часы	практика
1	<i>Работа с числом</i>			
	Свойства натурального ряда чисел	1		2
	Игры с составом числа	1		
	Четность и нечетность	1		2
	Делимость чисел, делители и кратные	1		
	Алгоритм Евклида, НОД и НОК чисел	1		1
	Деление с остатком, свойства остатков	1		1
	Сравнения по модулю, их свойства	2	1	1
	Простые, составные числа, основная теорема арифметики	2	1	1
2	<i>Логика</i>	1	1	
	Понятие множества, круги Эйлера	1		1
	Шифры	2		2
	Следствие и равносильность	2		2
3	<i>Геометрия</i>			
	Геометрия и логика	2		2
	Геометрия клетчатой бумаги	2	1	1
	Раскраски и замощения	1		1
4	<i>Текстовые задачи</i>			
	Геометрические методы решения текстовых задач	4		4
5	Проведение математических соревнований	11		11
	Итого:	36	4	32

VIII сессия (8 класс)

№ п/п	Название темы	Количество часов		
		всего	Теоретические часы	практика
1	<i>Комбинаторика и вероятность</i>			
	Сочетания, размещения, перестановки. Вероятностные задачи.	4	1	3
	Понятие графа, элементы графа. Изоморфные графы. Эйлера граф.	3	2	1
	Графы и раскраска	1		1
2	<i>Логика</i>			

	Игры: симметрия и решение с конца	4		4
3	Текстовые задачи	1	1	
	Задачи на движение	2		2
	Задачи на части	2		2
	Задачи на проценты	2		2
	Задачи, решаемые с конца	1		1
	Принцип крайнего: Оценка + пример	2		2
4	Геометрия			
	Односторонняя поверхность, понятие топологии	1	1	
	Задачи на развитие пространственного мышления	1		1
	Задачи на построение циркулем и линейкой	3		3
5	Проведение математических соревнований	9		9
	Итого:	36	5	31

IX сессия (8 класс)

№ п/п	Название темы	Количество часов		
		всего	Теоретические часы	практика
1	Работа с числом			
	Числовые последовательности	3	1	2
	Простые, составные числа, основная теорема арифметики	3		3
2	Логика			
	Обобщенный принцип Дирихле	3		3
	Теория игр	2		2
3	Геометрия			
	Окружность: вписанная, описанная, невписанная, вспомогательная	5	1	4
	Метод площадей	4	1	3
4	Проведение математических соревнований	16		16
	Итого:	36	3	33

Содержание программы «Математика +» (естественнонаучная направленность)

	Название темы	6 класс	7 класс	8 класс
1	<i>Работа с числом</i>			
	Свойства натурального ряда чисел	3	2	1
	Игры с составом числа	2	1	1
	Числовые последовательности	2	2	3
	Делимость чисел, делители и кратные	2	1	1
	Четность и нечетность	2	1	1
	Инвариант	2	2	
	Алгоритм Евклида, НОД и НОК чисел		2	1
	Деление с остатком, свойства остатков		3	1
	Сравнения по модулю, их свойства			2
	Простые, составные числа, основная теорема арифметики	2	3	5
2	<i>Логика</i>	1	1	1
	Задачи занимательной логики	2	2	
	Следствие и равносильность			2
	Понятие множества, круги Эйлера		2	1
	Принцип Дирихле	2	3	3
	Игры: симметрия и решение с конца	3	6	6
	Взвешивания и переливания	2		
	Шифры	3	2	2
3	<i>Комбинаторика и вероятность</i>			
	Перебор, дерево вариантов, правила сложения и умножения	3		
	Определение вероятности, простейшие вероятностные задачи	3	1	1
	Сочетания, размещения, перестановки			3
	Комбинаторика и графы		5	
	Графы и раскраска			4
4	<i>Геометрия</i>			
	Разрезание и перекраивание фигур	3		
	Геометрические игры: пентамино, танграм...	2		
	Раскраски и замощения	2	2	1
	Геометрия клетчатой бумаги		3	2
	Развертка. Комбинации из кубиков	3		
	Задачи на развитие пространственного мышления	2	2	1
	Построение циркулем и линейкой		5	3
	Неравенство треугольника		3	
	Геометрия и логика			2
	Односторонняя поверхность, понятие топологии	1	1	1
	Окружность: вписанная, описанная, невписанная, вспомогательная			5
	Метод площадей			4
5	<i>Текстовые задачи</i>	1	1	1

	Задачи на время и календарь	3		
	Задачи на движение	5	2	2
	Задачи на части	2	2	2
	Задачи на проценты	2	2	2
	Геометрические методы решения текстовых задач	5	3	4
	Задачи, решаемые с конца	2	2	1
	Принцип крайнего: Оценка + пример	2	2	2
6	Проведение математических соревнований	39	39	36
	Итого:	108	108	108

Список литературы для обучающихся:

1. С. Л. Берлов, С. В. Иванов, К. П. Кохась Петербургские математические олимпиады. СПб, «Лань» 2005;
2. Н. Я. Виленкин Комбинаторика. М.: Наука, 1969;
3. Г. А. Гальперин, А. К. Толпыго Московские математические олимпиады. М.: Просвещение, 1986;
4. Н. Х. Агаханов Математика. Районные олимпиады. М.: Просвещение, 2010;
5. Н. Х. Агаханов, И. И. Богданов и др. Математика. Областные олимпиады. М.: Просвещение, 2010;
6. Н. Х. Агаханов, Д. А. Терешин, Г. М. Кузнецова. Школьные математические олимпиады. М.: Дрофа, 1999;
7. Э. Н. Балаян 1001 олимпиадная и занимательная задача по математике. Ростов – на – Дону: Феникс, 2008;
8. С. А. Генкин, И. В. Итенберг, Д. В. Фомин Ленинградские математические кружки. Киров «Аса», 1994;
9. Е. В. Галкинг Нестандартные задачи по математике. Задачи с целыми числами. Челябинск: Взгляд, 2005;
10. Е. В. Галкинг Нестандартные задачи по математике. Алгебра. Челябинск: Взгляд, 2004;
11. А. Я. Канель-Белов, А. К. Ковальджи Как решают нестандартные задачи. М.: МЦНМО, 2008;
12. П. Ф. Севрюков Подготовка к решению олимпиадных задач по математике. М.: Илекса, Народное образование, Ставрополь: Сервисшкола, 2009;
13. А. В. Фарков Математические олимпиады в школе. 5-11 классы. М.: Айрис-пресс, 2009;
14. Ф. Ф. Нагибин, Е. С. Канин Математическая шкатулка. М.: Просвещение, 1984;
15. Б. А. Кордемский Затейные задачи. Амфора, 2015;
16. В. В. Мадер Математический детектив. 1992;
17. Б. А. Кордемский Математическая смекалка. Лучшие логические задачи, головоломки и упражнения. АСТ, 2016;
18. Рэймонд М. Смаллиан Алиса в стране смекалки. Москва, Мир, 1987;
19. Я. И. Перельман Живая математика. М.: Наука, 1967;
20. Я. И. Перельман Занимательная алгебра; Москва, «Наука», 1974
21. И. Ф. Шарыгин, Л. Н. Ерганджиева Математика. Наглядная геометрия. Дрофа, 2017;
22. Е. В. Смыкалова Математика. Дополнительные главы 6 класс. СПб: СМИО Пресс, 2016
23. Е. В. Смыкалова Математические каникулы. Увлекательные математические игры и головоломки. СПб: СМИО Пресс, 2016

24.Е. В. Смыкалова Математические игры. На пляже, в пути, у камина. СПб:
СМИО Пресс, 2016