

Принята
педагогическим советом
МОУ «Зайковская СОШ №1»
протокол от 30.08.2024 № 18

Утверждена
приказом директора
МОУ «Зайковская СОШ №1»
от 30 .08.2024 № 108-од

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА

«Математическая вертикаль»

Для учащихся среднего и старшего возраста

(для воспитанников кадетского класса)

Раздел №1. «Комплекс основных характеристик программы»

Пояснительная записка.

Нормативно-правовой базой для составления программы послужили следующие документы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 04 июля 2014г., №41, СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ.

Уровень сложности программы – *базовый*.

Форма обучения: *очная*

Программа соответствует требованиям к содержанию дополнительных образовательных программ, построена с учётом интересов обучающихся, опираясь на их математические способности.

Основная задача обучения математике в школе - обеспечить прочное и сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену общества, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Наряду с решением основной задачи изучения математики программа курса предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, ориентацию на профессии, существенно связанными с математикой, подготовку к обучению в средней школе.

Преподавание строится как углубленное изучение вопросов, предусмотренных программой основного курса. Углубление реализуется на базе обучения методам и приемам математических задач, требующих применения высокой логической и операционной культуры, развивающих научно теоретическое и алгоритмическое мышление учащихся. Тематика задач не выходит за рамки основного образования, но

уровень их трудности - повышенный, существенно превышающий обязательный. Особое место занимают задачи, требующие применение учащимися знаний в незнакомой (нестандартной) ситуации.

Актуальность программы

Математическое образование играет важную роль, как в практической, так и в духовной жизни общества. Практическая сторона математического образования связана с формированием способов деятельности, духовная — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В процессе математической деятельности в арсенал приемов и методов человеческого мышления естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмического мышления и воспитании умений действовать по заданному алгоритму и конструировать новые. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Программа рассчитана на детей среднего и старшего школьного возраста с учетом особенностей их развития.

Режим занятий: занятия в группах проводятся из расчета 1 час в неделю по 40 минут для 5-8 классов, 2 часа в неделю по 40 минут для 9 класса.

1.2. Цель и задачи программы

Цели курса:

- 1) формирование у учащихся умения рассуждать, доказывать и осуществлять поиск решений алгебраических и геометрических задач на материале алгебраического и геометрического компонента 5 - 9 классов;
- 2) формирование опыта творческой деятельности, развитие мышления и математических способностей школьников.

Задачи курса:

- 1) систематизация, обобщение и углубление учебного материала, изученного на уроках математики 5-6 классах, алгебры и геометрии в 7–9 классах;
- 2) развитие познавательного интереса школьников к изучению математики;

- 3) формирование процессуальных черт их творческой деятельности;
- 4) продолжение работы по ознакомлению учащихся с общими и частными эвристическими приемами поиска решения стандартных и нестандартных задач;
- 5) развитие логического мышления и интуиции учащихся;
- 6) расширение сфер ознакомления с нестандартными методами решения алгебраических и геометрических задач

1.3.Содержание программы.

Курс «Математика, интеллект, творчество»

- Тема 1. Как люди научились считать
- Тема 2. Интересные приемы устного счета.
- Тема 3. Решение занимательных задач в стихах.
- Тема 4. Упражнения с многозначными числами.
- Тема 5. Учимся отгадывать ребусы.
- Тема 6. Числа-великаны. Коллективный счет.
- Тема 7. Решение логических задач.
- Тема 8. Задачи с неполными данными.
- Тема 9. Загадки- смекалки.
- Тема 10. Игра «Знай свой разряд»
- Тема 11. Обратные задачи.
- Тема 12. Практикум «Подумай и решай»
- Тема 13. Задачи с изменением вопроса.
- Тема 14. Газета любознательных.

Курс « Магия математики»

- Тема 1. Вводное занятие.
- Тема 2. Задачи практико-ориентированные.
- Тема 3. Геометрические задачи на построение и на изучение свойств фигур.
- Тема 4. Математический фольклор.
- Тема 5. Элементы логики, теории вероятности, комбинаторики.

Курс «Мир математики».

- Тема 1. Искусство, наука, красота.
- Тема 2. Математика и музыка.
- Тема 3. Математика и архитектура.
- Тема 4. Математика и живопись.
- Тема 5. Математика и изобразительное искусство.
- Тема 6. Математика и литература.

Курс «За страницами учебников математики»

Тема №1 «Функции и графики»

Тема №2. «Уравнения, неравенства и их системы»

Тема №3 Решение текстовых задач

Тема №4 «Треугольники»

Тема №5 «Многоугольники»

Тема №6 «Окружность»

Тема №7 «Элементы статистики и теории вероятностей».

Курс «Решение нестандартных задач по математике»

Раздел 1. Алгебраические выражения и уравнения

Раздел 2. Текстовые задачи

Раздел 3. Решение задач с параметрами

Раздел 4. Решение системы неравенств

Раздел 5. Решение экономических задач

Раздел 6. Задача на решение тригонометрического уравнения и исследование расположения его корней

1.4. Планируемые результаты

В результате изучения данного курса у учащихся будут сформированы *понятия*:

- 1) о некоторых способах рассуждений и доказательств;
- 2) о понятии «математическая задача»,
- 3) о том, что значит решить математическую задачу.

Учащиеся *усовершенствуют такие способы деятельности*, как

- 1) умения выделять главное в понятиях, математических рассуждениях и доказательствах, способах решения задач;
- 2) интеллектуальные умения и навыки;
- 3) специальные умения и навыки, удовлетворяющие таким требованиям, как правильность, осознанность, автоматизм, рациональность, обобщенность и прочность.

Изучение основных тем курса предполагает *повышение уровня*:

- 1) познавательного интереса к математике;
- 2) развития логического мышления и математических способностей;
- 3) опыта творческой деятельности;
- 4) математической культуры;
- 5) способности учиться.

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Учебный план

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа включает в себя 5 курсов: Математика, интеллект, творчество. Магия математики. Мир математики. За страницами учебников математики. Решение нестандартных задач по математике.

№ п/п	Наименование курса	Количество часов	Математика, интеллект творчество	Магия математики	Мир математики	За страницами учебников математики	Решение нестандартных задач по математике
1.	Первый год обучения	Всего	34				
		Теория	9				
		Практика	25				
2	Второй год обучения	всего		34			
		теория		18			
		практика		16			
3	Третий год обучения	всего			34		
		теория			15		
		практика			19		
4	Четвертый год обучения	всего				34	
		теория				11,5	
		практика				22,5	
5	Пятый год обучения	всего					68
		теория					30
		практика					38

2.2. Календарный учебный график

Начало учебного года – 2 сентября

Окончание учебного года – 26 мая 2024 года.

Продолжительность учебного года: 34 недели.

Нерабочие праздничные и выходные дни:

- 4 ноября – День народного единства;
- 6 ноября-выходной день, перенос с субботы 4 ноября 2023 года;
- 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 8 января – Новогодние каникулы;
- 7 января – Рождество Христово;
- 23 февраля – День защитника Отечества;
- 8 марта – Международный женский день;
- 29 апреля 2024 года-выходной день, перенос с субботы 27 апреля 2024 года;
- 30 апреля 2024 года-выходной день, перенос с субботы 2 ноября 2024 года;
- 1 мая – Праздник Весны и Труда;
- 9 мая – День Победы;
- 10 мая 2024 г.-выходной день, перенос с субботы 6 января 2024г;
- 12 июня – День России.

Сроки проведения промежуточной аттестации: с 15 по 22 мая.

2.3. Рабочие программы учебных курсов

Рабочая программа учебного курса обеспечивает достижение планируемых результатов дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественнонаучной направленности для детей 5-9 классов «Математическая вертикаль».

Рабочая программа учебного курса содержит:

- 1) тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.
- 2) содержание учебного курса.

Полное изложение рабочей программы учебного курса, предусмотренного при изучении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественно-научной направленности «Математическая вертикаль» приведено в Приложении.

- 1.Приложение №1 Рабочая программа учебного курса «Математика, интеллект, творчество».
- 2.Приложение №2. Рабочая программа учебного курса «Магия математики»
- 3.Приложение №3. Рабочая программа учебного курса «Мир математики»

4. Приложение № 4 Рабочая программа учебного курса «За страницами учебников математики»

5. Приложение №5 Рабочая программа учебного курса «Решение нестандартных задач по математике».

2.4. Методическое обеспечение программы

Для реализации программы в Учреждении имеются необходимые материально-технические условия. Материально-технические условия позволяют соблюдать санитарно-гигиенические нормы образовательного процесса. Соблюдаются санитарно-бытовые условия, требования пожарной и электробезопасности, требования охраны труда.

Проведение занятий осуществляется на базе кабинета математики в котором имеется необходимое оборудование для проведения занятий.

- проектор
- ноутбук

3. Комплекс форм аттестации

3.1. Форма аттестации и оценочные материалы

Итоговая аттестация обучающихся – неотъемлемая часть образовательных отношений, так как позволяет всем его участникам оценить результат освоения дополнительной общеразвивающей программы.

Цель итоговой аттестации - выявление уровня обученности и его соответствия прогнозируемым результатам программы.

Итоговая аттестация обучающихся проводится с 15-22 мая.

Формы проведения аттестации: зачет

3.2. Литература и электронные образовательные ресурсы

1. Корянов А. Г., Прокофьев А.А. Тригонометрические уравнения: методы решения и отбор корней, <http://alexlarin.net/ege/2012/C12012.html>
2. Корянов А. Г., Прокофьев А.А. Системы неравенств с одной переменной, <http://alexlarin.net/ege/2012/C12012.html>
3. Колесникова С. И. Математика. Решение сложных задач ЕГЭ. – М.: Айрис-пресс, 2005
4. Куланин Е. Д. 3000 конкурсных задач по математике. 4-е изд., испр. и доп. – М.: Рольф, 2000
5. Никольский С.М. и др. Алгебра и начала анализа: учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений. – 5-е изд. – М. : Просвещение, 2006.
6. Потапов М.К. и др. Конкурсные задачи по математике: Справочное пособие. М.:Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит.,1992

7. Семенов А.В., Яценко И.В. Математика. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2(С).:Экзамен,2013
8. Семенов А.В.,ТрепалинА.С.,Яценко И.В., П.И.Захаров. Оптимальный банк заданий ЕГЭ.: Интеллект-центр,2013
9. Сергеев И.Н., Панферов В.С. Под ред. Семенова А.Л., Яценко И.В. Задача С4.:МНЦМО,2012
10. Смирнов В.А. ЕГЭ 2013 Математика. Задача С2...:МНЦМО,2013
11. ЕГЭ 2013 Математика. Задача С3. .:МНЦМО,2013, 80с.
12. Супрун В.П. Математика для старшеклассников: Нестандартные методы решения задач. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 272 с.
13. Яценко И.В., и др.Подготовка к ЕГЭ по математике в 2018 году. Яценко И.В., и др.:МНЦМО,2018
- 14.Решение сложных и нестандартных задач по математике. Голубев В.И.- М.: ИЛЕКСА, 2007 - 252с.: ил.
- 15.Канель-Белов А. Я., Ковальджи А. К. Как решают нестандартные задачи / Под ред. В. О.Бугаенко.|4-е изд., стереотип.|М.: МЦНМО,2008.| 96 с.
16. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [Электронный ресурс].- Режим доступа :<http://school-collection.edu.ru/>
17. Математический портал. «Математика.ру» [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://matematika.ru>
18. Фильмы по истории математики.[Электронный ресурс].- режим доступа: <http://math4school.ru>
19. Задачи по геометрии <http://zadachi.mcsme.ru/2012/#&page1>
20. Гордин Р.К. Теоремы и задачи школьной геометрии. Базовый и профильный уровни. – М.: МЦНМО, 2018
- 21..Гордин Р.К. Геометрия Планиметрия 7-9 классы. – М.: МЦНМО, 2006
22. .Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки. – Киров: «АСА», 1994
- 23..Кноп К.А. Азы теории чисел. – М.: МЦНМО, 2017
- 24.. Шень А. Вероятность: примеры и задачи. – М.: МЦНМО, 2016 . – 72 с.
- 25.. М.Л.Галицкий, А.М.Гольдман, Л.И.Звавич Сборник задач по алгебре: учеб. Пособие для 8-9 кл. с углубл. изучением математики – М.: Просвещение, 2001. – 271с.

Приложение 1
к дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе
естественнонаучной направленности
«Математическая вертикаль»

Рабочая программа
учебного курса
«Математика, интеллект, творчество»

**Учебно - тематическое планирование курса
«Математика, интеллект, творчество»**

Наименование тем курса	Всего часов	Теория	Практика
1. Как люди научились считать.	2	1	1
2. Интересные приемы устного счёта.	2	1	1
3. Решение занимательных задач в стихах.	2	1	1
4. Упражнения с многозначными числами.	5	1	4
5. Учимся отгадывать ребусы.	2	1	1
6. Числа-великаны. Коллективный счёт.	3	1	2
7. Решение логических задач.	2	1	1
8. Задачи с неполными данными, лишними, нереальными данными.	2	1	1
9. Загадки - смекалки.	3	1	2
10. Игра «Знай свой разряд».	1		1
11. Обратные задачи.	3		3
12. Практикум «Подумай и реши».	2		2
13. Задачи с изменением вопроса.	2		2
14. «Газета любознательных».	3		3
Итого	34	9	25

Содержание программы

Тема 1. Как люди научились считать.- 2 часа

Теория – 1 час. Знакомство с основными разделами математики. Первоначальное знакомство с изучаемым материалом.

Практика -1час. Решение занимательных заданий, связанные со счётом предметов.

Тема 2. Интересные приемы устного счёта.- 2 часа

Теория – 1 час. Знакомство с интересными приёмами устного счёта.

Практика-1 час. Применение рациональных способов вычисления значений математических выражений.

Тема 3. Решение занимательных задач в стихах. – 2 часа

Теория – 1 час. Знакомство с историческими задачами в стихах

Практика-1 час. Решение занимательных задач в стихах по теме «Умножение»

Тема 4. Упражнения с многозначными числами. – 5 часа

Теория-1час. Решение примеров с многозначными числами на деление, умножение, сложение, вычитание.

Практика 4 часа. Решение примеров в несколько действий.

Тема 5. Учимся отгадывать ребусы.- 2 часа

Теория-1час Знакомство с математическими ребусами. История их появления.

Практика-1час Решение математических ребусов. Знакомство с простейшими умозаключениями на математическом уровне.

Тема 6. Числа-великаны. Коллективный счёт. – 3 часа

Теория-1 час История появления чисел – великанов

Практика-2 час Выполнение арифметических действий с числами из класса миллионов.

Тема 7. Решение логических задач.- 3 часа

Теория-1 час История появления логических задач

Практика-2 часа Решение логических задач. Знакомство с простейшими умозаключениями на математическом уровне.

Тема 8. Задачи с неполными данными, лишними, нереальными данными.- 2 часа

Теория-1 час Первоначальное знакомство с таким типом задач.

Практика-1 час Уяснение формальной сущности логических умозаключений при решении задач с неполными данными, лишними, нереальными данными.

Тема 9. Загадки- смекалки. – 3 часа

Теория-1 час История возникновения задач на смекалку

Практика-2 часа Решение математических загадок, требующих от учащихся логических рассуждений.

Тема 10. Игра «Знай свой разряд». – 1 час

Практика-1 час Решение в игровой форме заданий на знание разрядов и классов чисел. 1 час

Тема 11. Обратные задачи.- 3 часа

Практика-3 часа Решение обратных задач, используя круговую схему.

Тема 12. Практикум «Подумай и реши».- 2 часа

Практика-2 часа Решение логических задач, требующих применения интуиции и умения проводить в уме несложные рассуждения.

Тема 13. Задачи с изменением вопроса. – 2 часа

Практика-2 часа Анализ и решение задач, самостоятельное изменение вопроса и решение составленных задач.

Тема 14. Проектная деятельность «Газета любознательных». – 3 часа

Практика-3 часа Создание проектов. Самостоятельный поиск информации для газеты.

Приложение 2
к дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе
естественнонаучной направленности
«Математическая вертикаль»

Рабочая программа
учебного курса
«Магия математики»

Учебно - тематическое планирование курса «Магия математики»

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теор.	Практ.
1.	Вводное занятие.	1	1	
2	Задача как объект изучения.	1	1	
3-4	Элементы теории множеств.	2	1	1
Задачи практико-ориентированного содержания (15 часов)				
5	Задачи на совместную работу.	1		1
6	Площади.	1		1
7	Объёмы.	1		1
8	Движение.	1		1
9	Проценты.	1		1
10-11	Пропорции.	2	1	1
12-13	Задачи на переливания.	2	1	1
14-15	Задачи на взвешивания.	2	1	1
16-17	Задачи на смеси	2	1	1
18-19	Задачи на сплавы	2	1	1
Геометрические задачи на построение и на изучение свойств фигур (7 часов)				
20-21	Задачи на разрезание и перекраивание.	2	1	1
22-24	Укладка сложного паркета. Мозаика.	3	1	2
25-26	Геометрические построения без чертежных инструментов.	2	1	1
Математический фольклор (3 часа)				
27	Математика Востока	1	1	
28	Шахматы	1	1	
29	Задачи Магницкого	1	1	
Элементы логики, теории вероятности, комбинаторики (5 часов)				
30	Таблицы.	1	1	
31	Диаграммы.	1	1	
32	Как узнать вероятность события?	1	1	
33	Факториал.	1	1	
34	Решение логических задач.	1		1
	Итого:	34	18	16

Содержание курса «Магия математики»

Раздел 1. Вводное занятие (1 час)

Теория (1 час). Техника безопасности при работе в кабинете математики. Правила работы с различными чертежными инструментами и инструментами ручного труда. Правила поведения в коллективе. Знакомство с коллективом. Опрос на тему «Зачем человеку нужна математика?» Беседа об этике общения в коллективе, о взаимовыручке.

Раздел 2. Задача как объект изучения (1 час)

Теория (1 час). **Задача как предмет изучения в процессе обучения. Разбор задачи на части: отделение условия (то, что дано) от заключения, вопроса задачи (того, что надо найти). Нахождение взаимосвязи между тем, что дано, и тем, что надо найти. Важность умения ставить вопросы. Различные способы записи краткого условия: таблицы, схемы, рисунки, краткие записи.**

Раздел 3. Элементы теории множеств (2 часа)

Теория (1 час). **Вводная характеристика теории множеств. Множество точек на прямой. Принадлежность точки графику функции (принадлежность элемента множеству). Пустое множество. Теория множеств как объединяющее основание многих направлений математики.**

Практика (1 час). **Решения неравенств (промежутки и операции над ними).**

Раздел 4. Задачи практико-ориентированного содержания (15 часов)

Теория (5 часов). **Воссоздание общей системы всех видов задач. Систематизация задач по видам. Взаимосвязь некоторых видов задач, их взаимопроникновение и различие.**

Практика (10 часов). **Выработка навыков решения определенных видов задач, отработка и применение алгоритмов для некоторых видов задач повышенной трудности:**

- решение задач на составление систем линейных уравнений;
- практикум-исследование решения задач на составление систем линейных уравнений (индивидуальные задания);
- приведение к единице, решение задач на прямую пропорциональность;
- на переливание;
- на площади и объемы;;
- практикум – исследование решения задач (индивидуальные задания);
- задачи на встречное движение двух тел;
- задачи на движение в одном направлении;
- задачи на движение тел по течению и против течения;
- практикум-исследование решения задач на движение (индивидуальные задания);
- задачи на нахождение дроби от числа и числа по его дроби;

- задачи на нахождение процентов от числа;
- задачи на нахождение числа по его процентам;
- задачи на смеси и сплавы
- задачи на составление буквенного выражения;
- практикум- исследование задач на дроби и проценты (индивидуальные задания);
- решение задач на совместную работу;
- задачи на обратно пропорциональные величины;
- практикум-исследование задач на совместную работу (индивидуальные задания).

Раздел 5. Геометрические задачи на построения и на изучение свойств фигур (7 часов)

Теория (3 часов). **Введение элементов геометрии. Геометрия вокруг нас. Существующие способы овладения чертежными инструментами. Красота геометрических построений. Разнообразие видов геометрических фигур. Симметрия, ее виды. Симметрия и асимметрия в нашей жизни. Золотое Сечение: история открытия; сферы использования. Геометрические головоломки.**

Практика (4 часа). **Исследование задач геометрического характера:**

- Практическая работа с чертежными инструментами;
- Задачи на построение фигур линейкой и циркулем;
- Задачи на построение некоторых геометрических фигур с помощью подручных средств (веревка, бутылка с водой, груз и др.);
- Задачи на вычисление площадей;
- Задачи на перекраивание и разрезания;
- Исследование объектов культурного наследия, в которых применяется Золотое Сечение (по репродукциям);

- Паркет, мозаики. Исследование построения геометрических, художественных паркетов. Знакомство с мозаиками М. Эшера;

- Практическое занятие с выходом в город с целью исследования объектов архитектуры на наличие в них элементов, содержащих симметрии (асимметрию) и Золотое Сечение (с созданием фотогазеты).

Раздел 6. Математический фольклор (3 часа)

Теория (3 часа) **Особенности развития математики на Древнем Востоке. Математики Древнего Востока. Япония-родина оригами.. Шахматы. Шахматные задачи. Развитие математики в России. Задачи Магницкого. Отражение народных традиций в математических задачах.**

Раздел 7 Элементы логики, теории вероятности, комбинаторики (5 часов)

Теория (4 часа). **Что такое логика. Великие личности о логике. Значение логики для некоторых профессий. Элементы теории вероятностей (Т.В.). Знакомство с элементами логики, теории вероятности, комбинаторики. В чем вред азартных игр.**

Понятие графов. Софизмы. Парадоксы. Задачи по теории вероятности, логике и комбинаторике и их роль в решении нестандартных задач, задач олимпиадного типа, конкурсных задач.

Практика (1 час). Знакомство со способами решения доступных задач из раздела Т.В.. Разбор некоторых олимпиадных задач.

Приложение 3
к дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе
естественнонаучной направленности
«Математическая вертикаль»

Рабочая программа
учебного курса
«Мир математики»

Учебно-тематическое планирование курса «Мир математики»

№	Тема, раздел	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Искусство, наука, красота	6	3	3
1.1	Эстетика: наука о прекрасном. Математика: прекрасное в науке		2	
1.2	Наука и искусство - грани творчества		1	
1.3	Симметрия, пропорция, гармония - слагаемые прекрасного			3
2	Математика и музыка	4	2	2
2.1	Пифагор и пифагорейское учение о числе. Пифагорова гамма		1	
2.2	"Космическая музыка": от Платона до Кеплера		1	
2.3	Математический строй музыки. Пропорции музыкальной гаммы			2
3	Математика и архитектура	5	1	4
3.1	Архитектура = (наука + техника)*искусство		1	
3.2	Тайны золотого сечения.			1
3.3	Пропорции: от Парфенона до Нотр-Дама			1
3.4	Пропорции: от Покрова на Нерли до Модулора ле Корбюзье			1
3.5	Пропорция - математика архитектурной гармонии			1
4	Математика и живопись	5	2	3
4.1	"Законы красоты" человека		2	
4.2	Перспектива - геометрия живописи			2
4.3	Геометрия и живопись: страницы истории			1
5	Математическое изобразительное искусство	10	5	5
5.1	Выдающиеся люди в истории математического изобразительного искусства		2	
5.2	Общие темы в математическом искусстве		3	
5.2.1	Многогранники			3
5.2.3	Искажённые и необычные перспективы			1
5.2.4	Лента Мёбиуса			1
6	Математика и литература	4	2	2
6.1	Математики-поэты (Ломоносов М.В., Ковалевская		1	

	С.В., Лобачевский Н.И., Омар Хайам,..)			
6.2	Математика в литературных произведениях		1	
6.3	<p>Вечер поэзии:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стихи, посвящённые великим математикам; - стихи, в которых встречаются математические понятия; - стихи – задачи; 			2
	Итого	34	15	19

Содержание курса

Тема 1 Искусство, наука, красота. 6 часов.

Теория 3 часа Наука и искусство. Красота математики. Эстетика: наука о прекрасном. Математика: прекрасное в науке. Наука и искусство - грани творчества.

Практика 3 часа Симметрия, пропорция, гармония - слагаемые прекрасного. Об использовании пропорции в искусстве Леонардо да Винчи.

Тема 2 Математика и музыка 4 часа

Теория 2 часа Пифагор и пифагорейское учение о числе. Пифагорова гамма.. Звездчатый пятиугольник, или пентаграмма. Учение о музыке сфер.

Практика 2 часа Математический строй музыки. Пропорции музыкальной гаммы. Музыкальная гамма разделена на пропорциональные части. Пифагорова комма. 12-звучковая равномерная темперация.

Тема 3 Математика и архитектура 5 часов

Теория 1 час. Архитектура = (наука + техника)*искусство. "Прочность - польза - красота". "Дома строят для того, чтобы в них жить, а не для того, чтобы ими любоваться".

Практика 4 часа. Тайны золотого сечения. Пропорции: от Парфенона до Нотр-Дама. "Человек - мера всех вещей..." Пропорции: от Покрова на Нерли до Модулора ле Корбюзье. Система мер, существовавшая в Древней Руси. Основные древнерусские меры длины и геометрическая взаимосвязь между ними. " Система модульной унификации – модульор. Пропорция - математика архитектурной гармонии.

Тема 4 Математика и живопись 5 часов

Теория 2 часа "Законы красоты" человека. Три древнеегипетских канона. Греческое искусство. Леонардо да Винчи. Труды Дюрера.

Практика 3 часа Перспектива - геометрия живописи. Развитие понятия перспективы. Начертательная и проективная геометрия. Важнейшие виды проекций: центральные (а), параллельные (б) и ортогональные (в). Геометрия и живопись: страницы истории. "Ортогональная" живопись Древнего Египта. "Параллельная" живопись средневекового Китая и Японии. Линейная перспектива Возрождения. Обратная перспектива живописи Древней Руси.

Тема 5 Математическое изобразительное искусство 10 часов.

Теория 5 часов Выдающиеся люди в истории математического изобразительного искусства. Общие темы в математическом искусстве. Практика 5 часов. Многогранники.

Искажённые и необычные перспективы. Оптические иллюзии. Лента Мёбиуса. Фракталы. Паркеты Эйшера.

Тема 6 Математика и литература 4 часа

Теория 2 часа. Математики-поэты. Математика и поэзия. Ученые и поэзия. Женщина-математик Софья Васильевна Ковалевская. Великий русский ученый Н. И. Лобачевский. Пушкин и математика. Математика в литературных произведениях.

Практика 2 часа. Старинные сказочные литературные задачи. Задачи со словами.

Приложение 4
к дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе
естественнонаучной направленности
«Математическая вертикаль»

Рабочая программа
учебного курса
«За страницами учебников математики»

Содержание курса:

Программа рассчитана на два часа в неделю (всего 34 часа) и содержит следующие темы:

Тема №1 «Функции и графики» (6 часов)

Теория - 2 часа

Понятие функции, способы задания функции. Графики числовых функций. Свойства чётных и нечётных функций. Исследование функции. Этапы построения графиков разных функций. Приёмы преобразования графиков разных функций. Функции нескольких переменных.

Практика – 4 часа

Нахождение значений функции по заданному аргументу и обратные задания. Построение графиков числовых функций и функций со знаком модуля. Свойства и графики чётных и нечётных функций. Исследование функций с помощью графиков. Преобразование графиков. Коэффициенты квадратичной функции и её график. Построение графиков дробно – линейных функций.

Тема №2. «Уравнения, неравенства и их системы» (6 часов)

Теория - 2 часа

Понятие равносильности уравнений, неравенств, систем. Методы решения рациональных уравнений и уравнений с модулем. Теорема Безу. Исследование уравнений с помощью графиков и уточнение корней. Метод интервалов для разных видов уравнений. Параметр в уравнениях и неравенствах. Способы решения систем уравнений. Графический способ решения систем неравенств с двумя переменными.

Практика – 4 часов

Определение равносильности уравнений, неравенств, систем. Решение рациональных уравнений и уравнений со знаком модуля разными методами. Деление многочленов. Построение графиков функций и их исследование. Решение уравнений методом интервалов. Решение уравнений и неравенств с параметрами. Решение систем неравенств с двумя переменными с помощью графиков.

Тема №3 Решение текстовых задач (5 часов)

Теория – 2 часа

Типы текстовых задач. Нестандартные текстовые задачи. Арифметические текстовые задачи.

Практика – 3 часа

Решение задач на движение, работу, смеси и сплавы.

Решение арифметических и нестандартных задач.

Тема №4 «Треугольники» (5 часов)

Теория – 1,5 часа

Определение биссектрисы, высоты, медианы, средней линии треугольника. Определение равнобедренного и равностороннего треугольников и их свойства. Теоремы: признаки равенства и подобия треугольников, сумма углов треугольника. Свойства прямоугольных треугольников, теорема Пифагора. Теоремы: синусов, косинусов, неравенство треугольника. Площадь треугольника.

Практика – 3,5 часа

Решение задач на применение свойств биссектрисы, медианы, высоты и средней линии треугольника. Решение задач на применение свойств равнобедренного и равностороннего треугольников. Применение признаков равенства и подобия треугольников к решению задач. Применение теоремы о сумме углов треугольника к решению задач. Решение задач на вычисление площади треугольника.

Тема №5 «Многоугольники» (4 часа)

Теория – 1 час

Виды многоугольников. Свойства и признаки параллелограмма. Формулы площадей многоугольников. Определение средней линии трапеции.

Практика – 3 часа Решение задач на применение свойств и признаков параллелограмма; средней линии трапеции. Решение задач на вычисление площадей: параллелограмма, ромба, квадрата, прямоугольника, трапеции.

Тема №6 «Окружность» (5 часов)

Теория – 2 часа

Определение окружности. Свойства касательной к окружности. Свойства центрального и вписанного углов. Свойства окружности, описанной около треугольника. Свойства окружности, вписанной в треугольник. Свойства описанного и вписанного четырёхугольника. Формулы длины окружности и площади круга.

Практика – 3 часа Решение задач на применение свойств: касательной, центральных и вписанных углов, окружности, вписанной в треугольник описанной около треугольника, описанного и вписанного четырёхугольника. Решение задач на применение формул длины окружности и площади круга.

Тема №7 «Элементы статистики и теории вероятностей». (3 часа)

Теория – 1 час

Определения: среднее арифметическое, размах, мода, медиана. Методы решения комбинаторных задач. Определения: перестановки, размещения, сочетания. Определение вероятности случайного события. Сложение и умножение вероятностей.

Практика – 2 часа Решение задач на вычисление среднего арифметического, медианы, размаха и моды. Решение комбинаторных задач разными методами: перебор возможных вариантов, дерево вариантов, правило умножения. Решение задач на перестановки,

размещения и сочетания. Решение задач на вычисление вероятности случайного события, сложения и умножения вероятностей.

Учебно-тематическое планирование учебного курса

№п/п	Темазанятий	Всего часов	Теория	Практика
Тема №1. «Функции и графики».		6	2	4
1	Возникновение и развитие понятия функции. Общее определение функции. Числовые функции и их графики.	1	0,25	0,75
2	Четные и нечетные функции, свойства и графики. Элементарные приемы построения графиков и исследования функций.	1	0,25	0,75
3	Преобразование графиков функций. Графики функций «с модулем».	1	0,25	0,75
4	Квадратичная функция: зависимость графика от коэффициентов; определение коэффициентов по графику.	1	0,25	0,75
5	Дробно –линейные функции и их графики.	1	0,5	0,5
6	Понятие о функциях нескольких переменных.	1	0,5	0,5
Тема №2. «Уравнения, неравенства и их системы».		6	2	4
7	Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные методы решения рациональных уравнений.	1	0,25	0,75
8	Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля.	1	0,25	0,75
9	Деление многочленов. Терма Безу.	1	0,25	0,75
10	Графическое исследование уравнений. Уточнение корней. Метод интервалов.	1	0,25	0,75
11	Уравнения и неравенства с параметрами. Системы рациональных уравнений.	1	0,5	0,5
12	Графическое решение систем неравенств с двумя переменными.	1	0,5	0,5

Тема №3 Решение текстовых задач.		5	2	3
13	Основные типы задач на движение.	1	0,25	0,75
14	Основные типы задач на работу.	1	0,25	0,75
15	Основные типы задач на смеси и сплавы .	1	0,5	0,5
16	Нестандартные текстовые задачи.	1	0,5	0,5
17	Арифметические тестовые задачи.	1	0,5	0,5
Тема №4 «Треугольники»		5	1,5	3,5
18	Биссектриса, высота, медиана, средняя линия треугольника. Равнобедренный и равносторонний треугольники.	1	0,25	0,75
19	Признаки равенства и подобия треугольников. Решение треугольников. Сумма углов треугольника.	1	0,25	0,75
20	Свойства прямоугольных треугольников. Теорема Пифагора.	1	0,25	0,75
21	Теорема синусов и теорема косинусов.	1	0,25	0,75
22	Неравенство треугольников. Площадь треугольника.	1	0,5	0,5
Тема №5 «Многоугольники»		4	1	3
23	Виды многоугольников. Параллелограмм, его свойства и признаки.	1	0,25	0,75
24	Площадь параллелограмма.	1	0,25	0,75
25	Ромб, прямоугольник, квадрат. Трапеция.	1	0,25	0,75
26	Средняя линия трапеции. Площадь трапеции.	1	0,25	0,75
Тема №6 «Окружность»		5	2	3
27	Касательная к окружности и ее свойства.	1	0,5	0,5
28	Центральный и вписанный углы.	1	0,5	0,5
29	Окружность, вписанная в треугольник.	1	0,25	0,75
30	Свойства описанного и вписанного четырехугольника.	1	0,25	0,75
31	Длина окружности. Площадь круга.	1	0,5	0,5

Тема №7« Элементы статистики и теории вероятностей.		3	1	2
32	Среднее арифметическое, размах, мода. Медиана, как статистическая характеристика	1	0,25	0,75
33	Сбор и группировка статистических данных.	1	0,25	0,75
34	Методы решения комбинаторных задач: перебор возможных вариантов, дерево вариантов, правило умножения.	1	0,5	0,5
Итого		34	11,5	22,5

Приложение № 5
к дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе
естественнонаучной направленности
«Математическая вертикаль»

Рабочая программа учебного курса
«Решение нестандартных задач по математике»

Содержание учебного курса «Решение нестандартных задач по математике»

Введение в образовательную программу

(математическая игра) – 1 час

Раздел 1. Алгебраические выражения и уравнения (10 часов)

Теория (5 часов). Понятие корня степени n . Свойства корня степени n . Тожественные преобразования иррациональных выражений. Понятие степени с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Тожественные преобразования степенных выражений.

Практика (5 часов). Примеры заданий ЕГЭ по теме: «Корень степени n », «Степень с рациональным показателем», «Логарифмы»

Раздел 2. Текстовые задачи (18 часов)

Теория (6 часов). Задачи на движение. Задачи на работу. Задачи на сложные проценты. Задачи на десятичную форму записи числа. Задачи на концентрацию смеси и сплавы.

Практика (12 часов). Задания ОГЭ по теме: «Решение текстовых задач»

Раздел 3. Решение задач с параметрами (16 часов)

Теория (7 часов). Методы решения неравенств, содержащих параметр. Методы решения уравнений, содержащих параметр.

Практика (9 часов). Задания ОГЭ по теме: «Параметр»

Раздел 4. Решение системы неравенств (23 часа)

Теория (11 часов). Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Неравенства, содержащие логарифм с переменным основанием. Использование графиков при решении неравенств. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Неравенства с параметром. Решение комбинированных неравенств.

Практика (12 часов). Задания ОГЭ по теме: «Системы неравенств»

Учебно-тематическое планирование учебного курса

«Решение нестандартных задач по математике»

№ занятия	Наименование темы	всего часов	теория	практика
1	Введение в образовательную программу (математическая игра)	1	1	
	Раздел 1. Алгебраические выражения и уравнения	10	5	5
2	Рациональные выражения и уравнения	3	1	2
3	Иррациональные выражения и уравнения	3	1	2
4	Степенные выражения и уравнения	3	1	1
6	Тригонометрические выражения	1		1
	Раздел 2. Текстовые задачи	18	6	12
7	Практико-ориентированные задачи	3	1	2
	Задачи на движение	3	1	2
	Задачи на работу	3	1	2
8	Задачи на сложные проценты	3	1	2
9	Комбинированные задачи на геометрическую и арифметическую прогрессию	3	1	2
10	Прикладные задачи на исследование с физическим содержанием	3	1	2
	Раздел 3. Решение задач с параметрами	16	7	9
11-12	Понятие о графическом решении уравнений и неравенств с параметром	5	2	3
13-14	Построение графиков уравнений и неравенств	5	2	3
15-17	Решение уравнений и неравенств с параметром графическим методом	6	3	3
	Раздел 4. Решение системы неравенств	23	11	12
18	Показательные неравенства	23	11	12
	ВСЕГО	68	30	38