

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 237
Красносельского района Санкт-Петербурга

ПРИНЯТА

Решением Педагогического совета
ГБОУ СОШ №237
Красносельского района Санкт-Петербурга
Протокол №1 от 29.08.2024

УТВЕРЖДЕНА

Приказом директора
ГБОУ СОШ №237
Красносельского района Санкт-Петербурга
от 29.08.2024 62-ахд

И.Т.Морарь

ПРОГРАММА

внеурочной деятельности

«Математика-царица наук»

для учащихся 8/9 класса,
срок реализации – один/два учебный год, 34/68 часа,
направление – общеинтеллектуальное

Авторы:

Лукичева Е.Ю., к.п.н., доцент
заведующий кафедрой
математического образования и информатики СПб АППО,
Захарова В.Ф., старший преподаватель кафедры
математического образования и информатики СПб АППО

Санкт-Петербург
2024 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа внеурочной деятельности ориентирована на рассмотрение отдельных вопросов математики, которые входят в содержание государственной итоговой аттестации по математике за курс основной школы. Программа дополняет и развивает школьный курс математики, а также является информационной поддержкой дальнейшего образования в старшей школе и ориентирована на удовлетворение образовательных потребностей школьников, их аналитических и синтетических способностей. Основная идея программы внеурочной деятельности заключена в расширении и углублении знаний учащихся по некоторым разделам математики, в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, необходимых при сдаче выпускного экзамена.

В процессе освоения содержания программы ученики овладевают новыми знаниями, обогащают свой жизненный опыт, получают возможность практического применения своих интеллектуальных, организаторских способностей, развивают свои коммуникативные способности, овладевают общеучебными умениями. Освоение предметного содержания программы и сам процесс изучения его становятся средствами, которые обеспечивают переход от обучения учащихся к их самообразованию.

Освоение программы предполагает обеспечение положительной мотивации учащихся на повторение ранее изученного материала, выделение узловых вопросов курса, предназначенных для повторения, использование схем, моделей, опорных конспектов, справочников, компьютерных тестов (в том числе интерактивных), самостоятельное составление (моделирование) тестов аналогичных заданиям ОГЭ.

Методологической основой предлагаемой программы является деятельностный подход к обучению математике. Данный подход предполагает обучение не только готовым знаниям, но и деятельности по приобретению этих знаний, способов рассуждений, доказательств. В связи с этим в процессе изучения курса учащимся предлагаются задания, стимулирующие самостоятельное открытие ими математических фактов, новых, ранее неизвестных, приемов и способов решения задач.

Цель внеурочной деятельности: обеспечение индивидуального и систематического сопровождения учащихся 9-х классов при подготовке к государственному обязательному экзамену по математике.

Задачи:

1. Расширение и углубление школьного курса математики.
2. Актуализация, систематизация и обобщение знаний учащихся по математике.
3. Формирование у учащихся понимания роли математических знаний как инструмента, позволяющего выбрать лучший вариант действий из многих возможных.
4. Развитие интереса учащихся к изучению математики.
5. Расширение научного кругозора учащихся.
6. Обучение учащихся решению учебных и жизненных проблем, способам анализа информации, получаемой в разных формах.
7. Формирование понятия о математических методах при решении сложных математических задач.
8. Обучение заполнению бланков ОГЭ.
9. Психологическая подготовка к ОГЭ.

Организация занятий внеурочной деятельности должна существенно отличаться от урочной: учащемуся необходимо давать достаточное время на размышление, приветствовать любые попытки самостоятельных рассуждений, выдвижения гипотез, способов решения задач. В программе заложена возможность дифференцированного обучения.

Применяются следующие виды деятельности на занятиях: обсуждение, тестирование, конструирование тестов, заданий, исследовательская деятельность, работа с текстом, диспут,

обзорные лекции, мини-лекции, семинары и практикумы по решению задач, предусмотрены консультации.

Существенным является организация работы по обучению заполнения бланков итоговой аттестации, что, безусловно, будет способствовать снятию психологического напряжения учащихся перед процедурой экзамена.

Методы и формы обучения определяются требованиями ФГОС, с учетом индивидуальных и возрастных особенностей учащихся, развития и саморазвития личности. В связи с этим определены основные приоритеты методики изучения элективного курса:

- обучение через опыт и сотрудничество;
- интерактивность (работа в малых группах, ролевые игры, тренинги, вне занятий - метод проектов);
- личностно-деятельностный и субъект-субъективный подход (больше внимание к личности учащегося, а не целям учителя, равноправное их взаимодействие).

Формы и методы контроля: тестирование, самопроверка, взаимопроверка учащимися друг друга, собеседование, письменный и устный зачет, проверочные письменные работы, наблюдение. Количество заданий в тестах по каждой теме не одинаково, они носят комплексный характер, и большая часть их призвана выявить уровень знаний и умений тестируемого.

Организация и проведение аттестации учащихся

Предусмотрено проведение промежуточных зачетов по окончании каждого модуля, выполнение творческих заданий и итоговой зачетной работы.

При прослушивании блоков лекционного материала и проведения семинара, закрепляющего знания учащихся, предусматривается индивидуальное или групповое домашнее задание, содержащее элементы исследовательской работы, задачи для самостоятельного решения. Защита решений и результатов исследований проводится на выделенном для этого занятии и оценивается по пятибалльной системе или системе «зачет-незачет», в зависимости от уровня подготовленности группы.

Методические рекомендации по реализации программы

Основным дидактическим средством для предлагаемой программы являются тексты рассматриваемых типов задач, которые могут быть выбраны из разнообразных сборников, различных вариантов ГИА, открытого банка заданий ОГЭ или составлены учителем.

Для более эффективной работы учащихся целесообразно в качестве дидактических средств использовать медиаресурсы, организовывать самостоятельную работу учащихся с использованием дистанционных образовательных технологий, в том числе осуществлять консультационные процедуры через форум, чат, электронную почту.

Варианты конструирования учебного плана внеурочной деятельности

Программа построена по модульному принципу. Количество модулей представлено чрезвычайно широким спектром (8 модулей, каждый разработан на 11 часов и 16 часов) и является избыточным по отношению к количеству часов внеурочной деятельности. Так, для наполнения учебного плана внеурочной деятельности на 34 часа необходимо выбрать любые три модуля по 11 часов плюс итоговое занятие 1 час или два модуля по 16 часов плюс итоговое занятие 2 часа; для наполнения учебного плана внеурочной деятельности на 68 часов необходимо выбрать любые шесть модулей по 11 часов и 2 часа итоговое занятие или четыре модуля по 16 часов, в этом случае на итоговое занятие остается 4 часа или любой другой комплект из предложенного перечня модулей.

Таким образом, учителю предоставляется возможность определять содержание внеурочной деятельности согласно образовательным потребностям учащихся, уровню

освоения школьного курса математики (базовый, повышенный), УМК, по которому идет обучение математике.

Варианты формирования учебного плана

План внеурочной деятельности на 34 часа

№ п\п	Название модуля	Количество часов	
1	Модуль №1	11	16
2	Модуль №2	11	16
3	Модуль №3	11	-
4	Итоговое занятие	1	2
Итого		34	34

План внеурочной деятельности на 68 часов

№ п\п	Название модуля	Количество часов	
1	Модуль №1	11	16
2	Модуль №2	11	16
3	Модуль №3	11	16
4	Модуль №4	11	16
5	Модуль №5	11	-
6	Модуль №6	11	-
7	Итоговое занятие	2	4
Итого		68	68

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН внеурочной деятельности (Набор модулей для наполнения учебного плана)

№ п/п	Содержание учебного материала	Кол-во часов	В том числе		Формы занятий	Формы контроля
			лекции	практикум		
1.	Модуль «Числа. Тожественные преобразования»	11/16	3/5	8/11		
1.1.	Множество действительных чисел	4/6	1/2	3/4	Мини-лекция, практикум, игра	Наблюдение, самостоятельная работа
1.2.	Преобразования целых и дробно-рациональных выражений	4/6	1/2	3/4	Мини-лекция, практикум, обсуждение	Наблюдение, взаимопроверка учащимися друг друга
1.3.	Преобразования выражений, содержащих знак модуля или	3/4	1/1	2/3	Практикум, консультация, работа с бланками ГИА	Наблюдение, Тестирование, самопроверка

	квадратные корни					а, зачет
2.	Модуль «Уравнения»	11/16	4/5	7/11		
2.1	Линейное уравнение и его корни	2/3	1/1	1/2	Мини-лекция, практикум	Наблюдение, тестирование
2.2	Квадратное уравнение и его корни	4/5	1/2	3/3	Мини-лекция, практикум, обсуждение	Наблюдение, взаимопроверка учащимися друг друга
2.3	Дробно-рациональные уравнения	2/4	1/1	1/3	Практикум	Наблюдение, проверочная работа
2.4	Системы уравнений	3/4	1/1	2/3	Занятие-обсуждение, консультация, исследовательская работа, работа с бланками ГИА	Наблюдение, Тестирование, самопроверка, зачет
3.	Модуль «Неравенства»	11/16	3/6	8/10		
3.1	Квадратные неравенства и их системы	3/4	1/2	2/2	Мини-лекция, практикум	Наблюдение, взаимопроверка
3.2	Неравенства с двумя переменными и их системы	3/4	1/2	2/2	Практикум, занятие-обсуждение	Наблюдение, самопроверка
3.3	Метод интервалов	5/8	1/2	4/6	Обзорная лекция, практикум, консультация, работа с бланками ГИА	Наблюдение, Тестирование, самопроверка, зачет
4.	Модуль «Функции и их графики»	11/16	3/5	8/11		
4.1	Линейная функция	3/4	1/1	2/3	Мини-лекция, практикум	Наблюдение, проверочная работа
4.2	Квадратичная функция	4/6	1/2	3/4	Практикум, занятие-конструирование	Наблюдение, Исследовательский проект
4.3	Графики функций	4/6	1/2	3/4	Занятие-обсуждение,	Наблюдение, Тестирование

					диалог, игра, консультация, работа с бланками ГИА	е, самопроверк а, зачет
5.	Модуль «Текстовые задачи»	11/16	4/4	7/12	Практикум, игра	Наблюдение, самопроверк а
5.1	Задачи «на движение»	2/3	1/1	1/2	Практикум, игра	Наблюдение, самопроверк а
5.2	Задачи «на совместную работу»	2/3	1/1	1/2	Практикум, игра	Наблюдение, самопроверк а
5.3	Процентные вычисления в жизненных ситуациях	2/3	1/1	1/2	Практикум, занятие- конструирование	Наблюдение, самопроверк а
5.4	Задачи на смеси, сплавы, растворы	2/3	1/1	1/2	Практикум, занятие- конструирование	Наблюдение, взаимопрове рка
5.5	Практико- ориентированные задачи	3/4	-/-	3/4	Занятие- обсуждение, консультация, работа с бланками ГИА	Наблюдение, Тестировани е, самопроверк а, зачет
6.	Модуль «Комбинаторика . Теория вероятностей»	11/16	4/5	7/11		
6.1	Случайные события, геометрическая вероятность	4/6	1/2	3/4	Занятие- обсуждение, практикум, мини-лекция, игра	Наблюдение, результаты конструиров ания
6.2	Элементы комбинаторики	5/6	2/2	3/4	Занятие- обсуждение, мини-лекция, игра, консультация, работа с бланками ГИА	Наблюдение, Тестировани е, зачет
6.3	Случайные величины	2/4	1/1	1/3	Обзорная лекция, практикум	Наблюдение, взаимопрове рка
7.	Модуль «Планиметрия. Многоугольники »	11/16	4/5	7/11		

7.1	Треугольники	4/5	2/2	2/3	Обзорная лекция, практикум	Наблюдение, взаимопроверка
7.2	Подобие	3/5	1/2	2/3	Практикум, занятие-конструирование	Наблюдение, тестирование
7.3	Четырехугольник и	2/3	1/1	1/2	Практикум, мини-проект	Наблюдение, Защита проекта
7.4	Задачи повышенной сложности	2/3	-/-	2/3	Практикум, консультация, работа с бланками ГИА	Зачет, взаимопроверка
8. Модуль «Планиметрия. Окружности и векторы»						
8.1	Окружность	4/4	1/1	3/3	Мини-лекция, занятие-конструирование	Наблюдение, тестирование
8.2	Вписанные и описанные окружности	4/4	1/1	3/3	Практикум, занятие-обсуждение, мини-проект	Наблюдение, Защита проекта
8.3	Векторы и координаты на плоскости	3/3	1/1	2/2	Занятие-обсуждение, консультация, работа с бланками ГИА	Зачет, взаимопроверка
8.4	Задачи повышенной сложности	-/5	-/-	-/5		
	Итоговое занятие	1/2	-/-	1/2	Круглый стол	Наблюдение

СОДЕРЖАНИЕ

➤ **Модуль «Числа. Тожественные преобразования»**

Конечные и бесконечные десятичные дроби Представление рационального числа десятичной дробью. Сравнение иррациональных чисел.

Законы арифметических действий.

Разложение многочлена на множители: группировка, применение формул сокращенного умножения. Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители.

Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: внесение множителя под знак корня.

➤ **Модуль «Уравнения»**

Представление о равносильности уравнений и уравнениях-следствиях. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной).

Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений.

Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром.

Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Решение квадратных уравнений: графический метод решения, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром.

Решение дробно-рациональных уравнений.

Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.

Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: графический метод, метод сложения.

Системы линейных уравнений с параметром.

➤ **Модуль «Неравенства»**

Представление о равносильности неравенств. Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).

Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства.

Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.

Решение систем неравенств с одной переменной: квадратных, дробно-рациональных.

Неравенство с двумя переменными. Представление о решении линейного неравенства с двумя переменными. Графическая интерпретация неравенства с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными.

➤ **Модуль «Функции и их графики»**

Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.

Построение графика квадратичной функции по точкам. Нахождение множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.

Представление об асимптотах. Непрерывность функции и точки разрыва функции. Кусочно-заданные функции. Преобразование графика функции: параллельный перенос, симметрия, растяжение/сжатие, отражение. Свойства функций: четность/нечетность.

➤ **Модуль «Текстовые задачи»**

Типы задач. Методы и способы решения задач. Основные способы моделирования задач. Составления плана решения задач. Равномерное движение. Задачи на движение по реке, суше, воздуху. Задачи на определение средней скорости движения. Задачи «на совместную работу». Основная формула процентов. Простые и сложные проценты. Средний процент изменения величины. Общий процент изменения величины. Процентные вычисления в жизненных ситуациях. Концентрация вещества. Процентное содержание вещества. Количество вещества. Разноуровневые задачи на смеси, сплавы, растворы. Практико-ориентированные задачи.

➤ **Модуль «Комбинаторика. Теория вероятностей»**

Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей. Случайный выбор. Представление эксперимента в виде дерева. Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий. Последовательные независимые испытания.

Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, отрезка и дуги окружности. Случайный выбор числа из числового отрезка.

Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля и бином Ньютона. Опыты с большим числом равновероятных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания.

➤ **Модуль «Планиметрия. Многоугольники»**

Треугольники. Различные способы нахождения площади треугольника. Свойства площадей. Основные соотношения в прямоугольном треугольнике. Решение прямоугольных треугольников. Тригонометрические функции тупого угла. Теорема синусов. Теорема косинусов. Решение треугольников.

Подобие. Теорема Фалеса. Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия. Свойства площадей подобных треугольников.

Четырехугольники. Связь квадратов диагоналей параллелограмма и квадратов его сторон. Различные формулы для нахождения площадей четырехугольников. Правильные многоугольники.

➤ **Модуль «Планиметрия. Окружности и векторы»**

Окружность. Углы в окружности. Теорема об отрезках пересекающихся хорд. Касательная и секущая к окружности, их свойства. Длина окружности и дуги. Площадь круга, сегмента и сектора. Взаимное расположение двух окружностей.

Вписанная и описанная окружности. Замечательные точки в треугольнике. Внеписанные окружности.

Векторы и метод координат. Разложение вектора на составляющие, скалярное произведение. Координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур. Свойства и признаки перпендикулярности. Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальные пособия издательства МЦНМО.
2. Виленкин Н.Я., Виленкин А.Н., Г.С.Сурвилло и др. Алгебра: Учебное пособие для учащихся 9 кл. с углубленным изучением математики. 5-е издание. - М.: Просвещение, 2015.
3. Галицкий М.Л., Гольдман А. М., Звавич Л. И. Сборник задач по алгебре. 8-9 классы. Пособие для учащихся общеобразовательных организаций. – М.: Просвещение, 2010 и последующие издания.
4. Глазков Ю.А., Варшавский И.К., Гаиашвили М.Я. ОГЭ 2020. Математика. Основной государственный экзамен. Тематические экзаменационные задания. –М.: Экзамен, 2020.
5. Гордин Р. К. Планиметрия. Задачник. – М.: МЦНМО, 2018.
6. Горштейн П. И., Полонский В. Б., Якир М. С. Задачи с параметрами. – М.: Илекса, 2007 и последующие годы издания.

7. Зив Б. Г. и др. Задачи по геометрии, 7-11. – М.: Просвещение, 2017.
8. ОГЭ 2020. Математика. 50 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий от разработчиков ОГЭ. /под. ред. Ященко И.В
9. Симонов А.С. Сложные проценты. / Математика в школе. –2011. - № 5.
10. Ткачева М.В., Федорова Н.Е. Элементы статистики и вероятность. М.: Просвещение, 2007 и последующие издания.
11. Шевкин, А.В. Текстовые задачи. – М.: Просвещение, 2009 и последующие издания.
12. Ященко И.В., Семенов А.В. и др. Математика. ОГЭ 2020. Готовимся к итоговой аттестации. – М.: Интеллект-Центр, 2019.

ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКИ

- Вероятность в школе. Методическая консультация – <http://ptlab.mccme.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>
- Федеральный институт педагогических измерений – <http://www.fipi.ru/>
- Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования – <http://spbappo.com/>
- Московский центр непрерывного математического образования – <http://www.mccme.ru/>
- Сайт издательства «Интеллект-Центр», где можно найти учебно-тренировочные материалы, демонстрационные версии, банк тренировочных заданий с ответами, методические рекомендации и образцы решений – <http://www.intellectcentre.ru>
- Сайт учителя математики Шевкина Александра – <http://www.shevkin.ru/>
- Сборник нормативных документов – www.ege.edu.ru
- On-line тесты – www.uztest.ru
- Сайт для школьников, студентов, учителей и для всех, кто интересуется математикой – <https://math.ru/>