

02-10

Муниципальное бюджетное общеобразовательное  
учреждение «Гимназия №26»

«Принято»  
Педагогическим советом  
протокол от 29.08.2023 г. №1

Введено приказом от 29.08. 2023г. №168  
Директор МБОУ «Гимназия №26»



Рабочая программа кружка  
*«Математическое моделирование»*  
для учащихся 10 класса  
Направление: естественно-научное  
Срок реализации: 2023-2024 учебный год  
(в неделю 2 ч., год 68 ч.)

Составитель программы:  
Краснова Лидия Егоровна,  
учитель математики высшей категории

г. Набережные Челны  
2023 г.

**Планируемые результаты изучения программы кружка  
«Математическое моделирование»**

Название раздела	Предметные результаты	Метапредметные результаты	Личностные результаты
<b>Понятие математической модели.</b>	Универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.	Широта и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.	идентифицировать себя с принадлежностью к народу, стране государству; различать основные нравственно-эстетические понятия; внимательность;
<b>Линейные и квадратные уравнения</b>	Иметь представление о линейных и квадратных уравнениях как математической модели линейных и физических процессов.	Математическая модель уравнений смешанного типа. Построение и исследование простейших систематических моделей.	выражать положительное отношение к процессу познания; применять правила делового сотрудничества:
<b>Текстовые задачи.</b>	Построение моделей, решение задачи внутри математической модели. Смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающие при идеализации. интерпретация результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.	осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;	владение навыками чтения показаний измерительных приборов, содержащих шкалы; формирование внимательности и исполнительской дисциплины;
<b>Функции.</b>	Функциональные зависимости и уравнения. Основные сведения о функциях. Основные модели построения графиков функции. Суперпозиции функций и их графики. Обратные функции. Неэлементарные функции. Исследование основных свойств функций, построение	Описание с помощью формул различных зависимостей, представление их графически, интерпретация графиков.	проявлять терпение и доброжелательность в споре, дискуссии, доверие к собеседнику; считаться с мнением другого человека;

	графических образов. Изображение на плоскости множества, заданного условиями.		
<b>Производная и её применение.</b>	Задачи на оптимизацию. Интеграл. Физический и геометрический смысл интеграла. Решение прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических.	формирование общих способов интеллектуальной деятельности, значимой для различных сфер человеческой деятельности;	проявлять внимание и уважение к ценностям культур других народов; проявлять интерес к культуре и истории своего народа, страны; проявлять внимание, удивление, желание больше узнать;
<b>Параметры.</b>	Исследование математических моделей в зависимости от характерных признаков параметра.	формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры	проявлять в конкретных ситуациях доброжелательность, доверие, оценивать собственную учебную деятельность: свои достижения, самостоятельность, инициативу, ответственность, причины неудач;
<b>Геометрические модели.</b>	Ключевые задачи. Геометрическая интерпретация моделей реального мира. Многогранники – пространственные модели реального мира.	Соотношение трехмерных объектов с их описанием, изображением. Анализ взаимного расположения объектов в пространстве.	оценивать ситуации с точки зрения правил поведения и этики;
<b>Статистика и теория вероятностей</b>	Опыт самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования её в личный опыт;	Моделирование несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур.	формирование культуры работы с графической информацией;
<b>Математические модели экономических ситуаций</b>	Мини-курс по финансовой математике. Разработка, анализ и применению математических алгоритмов в экономике.	Исследование этих моделей, получение и интерпретация выводов.	формирование и развитие операционного типа мышления;

### Содержание кружка «Математическое моделирование»

Название раздела	Краткое содержание	Количество часов
<b>Понятие математической модели.</b>	Проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;	8
<b>Линейные и квадратные уравнения</b>	представление о линейных и квадратных уравнениях как математической модель линейных и физических процессов.	6
<b>Текстовые задачи.</b>	задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающие при идеализации. интерпретация результатов решения задач с учетом ограничений	4
<b>Функции.</b>	Основные модели построения графиков функции. Суперпозиции функций и их графики. Обратные функции. Неэлементарные функции. Исследование основных свойств функций	5
<b>Производная и её применение.</b>	Знакомство с основными идеями и методами математического анализа;	3
<b>Параметры.</b>	Исследование математических моделей в зависимости от характерных признаков параметра.	15
<b>Геометрические модели.</b>	Изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;	7
<b>Статистика и теория вероятностей.</b>	развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;	9
<b>Математические модели экономических ситуаций</b>	Анализ реальных экономических проблем и практической значимости результатов, получаемых в ходе учебной деятельности. Особое внимание уделено подбору задачного материала: большая часть задач взята из реальной экономической практики.	11

### Календарно – тематическое планирование

№ п/п	Название разделов	Тема занятий	Количество часов	Основные виды учебной деятельности обучающихся	Дата проведения	
					план	факт
1.	<b>Понятие математической модели.</b>	Логика	1	Групповая работа	1.09	
2		Высказывания.	1	Инд. работа	7.09	
3		Логические выражения и тождества	1	Инд. работа	8.09	
4		Понятие множества. Множества и подмножества.	1	Инд. работа	14.09	
5		Операции с множествами. Диаграммы Эйлера	1	Групповая работа	15.09	
6		Построение множества $N$ , $Z$ , $Q$ , $R$ . Абсолютная величина.	1	Инд. работа	21.09	
7		Решение сюжетных задач.	1	Инд. работа	22.09	
8		Решение задач с использованием информации, представленной в таблицах, на диаграммах, графиках.	1	Инд. работа	28.09	
9	<b>Линейные и квадратные уравнения</b>	Решение уравнений и неравенств разложением многочлена на множители.	1	Групповая работа	29.09	
10		Решение симметричных и возвратных уравнений.	1	Инд. работа	05.10	
11		Замены неизвестного при решении рациональных уравнений	1	Групповая работа	06.10	
12		Решение алгебраических неравенств «обобщённым» методом интервалов.	1	Инд. работа	12.10	
13		Решение уравнений и неравенств, содержащих модули.	1	Групповая работа	13.10	
14		Решение уравнений и неравенств с использованием свойств входящих в них функций.	1	Инд. работа	19.10	
15		Решение прикладных задач социально-экономического и физического характера.	1	Инд. работа	20.10	

16	<b>Текстовые задачи</b>	Решение задач на «смеси» и «сплавы».	1	Инд. работа	26.10	
17		Решение задач на «работу».	1	Инд. работа	27.10	
18		Решение задач на «движение».	1	Фронт. опрос	09.11	
19	<b>Функции.</b>	Функциональные зависимости и уравнения. Основные сведения о функциях.	1	Групповая работа	10.11	
20		Основные модели построения графиков функции. Суперпозиции функций и их графики.	1	Инд. работа	16.11	
21		Исследование основных свойств функций, построение графических образов.	1	Групповая работа	17.11	
22		Изображение на плоскости множества, заданного условиями.	1	Инд. работа	23.11	
23		Описание с помощью формул различных зависимостей, представление их графически, интерпретация графиков	1	Инд. работа	24.11	
24	<b>Производная и её применение.</b>	Задачи на оптимизацию.	1	Инд. работа	30.11	
25		Интеграл. Физический и геометрический смысл интеграла.	1	Инд. работа	01.12	
26		Решение прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических.	1	Инд. работа	07.12	
27	<b>Параметры.</b>	Решение линейных уравнений и уравнений, приводимых к линейным.	1	Групповая работа	08.12	
28		Решение линейных уравнений и уравнений, приводимых к линейным.	1	Инд. работа	14.12	
29		Решение квадратных уравнений.	1	Групповая работа	15.12	
30		Решение уравнений, приводимых к квадратным	1	Инд. работа	21.12	
31		Решение квадратных неравенств с параметром	1	Инд. работа	22.12	
32		Решение геометрических уравнений с параметром (показательных, иррациональных).	1	Инд. работа	28.12	
33		Параметр и количество решений уравнений, неравенств и их систем.	1	Инд. работа	29.12	

34		Параметр и свойства решений уравнений, неравенств и их систем.	1	Инд. работа	11.01	
35		Параметр как равноправная переменная.	1	Инд. работа	12.01	
36		Свойства функций в задачах с параметрами.	1	Групповая работа	18.01	
37		Экстремальные свойства функций	1	Групповая работа	19.01	
38		Монотонность. Четность. Периодичность.	1	Групповая работа	25.01	
39		Обратимость.	1	Групповая работа	26.01	
40		Решение задач из ЕГЭ	1	Групповая работа	01.02	
41		Графические приемы.	1	Групповая работа	02.02	
42	<b>Геометрические модели.</b>	Решение задач на свойства прямоугольного треугольника.	1	Инд. работа	08.02	
43		Решение задач на нахождение высоты и биссектрисы треугольника.	1	Групповая работа	09.02	
44		Решение задач на использование свойств четырехугольников.	1	Инд. работа	15.02	
45		Решение задач на отношение отрезков и площадей.	1	Инд. работа	16.02	
46		Решение задач на использование свойств касательной к окружности.	1	Инд. работа	22.02	
47		Решение задач по теме «Касающиеся и пересекающиеся окружности».	1	Инд. работа	29.02	
48		Решение задач на пропорциональные отрезки в окружности.	1	Инд. работа	01.03	
49		<b>Статистика и теория вероятностей.</b>	Представление данных Описательная статистика	1	Командная работа.	07.03
50	Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями Операции над событиями.		1	Инд. работа	14.03	
51	Дерево возможностей.		1	Инд. работа	15.03	
52	Независимость событий.		1	Инд. работа	21.03	
53	Условная вероятность. Формула полной вероятности		1	Инд. работа	22.03	
54	Независимые испытания		1	Инд. работа	04.04	

55		Решение задач на вероятность из ЕГЭ	1	Инд. работа	05.04	
56		Решение задач на вероятность из ЕГЭ	1	Инд. работа	11.04	
57		Решение задач на вероятность из ЕГЭ	1	Инд. работа	12.04	
58	<b>Математические модели экономических ситуаций</b>	Налоги, простые проценты.	1	Командная работа.	18.04	
59		Вклады, сложные проценты.	1	Групповая работа	19.04	
60		Кредиты.	1	Групповая работа	25.04	
61		Оптимальный выбор.	1	Групповая работа	26.04	
62		Решение задач на сложные проценты	1	Групповая работа	16.05	
63		Решение экономических задач	1	Групповая работа	17.05	
64			Решение банковских задач из ЕГЭ 2019 г.	1	Инд. работа	17.05
65		Решение экономических задач из ЕГЭ 2020 г.	1	Инд. работа	23.05	
66		Решение банковских задач из ЕГЭ 2021 г.	1	Инд. работа	23.05	
67		Решение экономических задач из ЕГЭ 2022 г.	1	Инд. работа	24.05	
68		Решение банковских задач из ЕГЭ 2023 г.	1	Инд. работа	24.05	
		Всего	68			

### Информационно-методическое обеспечение:

1. Жуленев С.В. Элементарная финансовая математика. –М.: Издательство Московского университета, 2014. – 96с.
2. Гуцин Д.А. Встречи с финансовой математикой., 2016 г.  
Образовательный портал «РЕШУ ЕГЭ: математика»: <http://ege.sdangia.ru>.
3. Высоцкий И.Р., И.В. Яценко Теория вероятностей, МЦНМО, 2016.
4. Юрченко Евг.В., Юрченко Ел.В. Уравнения с параметром и нестандартные задачи. 7-9 классы. Живая методика математики – М.: МЦНМО, 2017. – 88 с.
5. Яценко И.В. Геометрия. Универсальный многоуровневый сборник задач. 10-11 классы : учеб. Пособие для общеобразоват. организаций / И.В.Яценко, С.А. Шестаков. – М. : Просвещение, 2019. - 239с.
6. Яценко И.В. Алгебра и начала математического анализа. Универсальный многоуровневый сборник задач. 10-11 классы : учеб. Пособие для общеобразоват. организаций / И.В.Яценко, С.А. Шестаков. – М. : Просвещение, 2019. - 239с.
7. Смирнов В.А. ЕГЭ 2014. Математика. Задача С2. Геометрия. Стереометрия / под ред. А.Л. Семенова и И.В. Яценко. – М.: МЦНМО, 2014. – 128с.
8. Сергеев И.Н., Парфенов В.С. ЕГЭ 2014. Математика. Задача С3. Уравнения и неравенства / под ред. А.Л. Семенова и И.В. Яценко. – М.: МЦНМО, 2014. – 80с.
9. Гордин Р.К. ЕГЭ 2014. Математика. Решение задачи 16(Профильный уровень). – М.: МЦНМО, 2018. – 448с.

10. Вольфсон Г.И. и др. ЕГЭ 2016. Математика. Арифметика и алгебра. Задача 19 (профильный уровень) / под ред. А.Л. Семенова и И.В. Яценко. – М.: МЦНМО, 2016. – 112с.
11. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень : ред. И.В. Яценко, 2020 (ЕГЭ. ФИПИ- школе)
12. Крамор В.С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начала анализа. – М.: Просвещение, 2007 г. – 416 с.
13. Крамор В.С. Примеры с параметрами и их решение. – М.: ИНФРА-М, 2004 г. – 40 с.
14. Моденов В.П. Задачи с параметрами. Координатно-параметрический метод. Учебное пособие. – М.: ЭКЗАМЕН, 2007 г.
15. Сборник задач по математике для поступающих во втузы: Учеб. пособие/ В.К. Егерев, Б.А. Кордемский и др. Под ред. М.И. Сканави.- 6-е изд., испр. и доп. - М.: ООО «Гамма - С.А», АО «СТОЛЕТИЕ», 2007 г. – 560 с.
16. Шарыгин И.Ф. Решение задач. Учебное пособие для 10 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2004 г. – 252 с.