

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования Администрации города Екатеринбурга

Управление образования Академического района

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа № 19

(МАОУ СОШ № 19)

РАССМОТРЕНА

ШМО учителей
математики и
информатики
Протокол №1
от 28 августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНА

Приказ № 657
от 29 августа 2025 г.
Директор
 С.А.Белова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 9811006)

элективного курса «Математическое моделирование»

для обучающихся 11 класса

Екатеринбург 2025

Пояснительная записка

Программа элективного курса «**Математическое моделирование**» составлена в соответствии с федеральным компонентом государственного стандарта среднего (полного) общего образования по математике.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В процессе математической деятельности в арсенал приемов и методов человеческого мышления естественным образом включается 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.

Многие области науки и практики базируются на использовании математических методов исследования. Изучение явлений природы, экономики, медицины, организации производства и т. д. невозможно без математики.

Необходимость использования математических методов возникает при исследовании количественных отношений и пространственных форм явлений или процессов. Каждая наука, пользуясь математическими методами, строит определенную схему-представление об изучаемом объекте (явлении или процессе). Эта схема-представление в виде какой-то формулы, уравнения или в виде геометрического образа называется математической моделью изучаемого объекта (предмета, явления, процесса). Затем с помощью этой модели делают логические выводы, справедливость которых проверяется на практике, в эксперименте.

Для построения математических моделей используется особый математический язык (совокупность символов и обозначений, принятых в математике). Математический язык является очень удобным для краткого и очень точного описания различных понятий и зависимостей многих наук: физики, химии, биологии, а также, казалось бы, далеких от математики, таких как, экономика, лингвистика, психология и т. д. Именно математика представляет собой всеобщий язык науки.

Данная программа позволяет ярко продемонстрировать использование математических методов в других предметах и различных отраслях производства, показать, что для изучения реального мира широко применяется математическое моделирование.

Метод математического моделирования, сводящий исследование явлений внешнего мира к математическим задачам, занимает ведущее место среди других методов исследования, особенно в связи с компьютеризацией производства. Он позволяет проектировать новые технические средства, работающие в оптимальных режимах, для решения задач науки и техники; проектировать новые явления. Математические модели проявили себя как важное средство управления. Они стали необходимым аппаратом в области экономического планирования и являются важным элементом автоматизированных систем управления.

Очень важно показать обучающимся примеры решения реальных задач экономики методом школьной математики. Для показа значимости математики в науке и технике через математические модели, учащиеся знакомятся с многочисленными математическими закономерностями, которые используются в организации технологии современного производства, в конкретных производственных процессах с помощью решения прикладных задач.

Цель программы: Развитие у обучающихся правильных представлений о характере отражения математикой явлений и процессов реального мира, роли математического моделирования в познании и в практике.

Программа предусматривает решение следующих **задач**:

- знакомство видами и методами математического моделирования;

- развитие изобретательности, смекалки, творчества, умения находить выход из разного рода затруднительных положений через решение прикладных задач;
- включение обучающихся в исследовательскую и поисковую деятельность, расширение математического кругозора;
- знакомство с влиянием математики на различные виды искусства: музыку, живопись, архитектуру; знакомство с «золотым сечением» и его ролью в архитектуре;
- знакомство с инженерным делом, проектами современности;
- знакомство с экономикой и экономическими задачами.

Таким образом, Программа направлена на интеграцию знаний различных наук, которые помогут обучающимся в определении дальнейшей профессиональной деятельности. В Программе сочетаются элементы традиционного и инновационного методов обучения:

- устное изложение;
- обсуждение изучаемого материала;
- показ (демонстрация), просмотр слайдов;
- упражнения (различные игры);
- практические работы;
- самостоятельная деятельность.

Основные принципы обучения, предусмотренные программой:

- сознательность,
- активность,
- самостоятельность,
- толерантность (способствуют проявлению инициативы, творчества в процессе познания и применения его на практике).

В программе используются межпредметные связи с другими образовательными областями: техническими, экономическими, эстетическими.

Предполагаемые результаты курса элективной деятельности:

Личностными результатами изучения данного курса являются:

- развитие навыков самообразования;
- развитие творческих способностей, логического мышления;
- получение практических навыков применения математических знаний;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- формирование профессионального самоопределения.

Метапредметные результаты:

- умение анализировать предложенные варианты решения задачи, выбирать из них верные;
- умение выбирать наиболее эффективный способ решения задачи.
- овладение способами исследовательской деятельности;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;

- умение осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), в открытом информационном пространстве, в том числе контролируемом пространстве Интернета;
- умение использовать знаково-символические средства;
- умение контролировать свою деятельность: обнаруживать и исправлять ошибки.

Предметные результаты:

- овладение методами математического моделирования;
- умение выполнять расчеты в х экономических задачах
- умение выполнять расчеты в задачах на измерения на местности, измерения при различных ограничениях, находить кратчайшие расстояния;
- умение рассуждать логически грамотно, обобщать, делать выводы;
- умение выявлять функциональные отношения между понятиями;
- умение использовать свойства функций для ответа на практические вопросы;
- умение выявлять закономерности и проводить аналогии.

Основные виды деятельности обучающихся:

- интерактивные лекции с последующими дискуссиями;
- решение задач;
- знакомство с научно-популярной литературой;
- анализ задач и материалов в малых группах с последующей презентацией результатов и их обсуждения из разных позиций;
- учебные исследования;

Формы организации деятельности:

- индивидуально-творческая деятельность;
- деятельность в малой подгруппе (3-6 человек);
- коллективная деятельность,
- игровой тренинг.

Материально - техническое обеспечение программы.

- компьютер, интерактивная доска.
- калькуляторы для практических расчетов в задачах;
- наборы измерительных математических инструментов (линейки, циркули, угольники, транспортиры, карандаши, лекало, клей, ножницы, рулетки, палетки);
- фломастеры, папки с файлами, бумага формат А4;
- дидактический и раздаточный материал для практических занятий;
- демонстрационный материал по изучаемым темам.

Содержание программы

Понятие математической модели, моделирование

Познакомить с понятием математической модели как описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики. Показать, что математическое моделирование - мощный метод познания внешнего мира, а также прогнозирования и управления. Примеры.

Решение прикладных задач методом математического моделирования.

Использование математического моделирования в решении прикладных задач. Этапы решения прикладных задач. Примеры решения прикладных задач: экономические задачи, задачи на оптимизацию и другие.

Функции. Свойства функций. Преобразование графиков функций

Понятие функции как математической модели, описывающей разнообразие реальных зависимостей. Раскрыть сложный исторический путь понятия «функция», вызвать чувство уважения к труду гениальных ученых.

Элементарные функции, свойства. Формулы, задающие функции. Рассмотреть набор широко известных и хорошо изученных функций, называемых элементарными, их свойства.

Ограниченные и неограниченные функции. Разрывные функции. Кусочно-линейные функции и модули.

Функционально-графический метод при решении задач.

Задания с параметрами

Параметр. Зависимость свойств элементарных функций от параметров.

Квадратный трехчлен.

Параметр и решение уравнений, неравенств, их систем (ветвление).

Параметр и количество решений уравнений, неравенств их систем.

Параметр и свойства решений уравнений, неравенств, их систем.

Графические методы решения задач с параметрами.

Применение свойств функций при решении уравнений с параметрами.

Решение уравнений и неравенств с параметром, содержащих модуль.

Тематический план

№	Раздел	Тема	Часы
I	Математические модели	Понятие математической модели, моделирование	2
		Решение задач на банковские проценты	3
		Задачи на оптимизацию	3
		Системы уравнений и рыночное равновесие	1
		Аналитические задачи на тему «Закон спроса»	1

II	Функции и графики	Рождение функции. Математическая модель. Историко-генетический подход к понятию «функция»	1
		Из чего и как конструируются формулы. Элементарные функции. Свойства	1
		Ограниченные и неограниченные функции. Разрывные функции. Кусочно-линейные функции и модули	2
		Преобразование графиков функций. Графики дробно-рациональных функций	2
		Гауссова кривая	1
		Что можно увидеть, глядя на график? Исследование функций	1
		Функционально-графический метод решения задач	1
		Линейная функция в экономике	1
II	Задания с параметрами	Параметр. Зависимость свойств элементарных функций от параметров	1
		Квадратный трехчлен	1
		Параметр и решение уравнений, неравенств, их систем (ветвление)	1
		Параметр и количество решений уравнений, неравенств их систем	1
		Параметр и свойства решений уравнений, неравенств, их систем	1
		Графические методы решения задач с параметрами	2
		Применение свойств функций при решении уравнений с параметрами	1
		Решение уравнений и неравенств с параметром, содержащих модуль	2
IV	Повторение	Решение экономических задач	4
		Всего:	34

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Понятие математической модели, моделирование	1			1.09-5.09	http://fipi.ru/
2	Понятие математической модели, моделирование	1			8.09-12.09	http://fipi.ru/
3	Решение задач на банковские проценты	1			15.09-19.09	www.mathgia.ru
4	Решение задач на банковские проценты	1			22.09-26.09	www.mathgia.ru
5	Решение задач на банковские проценты	1			29.09-3.10	www.mathgia.ru
6	Задачи на оптимизацию	1			6.10-10.10	www.mathgia.ru
7	Задачи на оптимизацию	1			13.10-17.10	www.mathgia.ru
8	Задачи на оптимизацию	1		1	20.10-24.10	www.mathgia.ru
9	Системы уравнений и рыночное равновесие	1			5.11-7.11	http://fipi.ru/
10	Аналитические задачи на тему «Закон спроса»	1			10.11-14.11	http://fipi.ru/
11	Рождение функции. Математическая модель. Историко-генетический подход к понятию «функция»	1			17.11-21.11	http://fipi.ru/
12	Из чего и как конструируются формулы. Элементар- ные функции. Свойства	1			24.11-28.11	http://fipi.ru/
13	Ограниченные и неограниченные функции. Разрывные функции. Кусочно-линейные функции и модули	1			1.12-5.12	http://egeigia.ru/
14	Ограниченные и неограниченные функции. Разрывные функции. Кусочно-линейные функции и модули	1			8.12-12.12	http://egeigia.ru/
15	Преобразование графиков функций. Графики дробно- рациональных функций	1			15.12-19.12	http://egeigia.ru/
16	Преобразование графиков функций. Графики дробно- рациональных функций	1			22.12-26.12	http://egeigia.ru/
17	Гауссова кривая	1			12.01-16.01	http://egeigia.ru/
18	Что можно увидеть, глядя на график? Исследование функций	1			19.01-23.01	http://www.mathnet.spb.ru/
19	Функционально-графический метод решения задач	1			26.01-30.01	http://www.mathnet.spb.ru/
20	Линейная функция в экономике	1			2.02-6.02	http://www.mathnet.spb.ru/

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
21	Параметр. Зависимость свойств элементарных функций от параметров	1			9.02-13.02	http://www.mathnet.spb.ru/
22	Квадратный трехчлен	1			16.02-20.02	http://www.mathnet.spb.ru/
23	Параметр и решение уравнений, неравенств, их систем (ветвление)	1			23.02-27.02	http://www.mathnet.spb.ru/
24	Параметр и количество решений уравнений, неравенств их систем	1			2.03-6.03	http://www.mathnet.spb.ru/
25	Параметр и свойства решений уравнений, неравенств, их систем	1		1	9.03-13.03	http://www.mathnet.spb.ru/
26	Графические методы решения задач с параметрами	1			16.03-20.03	www.mathgia.ru
27	Графические методы решения задач с параметрами	1			23.03-27.03	www.mathgia.ru
28	Применение свойств функций при решении уравнений с параметрами	1			6.04-10.04	http://egeigia.ru/
29	Решение уравнений и неравенств с параметром, содержащих модуль	1			13.04-17.04	http://egeigia.ru/
30	Решение уравнений и неравенств с параметром, содержащих модуль	1			20.04-24.04	http://egeigia.ru/
31	Решение экономических задач	1			27.04-1.05	www.mathgia.ru
32	Решение экономических задач	1			4.05-8.05	www.mathgia.ru
33	Решение экономических задач	1		1	11.05-16.05	www.mathgia.ru
34	Решение экономических задач	1			18.05-26.05	www.mathgia.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		3		

Литература

1. Садовничий Ю.В. Математика. Профильный уровень. Экономические задачи, 2023.
2. Садовничий Ю.В. Математика. Профильный уровень. Задачи с параметром, 2024.
3. Семенов А.В. Профильный уровень. Единый государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации, 2025.

Интернет - ресурсы

1. <http://fipi.ru/>
2. www.mathgia.ru - Открытый банк задач по математике
3. <http://www.mathnet.spb.ru/> **Дмитрий Гуцин** – сайт элементарной математики
4. <http://egeigia.ru/> - Информационный образовательный портал. Подготовка к экзаменам
5. <http://festival.1september.ru/>
6. <http://school-collection.edu.ru/>
7. <http://www.alleng.ru/>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 527227426247742686294735902159890388589213147291

Владелец Белова Светлана Анатольевна

Действителен с 16.09.2025 по 16.09.2026