

ШКОЛА 800

Автономная некоммерческая общеобразовательная организация
“Школа 800”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности

«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

для обучающихся 10-11-х классов

Нижний Новгород, 2025

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Курс «Математическое моделирование» предназначен для учащихся 10 – 11 классов, он поможет выпускникам в выборе современных профессий, требующих теоретических знаний и элементарных практических навыков по формулированию экономико – математических моделей, их анализу и использованию для принятия управленческих решений. С одной стороны, изучение данного элективного курса повысит интерес учащихся к школьному курсу математики как необходимому фундаменту для формирования практических навыков, дающих перспективы в приобретении новейших современных профессий (совмещённые специальности «математик – аналитик, математик – программист и др.). С другой стороны, навыки, полученные при обучении математическому моделированию, повысят уровень подготовки к итоговым аттестациям.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ КУРСА

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- 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 экономических задачах;
- 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.

Требования к уровню подготовки обучающихся:

В результате изучения курса учащийся должен знать (понимать):

- понятие математической модели;
- понятие алгоритма, примеры алгоритмов;
- как используются математические формулы, уравнения и неравенства, примеры их применения для решения математических и практических задач;
- как математически определяемые функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- значение математического моделирования для решения задач, возникающих в теории и на практике, применение математического моделирования к анализу и исследования процессов и явлений в обществе и природе.

Уметь использовать приобретенные знания в практической деятельности и повседневной жизни для

- практических расчетов по формулам;
- описания с помощью формул различных зависимостей, представление их графически, интерпретации графиков;
- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических;
- построение и исследование простейших математических моделей;
- исследования, моделирования несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- учебно-исследовательской работы;
- применения математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики, интерпретация результата, учета реальных ограничений.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Содержание курса «Математическое моделирование» построено исходя из стремления привлечь внимание учащихся к практическим навыкам моделирования в социально – экономической сфере деятельности, без утяжеления процесса обучения специальными терминами теоретико – методологических основ моделей микроэкономики и экономики предприятия, без необходимости расширения школьного курса математики. В целом курс имеет прикладную направленность.

Основные виды деятельности обучающихся:

- 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.

Курс рассчитан на 68 часов на два года, т.е. на 34 часа в год. Содержание курса разделено на следующие главы:

1. Профессия математика – аналитика: наука и искусство (1 час)

Математическое моделирование в современных профессиях и естествознании. Понятие математической модели. Классификация моделей. Этапы экономико – математического моделирования.

2. Текстовые задачи. Построение моделей, решение задачи внутри математической модели (12 ч)

Построение моделей, решение задачи внутри математической модели. Смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации. Интерпретация результатов решения с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.

3. Неравенства, как математические модели (7 часов)

Построение модели, решение неравенства внутри математической модели. Интерпретация результатов решения с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.

4. Некоторые прикладные модели (14 часов)

Применение математического аппарата в экономике: задачи на вклады и кредиты (общие подходы, использование свойств прогрессий).

5. Функции (6 часов)

Функции. Функциональные зависимости и уравнения. Основные сведения о функциях. Основные модели построения графиков функции. Неэлементарные функции. Исследование основных свойств функции, построение графических образов. Изображение на плоскости множества, заданного условиями. Описание с помощью формул различных зависимостей, представление их графически, интерпретация графиков.

6. Производная и ее применение (10 часов)

Задачи на оптимизацию. Решение прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических

7. Геометрические модели (6 ч).

Ключевые задачи. Геометрическая интерпретация моделей реального мира. Многогранники – пространственные модели реального мира. Моделирование несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур. Соотношение трехмерных объектов с их описанием и изображением, изображением. Анализ взаимного расположения объектов в пространстве.

8. Параметры (8 ч)

Исследование математической модели в зависимости от характерных признаков параметра.

Требования к уровню подготовки обучающихся

В результате изучения курса обучающийся должен знать/понимать
понятие математической модели;
понятие алгоритма, примеры алгоритмов;
приемы использования математических формул для решения практических задач;
способы описания реальных зависимостей с помощью математически определяемых функций;
значение математического моделирования для решения задач, возникающих в теории и на практике;
применение математического моделирования к анализу и исследованию процессов и явлений в обществе и природе
уметь использовать приобретенные знания в практической деятельности и повседневной жизни для
практических расчетов по формулам;
описания с помощью формул различных зависимостей, их графическое представление и интерпретация;
решения прикладных задач, в том числе социально-экономических;
построения и исследования простейших математических моделей;
учебно-исследовательской деятельности;
интерпретации результата и учета реальных ограничений

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
	Введение. Профессия математика-аналитика: наука и искусство	1
1	Математическое моделирование в современных профессиях и естествознании. Понятие математической модели. Классификация математических моделей. Этапы математического моделирования	1
Текстовые задачи. Построение моделей, решение задачи внутри математической модели		12
2	Математическая модель задачи на движение по прямой.	1
3	Математическая модель задачи на движение по реке.	2
4	Математическая модель задачи на совместную работу.	1
5	Математическая модель задачи на концентрацию (сливы, сплавы).	2
6	Математическая модель задачи: свойства прогрессий	1
7	Математическая модель задачи: нестандартные приемы решения	3
8	Математическая модель задачи на проценты.	2
Неравенства, как математические модели		7

9	Иррациональные неравенства	2
10	Показательные неравенства	2
11	Логарифмические неравенства	3
Некоторые прикладные модели		14
12	Математическая модель задачи на вклады.	2
13	Применение математического аппарата в экономике: задачи на вклады и кредиты (общие подходы)	4
14	Применение математического аппарата в экономике: задачи на вклады и кредиты (с применением свойств прогрессий)	4
15	Функции. Функциональные зависимости и уравнения. Основные сведения о функциях. Основные модели построения графиков функции.	1
16	Описание с помощью формул различных зависимостей, представление их графически, интерпретация графиков.	1
17	Геометрические модели. Геометрическая интерпретация моделей реального мира.	1
18	Многогранники – пространственные модели реального мира	1
Итого		34

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
1	Применение математического аппарата в экономике: задачи на вклады и кредиты (общие подходы)	2
2	Применение математического аппарата в экономике: задачи на вклады и кредиты (с применением свойств прогрессий)	2
Производная и ее применение		10
3	Задачи на наибольшее и наименьшее значение	2
4	Задачи на оптимизацию	2
5	Задачи на оптимизацию. Решение прикладных задач	6
Функции		6
6	Функции. Функциональные зависимости и уравнения	1
7	Основные модели построения графиков функции	1
8	Неэлементарные функции.	1
9	Исследование основных свойств функции, построение графических образов	1
10	Изображение на плоскости множества, заданного условиями. Описание с помощью формул различных зависимостей, представление их графически, интерпретация графиков	2
Параметры		8
11	Аналитические методы решения уравнений с параметрами и их систем	4

12	Графические методы решения уравнений с параметрами и их систем	4
Геометрические модели		6
13	Ключевые задачи	3
14	Моделирование несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур	2
15	Соотношение трехмерных объектов с их описанием и изображением, изображением. Анализ взаимного расположения объектов в пространстве	1
Итого		34

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Алгебра и начала математического анализа, 10-11/Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин/М, Просвещение , 2023
2. Математика: алгебра, 10/А.Г.Мерзляк и др./М, Просвещение, 2022
3. Математика: алгебра, 11/А.Г.Мерзляк и др./М, Просвещение, 2022
4. Геометрия, 10-11/Л.С. Атанасян и др./М, Просвещение , 2023
5. Математика: геометрия, 10/А.Г.Мерзляк и др./М, Просвещение, 2022
6. Математика: геометрия, 11/А.Г.Мерзляк и др./М, Просвещение, 2022