

Принято  
Педагогическим советом  
Протокол №1 от 28.08.2023



Утверждаю  
Ш.Р. Закиров  
Директор МБОУ «СОШ №41»  
приказ №197 от 31.08.2023

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**К ФЕДЕРАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
по курсу «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ  
МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа курса «Математическое моделирование» для обучающихся 10 –11 классов разработана с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

### **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО 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 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.

### **МЕСТО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

На курс «Математическое моделирование» отводится 1 час в неделю в течение каждого года обучения, всего 68 учебных часов.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА**

### **10 КЛАСС**

Понятие и виды моделирования. Методы математического моделирования. Методы исследования математических моделей. Математические модели в научных исследованиях. Методы решения математических моделей. Численные методы . Построение простейших математических моделей Математические модели в форме систем линейных алгебраических уравнений.

Решение задач с помощью уравнений и их систем. Метод Гаусса. Выбор оптимального решения с помощью дерева решений. Задачи на оптимизацию. Анализ информации представленной в виде таблиц, диаграмм и графиков. Составление моделей общего вида при решении задач на концентрацию смесей и сплавов, на движение.

### **11 КЛАСС**

Понятие математической модели, моделирование. Задачи на банковские проценты. Задачи на оптимизацию. Системы уравнений и рыночное равновесие. Топология. Лист Мебиуса. Графы. Задачи, приводящие к графам.

Функционально-графический метод решения задач. Ограниченные и неограниченные функции. Разрывные функции. Кусочно-линейные функции и модули. Гауссова кривая. Преобразование графиков функций. Графики дробно-рациональных функций. Линейная функция в экономике. Транспортная задача. Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала. Задача загрузки оборудования

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

#### **Гражданское воспитание:**

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

#### **Патриотическое воспитание:**

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

#### **Духовно-нравственного воспитания:**

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

#### **Эстетическое воспитание:**

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

#### **Физическое воспитание:**

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

#### **Трудовое воспитание:**

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

#### **Экологическое воспитание:**

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

#### **Ценности научного познания:**

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные:**

- овладение навыками познавательной, учебно – исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- самостоятельное создание алгоритмов познавательной деятельности для решения задач творческого и поискового характера;
- творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказаться от образца, искать оригинальное решение.

### **Коммуникативные:**

- умение развёрнуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства;
- адекватное восприятие языка средств массовой информации;
- владение основными видами публичных выступлений (высказывание, монолог, дискуссия, полемика), следование этическим нормам и правилам ведения диалога (диспута);
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять роли и функции участников, общие способы работы.

### **Регулятивные:**

- умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- понимание ценности образования как средства развития культуры личности;
- объективное оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности;
- умение соотносить приложенные усилия с полученными результатами своей деятельности;

- конструктивное восприятие иных мнений и идей, учёт индивидуальности партнёров по деятельности.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **10 КЛАСС**

Оперировать понятиями: алгоритм, примеры алгоритмов, математическая модель задачи, системы уравнений, экономико-математическая модель

Читать и составлять математические модели к различным задачам. формулировать простейшие прикладные математические модели. Выполнять практические расчеты по формулам; описывать с помощью формул различных зависимости, представлять их графически, решать прикладные задачи, в том числе социально-экономических и физических; строить и исследовать простейшие математические модели.

### **11 КЛАСС**

Формулировать простейшие прикладные экономико-математические модели; интерпретировать графики, как модели экономической задачи; уметь описывать как математически определяемые функции могут описывать реальные зависимости; производить примеры такого описания; понимать 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.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Понятие и виды моделирования	11			
2	Составление моделей	23			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Понятие математической модели, моделирование	16			
2	Функционально-графический метод решения задач.	18			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1.	Понятие и виды моделирования	1				
2.	Методы математического моделирования	1				
3.	Методы исследования математических моделей					
4.	Математические модели в научных исследованиях	1				
5.	Методы решения математических моделей	1				
6.	Методы решения математических моделей	1				
7.	Численные методы	1				
8.	Численные методы	1				
9.	Построение простейших математических моделей	1				
10.	Построение простейших математических моделей	1				
11.	Математические модели в форме систем линейных алгебраических уравнений	1				
12.	Решение задач с помощью уравнений	1				
13.	Решение задач с помощью систем уравнений	1				
14.	Метод Гаусса	1				

15.	Метод Гаусса	1				
16.	Выбор оптимального решения с помощью дерева решений	1				
17.	Решение задач на выбор оптимального варианта	1				
18.	Комбинированная практико-ориентированная задача	1				
19.	Решение задач на оптимизацию	1				
20.	Анализ информации представленной в таблице	1				
21.	Анализ диаграмм	1				
22.	Анализ графиков	1				
23.	Решение задач на соответствие по графикам и диаграммам	1				
24.	Решение задач на соответствие между величинами и их возможными значениями	1				
25.	Задачи на движение, движение по воде, совместное движение	1				
26.	Решение задач на совместную работу	1				
27.	Составление моделей общего вида при решении задач на концентрацию смесей и сплавов	1				
28.	Составление моделей общего вида при решении задач на концентрацию смесей и сплавов	1				
29.	Составление моделей общего вида при решении задач на движение по прямой	1				
30.	Составление моделей общего вида при решении задач на движение по окружности	1				
31.	Составление моделей общего вида при решении задач на движение по воде	1				
32.	Цифровая запись числа	1				

33.	Задачи с прикладным содержанием	1				
34.	Аналитическое решение уравнений, неравенств, систем	1				
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		34	0	0		

## 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				
2.	Понятие математической модели, моделирование.	1				
3.	Решение задач на банковские проценты					
4.	Решение задач на банковские проценты	1				
5.	Задачи на оптимизацию.	1				
6.	Задачи на оптимизацию.	1				
7.	Системы уравнений и рыночное равновесие.	1				
8.	Системы уравнений и рыночное равновесие.	1				
9.	Аналитические задачи на тему «Закон спроса».	1				
10.	Аналитические задачи на тему «Закон спроса».	1				
11.	Топология. Лист Мебиуса.	1				
12.	Топология. Лист Мебиуса.	1				
13.	Графы. Задачи, приводящие к графам.	1				
14.	Графы. Задачи, приводящие к графам.	1				
15.	Сетевые графики.	1				
16.	Транспортные сети.	1				
17.	Рождение функции. Математическая модель.	1				

	Историко-генетический подход к понятию «функция».					
18.	Из чего и как конструируются формулы. Элементарные функции. Свойства.	1				
19.	Из чего и как конструируются формулы. Элементарные функции. Свойства.	1				
20.	Ограниченные и неограниченные функции. Разрывные функции. Кусочнолинейные функции и модули.	1				
21.	Ограниченные и неограниченные функции. Разрывные функции. Кусочнолинейные функции и модули.	1				
22.	Преобразование графиков функций. Графики дробно-рациональных функций.	1				
23.	Преобразование графиков функций. Графики дробно-рациональных функций.	1				
24.	Гауссова кривая.	1				
25.	Гауссова кривая.	1				
26.	Что можно увидеть, глядя на график? Исследование функций.	1				
27.	Что можно увидеть, глядя на график? Исследование функций.	1				
28.	Функционально-графический метод решения задач.	1				
29.	Функционально-графический метод решения задач.	1				
30.	Линейная функция в экономике.	1				

31.	Линейная функция в экономике.	1				
32.	Транспортная задача	1				
33.	Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала	1				
34.	Задача загрузки оборудования	1				
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		34	0	0		

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Горлач Б.А., Шахов В.Г. «Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация»
2. Самарский А.А., Михайлов А.П. «Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры»
3. Булатов В.В. «Введение в математические методы моделирования сложных систем»
4. Эндрюс Дж., Мак-Лоун Р. (ред.) «Математическое моделирование»
5. Маликов Р.Ф. «Основы математического моделирования»

## ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ

### СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. <http://school-collection.edu.ru/catalog/search/?text=%EC%E0%F2%E5%EC%E0%F2%E8%F7%E5%F1%EA%E0%FF+%EC%EE%E4%E5%EB%FC&tg=>
2. <https://math.semestr.ru/games/task-1.php>
3. Сайт энциклопедий. URL: <http://www.encyclopedia.ru/>
4. Решу ЕГЭ <https://ege.sdangia.ru/>