

**Министерство образования и науки Удмуртской Республики**  
**Управление образования Администрации муниципального образования**  
**"Муниципальный округ Завьяловский район Удмуртской Республики"**  
**МБОУ "Первомайская СОШ"**

**с. Первомайский 2023 г.**

## Пояснительная записка

Рабочая программа учебного курса «Математическое моделирование» для учащихся 11 классов составлена на основе учебного пособия для общеобразовательных организаций /Г.М.Генералов.-М.: Просвещение, 2019.- 159 с.: ил.- (Профильная школа).

Курс реализуется в 11 классе, рассчитан на 51 **час** (1,5 часа в неделю).

Изучение курса внеурочной деятельности направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- формирование представлений об идеях и методах математического моделирования, как форме описания и методе познания действительности;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- формирование навыков организации учебно-исследовательской работы.

В рамках указанных содержательных линий решаются следующие **задачи**:

- систематизаций сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;
- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

Содержание курса построено исходя из стремления привлечь внимание учащихся к практическим навыкам моделирования в социально-экономической сфере деятельности без необходимости расширения школьного курса математики.

С одной стороны, изучение данного курса повысит интерес учащихся к школьному курсу математики как необходимому фундаменту для формирования практических, дающих перспективы в приобретении новейших современных профессий (совмещенные специальности "математик-аналитик", "математик-программист" и др.).

С другой стороны, навыки, полученные при обучении математическому моделированию, повысят уровень подготовки учащихся к итоговой аттестации.

### **Результаты освоения курса «Математическое моделирование»**

- ✓ Различать и понимать значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- ✓ Различать и понимать значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- ✓ Формулировать идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- ✓ Различать и понимать значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- ✓ Использовать возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- ✓ Различать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- ✓ Иллюстрировать различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- ✓ Понимать роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- ✓ Различать и понимать вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

### **Содержание курса внеурочной деятельности**

**Профессия математика-аналитика: наука и искусство.** Математическое моделирование в современных профессиях и естествознании. Определение математической модели. Классификация математических моделей.

### **Линейное программирование: искусство планирования бизнеса.**

Математическая постановка задачи линейного программирования. Методы решения задач линейного программирования. Задача составления плана производства. Задача о рационе. Транспортная задача. Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала. Задача загрузки оборудования. Задачи для повторения (практикум)

**Анализ временных рядов: искусство прогнозирования.** Понятие временного ряда. Виды рядов и их характеристики. Примеры построения временного ряда. Методы анализа временных рядов. Тренд развития. Метод наименьших квадратов (метод избранных точек). Лабораторные работы 1-4. Зачет.

**Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха.** О спросе и предложении. Предельные величины. Управление запасами. Понятие графа. Дерево решения. "Четыре краски". Задачи на основе построения дерева решений. Кратчайший путь. Критический путь. Элементы теории игр в задачах. Разрешение споров. Зачет. Защита проектов.

### Поурочно-тематическое планирование

№ п/п	Название темы	Кол-во часов	
	<b>Глава 1. Профессия математика-аналитика: наука и искусство(5ч)</b>		
1.	Математическое моделирование в современных профессиях и естествознании		
2.	Определение математической модели.		
3.	Классификация математических моделей.		
4.	Практикум		
5.	Практикум		
	<b>Глава 2. Линейные программирование: искусство планирования бизнеса(14ч)</b>		
6.	Математическая постановка задачи линейного программирования.		
7.	Методы решения задач линейного программирования.		
8.	Практикум по решению задач.		
9.	Методы решения задач линейного программирования. Решение задач в MS Excel.		
10.	Практикум по решению задач.		
11.	Задача составления плана производства.		
12.	Задача о рациональном питании.		
13.	Транспортная задача.		
14.	Транспортная задача.		
15.	Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала.		
16.	Задача загрузки оборудования.		
17.	Задача загрузки оборудования.		
18.	Практикум по решению задач.		
19.	Практикум по решению задач.		
	<b>Глава 3. Анализ временных рядов: искусство прогнозирования(13ч).</b>		
20.	Понятие временного ряда. Примеры временных рядов.		
21.	Виды рядов и их характеристики.		
22.	Работа с данными в MS Excel.		
23.	Работа с данными в MS Excel.		

24.	Практикум по решению задач.		
25.	Практикум по решению задач.		
26.	Методы анализа временных рядов. Метод скользящего среднего. Тренд развития		
27.	Метод наименьших квадратов( метод избранных точек).		
28.	Лабораторная работа №1 " Анализ временного ряда в MS Excel. Построение тренда временного ряда		
29.	Лабораторная работа №2 "Построение гиперболической модели методом наименьших квадратов"		
30.	Лабораторная работа №3 "Построение гиперболической модели методом наименьших квадратов"		
31.	Лабораторная работа №4 "Построение гиперболической модели методом наименьших квадратов"		
32.	Зачет		
	<b>Глава 4. Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха(19ч)</b>		
33.	О спросе и предложении.		
34.	Практикум. Предельные величины.		
35.	Практикум. Модель спроса и предложения.		
36.	Практикум. Предельные величины. Модель спроса и предложения.		
37.	Практикум. Предельные величины. Модель спроса и предложения.		
38.	Понятие графа. Дерево решения. "Четыре краски".		
39.	Понятие графа. Дерево решения. "Четыре краски".		
40.	Понятие графа. Дерево решения. "Четыре краски".		
41.	Задачи на основе построения дерева решений. Кратчайший путь. Критический путь.		
42.	Задачи на основе построения дерева решений. Кратчайший путь. Критический путь.		
43.	Задачи на основе построения дерева решений. Кратчайший путь. Критический путь.		
44.	Задачи на основе построения дерева решений. Кратчайший путь. Критический путь.		
45.	Задачи на основе построения дерева решений. Кратчайший путь. Критический путь.		
46.	Элементы теории игр в задачах.		
47.	Элементы теории игр в задачах.		
48.	Элементы теории игр в задачах.		
49.	Защита индивидуальных проектов.		
50.	Защита индивидуальных проектов.		
51.	Защита индивидуальных проектов.		

## Список литературы

1. Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах/И. Л. Акулич. - М.: Лань, 2011.
2. Моисеев Н. Н. Алгоритмы развития / Н. Н. Моисеев. — М.: Наука, 1987г.
3. Бахвалов Н. С. Численные методы: учебное пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. — М.: Бином, 2003.
4. Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология / Е. С. Вентцель.— М.: КноРус, 2014.
5. Власов М. П. Моделирование экономических процессов: учебник / М. П. Власов. — Ростов-н-Д: Феникс, 2005.
6. Оуэн Г. Теория игр / Г. Оуэн. — М.: ЛКИ, 2010.
7. Далингер В. А. Методика обучения геометрии посредством решения задач: учебное пособие для бакалавриата / В. А. Далингер. — М.: Юрайт, 2018.
8. Дубина И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов: учебник и практикум / И. Н. Дубина. — М.: Юрайт, 2016.
9. Думная Н. Экономика: учебное пособие / Н. Думная. — М.: КноРус, 2016.
10. Замков О. О. Математические методы в экономике / О. О. Замков, А. В. Толстомятов, Ю.А. Черемных. — М.: Дело и Сервис, 2001.
11. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория / М.: Интрилигатор. — М.: Айрис-Пресс, 2002.
12. Астафьева В. В. Компьютерное моделирование в России / В. В. Астафьева // Молодой учёный. — 2016. — No 21. — С. 747—750.