

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №2 с углубленным изучением отдельных  
предметов» города Губкина Белгородской области**

<p align="center"><b>«СОГЛАСОВАНО»</b></p> <p>Заместитель директора школы по УВР МАОУ «СОШ № 2 с УИОП» г. Губкина, Белгородской области</p> <p align="center"> (Фунтикова Г. Д.)</p> <p>«30» августа 2021 г.</p>	<p align="center"><b>РЕКОМЕНДОВАНА</b></p> <p>к использованию Педагогическим советом МАОУ «СОШ № 2 с УИОП» г. Губкина, Белгородской области</p> <p>Протокол №14 от «30» августа 2021 г.</p>	<p align="center"><b>«УТВЕРЖДАЮ»</b></p> <p>Директор МАОУ СОШ №2 с УИОП» г. Губкина, Белгородской области</p> <p align="center">(Бвсюкова В.Е.)</p> <p align="center">Приказ № 312 от «30» августа 2021 г.</p> <p align="center"></p>
---	---	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по элективному курсу  
**«Математическое моделирование»**  
(базовый уровень)

Среднее общее образование: 10-11 классы  
Срок реализации: 2 года

Составлена на основе авторской программы: Генералова Г.М.: «Математическое моделирование». - Сборник примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы: учебное пособие для общеобразовательных организаций / [Н.В. Антипова и др.] – М.: Просвещение, 2019.

Составитель рабочей  
программы:  
Шипко Кристина Александровна,  
учитель математики и информатики

Губкин  
2021 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа элективного курса «Математическое моделирование» для 10-11 классов составлена на основе авторской программы Генералова Г.М.: «Математическое моделирование». - Сборник примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы: учебное пособие для общеобразовательных организаций / [Н.В. Антипова и др.] – М.: Просвещение, 2019.

Рабочая программа рассчитана на 68 часов на 2 года обучения: в 10 классе – 34 ч. (1 час в неделю), в 11 классе- 34 ч. (1 час в неделю).

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

#### **Выпускник научится:**

- описывать размер двоичных текстов, используя термины «бит», «байт» и производные от них; использовать термины, описывающие скорость передачи данных, оценивать время передачи данных;
- кодировать и декодировать тексты по заданной кодовой таблице;
- оперировать понятиями, связанными с передачей данных (источник и приемник данных: канал связи, скорость передачи данных по каналу связи, пропускная способность канала связи);
- определять минимальную длину кодового слова по заданным алфавиту кодируемого текста и кодовому алфавиту (для кодового алфавита из 2, 3 или 4 символов);
- определять длину кодовой последовательности по длине исходного текста и кодовой таблице равномерного кода;
- записывать в двоичной системе целые числа от 0 до 1024; переводить заданное натуральное число из десятичной записи в двоичную и из двоичной в десятичную; сравнивать числа в двоичной записи; складывать и вычитать числа, записанные в двоичной системе счисления;
- записывать логические выражения, составленные с помощью операций «и», «или», «не» и скобок, определять истинность такого составного высказывания, если известны значения истинности входящих в него элементарных высказываний;
- определять количество элементов в множествах, полученных из двух или трех базовых множеств с помощью операций объединения, пересечения и дополнения;
- использовать терминологию, связанную с графами (вершина, ребро, путь, длина ребра и пути), деревьями (корень, лист, высота дерева) и списками (первый элемент, последний элемент, предыдущий элемент, следующий элемент; вставка, удаление и замена элемента);
- описывать граф с помощью матрицы смежности с указанием длин ребер (знание термина «матрица смежности» не обязательно);
- познакомиться с двоичным кодированием текстов и с наиболее употребительными современными кодами;
- использовать основные способы графического представления числовой информации, (графики, диаграммы).

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- познакомиться с примерами математических моделей и использования компьютеров при их анализе; понять сходства и различия между математической моделью объекта и его натурной моделью, между математической моделью объекта/явления и словесным описанием;
- узнать о том, что любые дискретные данные можно описать, используя алфавит, содержащий только два символа, например, 0 и 1;
- познакомиться с тем, как информация (данные) представляется в современных компьютерах и робототехнических системах;

- познакомиться с примерами использования графов, деревьев и списков при описании реальных объектов и процессов;
- ознакомиться с влиянием ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления реальными объектами (на примере учебных автономных роботов);
- узнать о наличии кодов, которые исправляют ошибки искажения, возникающие при передаче информации.

## **СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

### **Введение. Профессия математика-аналитика: наука и искусство (2 ч)**

*Математическое моделирование в современных профессиях и естествознании.* Сфера и границы применения экономико-математического моделирования. Умение составлять математические модели и анализировать их, рассчитывать прогнозы развития социально-экономических процессов с высокой степенью точности – главная профессиональная компетенция в совмещённых профессиях нового поколения.

*Определение математической модели. Классификация математических моделей. Этапы экономико-математического моделирования.* Понятие экономико-математической модели. Типичные задачи, решаемые при помощи моделирования. Условия применимости, преимущества и недостатки метода моделирования. Общий алгоритм составления модели социально-экономических процессов.

### **Тема 1. Линейное программирование: искусство планирования бизнеса (12 ч)**

*Математическая постановка задачи линейного программирования.* Применение линейного программирования в математических моделях оптимального планирования. Общая формулировка задачи линейного программирования. Принцип оптимальности в планировании и управлении. Принципы построения системы ограничений в задаче линейного программирования. Формулирование целевой функции в зависимости от требующих решения управленческих проблем в реальных социально-экономических ситуациях.

*Методы решения задач линейного программирования.* Общая постановка задачи линейного программирования с двумя и тремя переменными. Графический метод решения задачи линейного программирования. Область допустимых решений. Оптимальный план. Примеры решения графическим методом задач линейного программирования размерности два и три. Решение задач линейного программирования в MS Excel.

*Примеры экономических ситуаций, сводящихся к задачам линейного программирования.*

*Задача составления плана производства.* Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров.

*Задача о рационе.* Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. разбор примеров.

*Транспортная задача.* Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. разбор примеров.

*Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскрытия материала.* Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. разбор примеров.

*Задача загрузки оборудования.* Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров.

*Дополнительные задачи.* Задания на актуализацию знаний школьного курса математики; задания на составление математической модели реальной ситуации; решение задачи линейного программирования графическим методом, решение задач в MS Excel.

### **Тема 2. Временные ряды: искусство прогнозирования (10 ч)**

*Понятие временного ряда.* Примеры построения моделей временного ряда.

Условия применения моделей временных рядов. Виды рядов. Характеристика рядов.

*Методы анализа временных рядов. Прогнозирование. Метод скользящего среднего. Метод избранных точек. Построение тренда. Анализ временного ряда в MS Excel.*

*Построение тренда методом наименьших квадратов. Расчёт коэффициентов линейного, параболического и гиперболических трендов. Построение тренда в MS Excel.*

### **Тема 3. Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха (10 ч)**

Применение математического анализа и геометрии к экономике. Предельные величины. Модель спроса и предложения. Модель управления запасами. Графы. Дерево решений. Задача о соединении городов. Кратчайший путь. Критический путь. Элементы теории игр в задачах.

### **Формы организации учебных занятий, основных видов учебной деятельности**

Текущий контроль может осуществляться в форме отчетов о выполнении практических заданий; итоговый контроль – в форме дифференцированного зачёта или защиты индивидуального проекта.

## **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ**

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов в 10 классе</b>	<b>Количество часов в 11 классе</b>
<b>Глава 1</b>	<b>Профессия математика – аналитика: наука и искусство</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
1	Математическое моделирование в современных профессиях и естествознании	1	1
2	Определение математической модели. Классификация математических моделей	1	1
<b>Глава 2</b>	<b>Линейное программирование: искусство планирования бизнеса</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
1	Математическая постановка задачи линейного программирования	1	1
2	Методы решения задач линейного программирования	2	2
3	Примеры экономических ситуаций, сводящихся к задачам линейного программирования. Задача составления плана производства	1	1
4	Задача о рационе	1	1
5	Транспортная задача	1	1
6	Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала	1	1
7	Задача загрузки оборудования	1	1
	Практикум	3	3
	Зачёт	1	1
<b>Глава 3</b>	<b>Анализ временных рядов: искусство прогнозирования</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
1	Понятие временного ряда. Виды временных рядов.	3	3
2	Методы анализа временных рядов.	3	3
3	Построение тренда методом наименьших квадратов	3	3

	Зачёт	1	1
<b>Глава 4</b>	<b>Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
1	Применение математического анализа и геометрии в экономике	4	4
2	Графы и сети. Элементы теории игр	5	5
	Зачёт	1	1
<b>Итого за курс</b>		<b>34 ч</b>	<b>34 ч.</b>





•