




Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 5  
с углубленным изучением отдельных предметов  
г. Шебекино Белгородской области»

Рассмотрена  
на заседании  
МО учителей математики,  
физики, информатики  
Руководитель МО  
 Мозговая Л.А.  
Протокол № 1 от  
«27» августа 2021 г.

Согласована  
Заместитель директора  
 Беловол И.А.  
« 27 » августа 2021 г

Утверждаю  
Директор школы  
 Воротеяк В.С.  
Приказ № 687 от  
« 30 » августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**элективного курса по выбору**  
**«Математическое моделирование»**

для обучающихся 11 классов

профильный уровень

(базовый уровень, профильный уровень, углубленный уровень)

**ФГОС СОО**  
(стандарт)

2021-2022 учебный год

г. Шебекино

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая рабочая программа элективного курса «Математическое моделирование» для 11-х классов составлена на основе программы авторского курса Генералова Г.М. «Математическое моделирование» и опубликованной в сборнике элективных курсов в профильном обучении (Сборник примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы: учебное пособие для общеобразовательных организаций / [Н.В. Антипова и др.] – М.: Просвещение, 2019). Учебно-методическое обеспечение курса включает в себя программу элективного курса и учебное пособие для учащихся Генералов Г.М. Математическое моделирование. 10 – 11 классы. Учебное пособие – М.: Просвещение, 2021. Рабочая программа по элективному курсу в 11 классах разработана, в том числе, с учетом рабочей программы воспитания.

**Цель курса:** оказать помощь учащимся 10-11-х классов в выборе современных профессий, требующих теоретических знаний и элементарных практических навыков по формированию экономико-математических моделей, их анализу и использованию для принятия управленческих решений.

### **Задачи курса:**

- ознакомить учащихся с сущностью, познавательными возможностями и практическим значением моделирования как одного из научных методов познания реальности;
- дать представление о наиболее распространённых математических методах, используемых для формализации экономико-математических моделей;
- научить интерпретировать результаты экономико-математического моделирования и применять их для обоснования конкретных хозяйственных решений;
- сформировать базу для дальнейшего изучения приложений экономико-математическому моделированию

### **Формы контроля за усвоением материала.**

Текущий контроль может осуществляться в форме отчётов о выполнении практических заданий; итоговый контроль — в форме дифференцированного зачёта

### **Планируемые результаты (личностные, метапредметные и предметные)**

#### **Личностные результаты:**

- 1) развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе.
- 2) сформированность ответственного отношения к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов.
- 3) сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

- 4) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 5) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 6) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.
- 7) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта.
- 8) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.
- 9) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

## **Метапредметные результаты**

### **Регулятивные**

- 1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- 2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее аффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 4) умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 5) умение самостоятельно выбирать и создавать алгоритм для решения учебных математических проблем;
- 6) умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- 7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

### **Познавательные**

- 1) умение применять индуктивные и дедуктивные методы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач. Использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, эксперимент, измерение, опыт, моделирование и др.);
- 2) осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;
- 3) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

- 4) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- 5) творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказаться от образца, искать оригинальное решение;
- 6) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 7) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 8) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности

### **Коммуникативные**

- 1) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 2) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять роли и функции участников, общие способы работы;
- 3) умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- 4) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 5) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации.

### **Предметные результаты**

В результате изучения элективного курса на уровне среднего общего образования у учащихся будут сформированы следующие **предметные результаты**.

*Учащийся научится понимать:*

- основные задачи, решаемые с помощью экономико-математического моделирования;
- роль метода моделирования в процессе познания экономической реальности и подготовки управленческих решений;
- условия и границы применимости моделирования;
- риски, связанные с принятием хозяйственных решений с помощью экономико-математических моделей.

*Учащийся получит возможность научиться:*

- использовать условия применения математических методов (линейного программирования, нелинейного программирования, динамического программирования) для формализации экономических процессов;
- представлять экономико-математические модели в объёме, достаточном для понимания их экономического смысла;

- формулировать простейшие прикладные экономико-математические модели;
- самостоятельно составлять, решать и интерпретировать простейшие практически значимые экономико-математические модели;
- обосновывать хозяйственные решения на основе результатов моделирования;
- работать в табличном процессоре MS Excel.

## Содержание 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 систем 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. Характеристики 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 гиперболического трендов. Построение тренда в MS Excel.

*Задания для самостоятельного решения:*

- 1) задания на актуализацию знаний школьного курса математики;
- 2) задания на составление математической модели реальной ситуации; решение задач 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.

### Тематическое планирование

*Курс рассчитан на 34 часа (1 час в неделю) - в 11 классе*

Тема	Основное содержание	Количество часов
<b>Введение. Профессия математика-аналитика: наука и искусство (2 ч)</b>		
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 как главная профессиональная компетенция в совмещённых профессиях нового поколения	1
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	1
<b>Тема 1. Линейное программирование: искусство планирования бизнеса (12 ч)</b>		
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	1
Методы решения задач линейного программирования	Общая постановка задачи линейного	2

	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	1
Задача о рационе	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров	1
Транспортная задача	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров	1
Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров	1
Задача загрузки оборудования	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров	1
Практикум	Решение задач	3
Зачет		1
<b>Тема 2. Временные ряды: искусство прогнозирования (10ч)</b>		
Понятие временного ряда	Примеры построения моделей временного ряда. Условия применения моделей временных рядов. Виды рядов. Характеристики рядов	3
Методы анализа временных рядов	Прогнозирование. Метод скользящего среднего. Метод избранных точек. Построение тренда. Анализ временного ряда в MS Excel	3
Построение тренда методом наименьших квадратов	Расчет коэффициентов линейного, параболического и гиперболического трендов. Построение тренда в MS Excel	3
Зачет		1
<b>Тема 3. Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха(10 ч)</b>		
Применение математического анализа и геометрии в экономике	Предельные величины. Модель спроса и предложения. Модель управления запасами	4
Графы и сети. Элементы теории игр	Графы. Дерево решений. Задача о соединении городов. Кратчайший путь. Критический путь. Элементы теории игр в задачах	4
Практикум	Решение задач	2