

Департамент образования города Москвы  
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы  
«ОТКРЫТАЯ (СМЕННАЯ) ШКОЛА № 88»

---

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГБОУ Открытая школа № 88

Маслова В.М.  
«30» августа 2016г.

«СОГЛАСОВАНО»

ЗУВР

Пшеничнова И.В.  
«29» августа 2016г.

«РАССМОТРЕНО»

на заседании МО

Протокол № 1  
от 29 августа 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дополнительного образования**

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ МАТЕМАТИКА**

( срок реализации: 2016 – 2017 учебный год)

1 час в неделю

форма организации: групповые занятия

Автор: Шibaева Т.А.,  
педагог дополнительного образования

2016 год

**Рабочая программа  
по дополнительному образованию в 11 классе.**

**2016-2017 уч.год**

**«ЭКОНОМИЧЕСКАЯ МАТЕМАТИКА»**

Учитель      Шибеева Т.А.

## I. Пояснительная записка.

Необходимость профессиональной ориентации учащихся на выбор профиля дальнейшего образования стала причиной создания двух направлений в 10-11х классах: физико-математического и социально-экономического. В классе с углубленным изучением экономики часто возникают проблемы практического характера, когда необходимо применить математические знания к решению экономических задач. Также, нуждаются в знаниях экономики или, хотя бы, знакомстве с некоторыми ее законами и учащиеся физико-математического профиля, т.к. в дальнейшем все ВУЗы, так или иначе, касаются этого вопроса.

Современная экономическая наука характеризуется широким спектром математики, как общекультурной ценностью человечества, являющейся инструментом познания окружающего мира и самого себя.

Ориентация на социально-экономические профессии требует экономического мышления, в немалой степени, основанного на специальных математических методах. Доход, прибыль, налог, рентабельность – это все цифры, и без хорошей математики здесь не обойтись: чем правильнее расчет, тем прибыльнее результат. Поэтому математика выступает в качестве предмета, с помощью которого предприниматель может выбрать оптимальный вариант действий из всех возможных.

Данный курс позволяет учащимся изучить эти методы, научиться применять их к решению экономических задач, а главное, предусматривает развитие математических способностей, ориентацию на профессии, а также выбору профиля дальнейшего обучения.

К тому же, единый государственный экзамен, в котором имеются текстовые задачи и экономического содержания, показывает, что далеко не все учащиеся справляются с ними, а времени на уроках часто не хватает для качественного усвоения темы.

Курс «Экономическая математика» поддерживает изучение основного курса математики, направлен на систематизацию знаний, реализацию межпредметных связей, он поможет учащимся определиться с профильной дифференциацией перед поступлением с учреждения профильного образования, в высшие учебные заведения.

Цели курса:

1. Обеспечение математической подготовки учащихся к изучению математических моделей экономики.
2. Овладение экономико-математическими методами в изучении экономики.
3. Формирование у школьников целостной картины взаимосвязи экономической науки, бизнеса и математики.
4. Формирование средствами математики направленности личности в профильной дифференциации, ее профессиональных интересов.

Задачи курса:

1. Сформировать у учащихся понятия об экономико-математических методах.
2. Научить применять математические методы к решению задач экономического содержания.
3. Овладеть навыками анализа и систематизации полученных ранее знаний в результате их применения в незнакомой ситуации.
4. Способствовать интеграции знаний учащихся по математике и экономике.

В организации учебного процесса обучения в рамках курса «Экономическая математика» используются две взаимосвязанные и взаимодополняющие формы: урочная форма и внеурочная форма, в которой учащиеся дома выполняют практические задания творческого характера для самостоятельного решения.

Изучение материала опирается на использование следующих методов обучения:

- объяснительно-иллюстративного (в начале изучения темы);
- поискового;
- частично-поискового;
- метода проблемного изложения учебного материала.

Текущий контроль усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий на уроках и дома, а также, при оценивании двух зачетных контрольных работ.

### Предполагаемые результаты

Изучение данного курса дает возможность учащимся:

- изучить математические методы решения задач экономического содержания;
- овладение умениями и навыками решения задач с помощью экономико-математических методов;
- овладение техникой построения графических моделей при решении задач;
- освоить основные приемы решения задач на свойствах функций;
- освоить основные методы решения комбинаторных задач и задач теории вероятностей;
- повысить уровень математической культуры, творческого развития, познавательной активности.

## II. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ блока	Наименование темы	Количество часов
1	Функции, их свойства, графики, используемые в экономике	5
2	Рыночное равновесие. Уравнения, неравенства и их системы в задачах экономического содержания	8
3	Максимумы и минимумы в экономических задачах	8
4	Последовательности. Банковские задачи	8
5	Элементы комбинаторики и теории вероятности	4
6	Понятие о графах. Сетевые графики	4
	Всего	37

### III. Учебно-тематический план дополнительного образования в 11 кл.

№ уроков	Содержание учебного материала	Количество часов	Примерные сроки изучения
	<i>Тема 1. Функции, их свойства, графики, используемые в экономике</i>	5	
1	Математические модели в экономике	1	
2	Экономико-математические методы в решении задач	1	
3	Графические модели в экономике	1	
4	Функции спроса и предложения, связанные с линейными, квадратичными и дробно-линейными функциями	1	
5	Кривые прибыли, затрат, средних издержек	1	
	<i>Тема 2. Рыночное равновесие. Уравнения, неравенства и их системы в задачах экономического содержания</i>	8	
6	Рыночное равновесие	1	
7-8	Динамика равновесия при изменении условий	2	
9	Рынок отдельных продуктов	1	
10-11	Решение задач экономического содержания	2	
12-13	Исследование систем уравнений, зависящих от параметров (объема выпуска, его стоимости)	2	
	<i>Тема 3. Максимумы и минимумы в экономических задачах</i>	8	
14-16	Экстремальные задачи в экономике	3	
17-18	Решение задач о максимальном выпуске без использования производной	2	
19-21	Решение задач о минимальной стоимости без использования производной	3	
	<i>Тема 4. Последовательности. Банковские задачи</i>	8	
22-24	Простые и сложные проценты	3	
25-26	Расчеты банка с вкладчиком и заемщика с банком	2	
27	Деятельность системы банков	1	
28-29	Мультипликаторы. Дисконтирование	2	

	<i>Тема 4. Элементы комбинаторики и теории вероятности</i>	4	
30-31	Перестановки. Размещения. Сочетания	2	
32-33	Понятие о вероятностных моделях в экономике	2	
	<i>Тема 5. Понятие о графах. Сетевые графики</i>	4	
34-35	Понятие графа, их виды и свойства	2	
36-37	Сетевые графики в экономике	2	

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бутузов В.Ф., Калягин Ю.М. и др. Математика. Учебник для экономистов. 10-11 классы. – М.: Синтаксис-пресс, 1996.
2. Симонов А.С. Экономика на уроках математики. – М.: Школа-пресс, 1999.
3. Абчук В.А. Экономико-математические методы: Элементарная математики и логика. Методы исследования операций. – СПб.: Союз, 1999.
4. Математика в школе. - № 5, 1997; № 34, 1998; № 8, 2002.
5. Замков О.О. и др. Математические методы в экономике. – М.: Дело и сервис, 2004.
6. Баврин И.И. Начала анализа и математические модели в естествознании и экономике. – М.: Просвещение, 2000.
7. Бродский И.Л., Видус А.М., Коротчаев А.Б. Сборник текстовых задач по математике для профильных классов. 7-11 классы. – М.: АРКТИ, 2004.
8. Воронина Г.А. Элективные курсы: алгоритмы создания, примеры программ: практическое руководство для учителя. – М.: Айрис-пресс, 2006.
9. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа. Учебник для 10-11 классов.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### *Тема 1. Функции, их свойства, графики, используемые в экономике*

#### Занятие № 1

Тема: «Математические модели в экономике»

Цель: формирование понятия «математической модели» как способ изучения явлений внешнего мира

Задачи:

1. Овладеть экономическим языком с помощью математической символики.
2. Научить с помощью математического моделирования представлять задачи экономического содержания.
3. Научить применять свойства функций и графиков к моделированию экономических задач.
4. Овладеть связями между понятиями в экономике, математике и практическими задачами.

#### I. Организационный момент.

Заинтересовать учащихся на этом этапе в изучении предложенной темы. Попытаться ответить на вопрос: «каким образом современная математика применяется к изучению физических, астрономических, биологических, экономических, гуманитарных и других явлений?».

Ответ: «с помощью построения и анализа математических моделей изучаемого явления».

Что такое математическая модель?

У каждого из нас слово «модель» вызывает различные ассоциации. У одних – это действующие модели роботов, станков, кораблей, у других – муляжи животных, внутренних органов человеческого организма, у третьих – модель самолета, продуваемая потоком воздуха в аэродинамической трубе.

Среди множества всевозможных моделей особую роль играют математические модели. Так называют приближенное описание какого-либо явления внешнего мира, выраженного с помощью математической символики и заменяющее изучение этого явления исследованием и решением математических задач. Таким образом, математика применяется не непосредственно к реальному объекту, а к его математической модели.

Изучение явлений с помощью математических моделей называется математическим моделированием. Схематически процесс математического моделирования представлен в следующей таблице:

Явление внешнего мира	Его приближенное описание. Запись основных свойств и соотношений между ними на математическом языке, формулировка основных математических задач	Решение математических задач, исследование решений	Выводы, новые свойства изучаемого явления, прогнозы, сравнение с известными результатами
-----------------------	---	--	--

Уточнения модели

Хорошо построенная математическая модель обладает удивительным свойством – ее изучение дает новые, неизвестные ранее знания об изучаемом объекте или явлении.

По мере возникновения, становления и развития математики укреплялись ее связи с экономикой. Поэтому неудивительно, что современная экономика широко использует математические методы, которые позволяют получать теоретические выводы экономических задач, высказывать прогнозы, давать рекомендации и устанавливать различные связи между экономическими характеристиками.

Особенность моделирования экономических процессов состоит в исключительном многообразии и разнородности предмета моделирования. Например, только перечень товаров и услуг в современном производстве насчитывает десятки миллионов наименований.

## II. Решение задач.

Задача. Фирма выпускает прогулочные и спортивные велосипеды. Ежемесячно сборочный цех способен собрать не более шестисот прогулочных и не более трехсот спортивных велосипедов. Качество каждого велосипеда проверяется на двух стендах **А** и **Б**. Каждый прогулочный велосипед проверяется 0,3 ч на стенде **А** и 0,1 ч – на стенде **Б**, а каждый спортивный велосипед проверяется 0,4 ч на стенде **А** и 0,3 ч – на стенде **Б**. По техническим причинам стенд **А** не может работать более 240 ч в месяц, а стенд **Б** – более 120 ч в месяц. Реализация каждого прогулочного велосипеда приносит фирме доход 50 руб., а каждого спортивного – 90 руб. Сколько прогулочных и сколько спортивных велосипедов должна ежемесячно выпускать фирма, чтобы ее прибыль была наибольшей?

Решение. Составим математическую модель этой задачи.

Пусть  $x$  – количество прогулочных велосипедов,  $y$  – количество спортивных велосипедов.

Тогда по условию  $0 \leq x \leq 600$ ,  $0 \leq y \leq 300$ . Занятость стенда **А** составляет  $0,3x+0,4y$  (ч), что не должно превышать 240 ч. Поэтому  $0,3x+0,4y \leq 240$ .

Аналогично для стенда **Б** имеем  $0,1x+0,3y \leq 120$ . Прибыль фирмы составляет  $S=50x+90y$  (руб.).

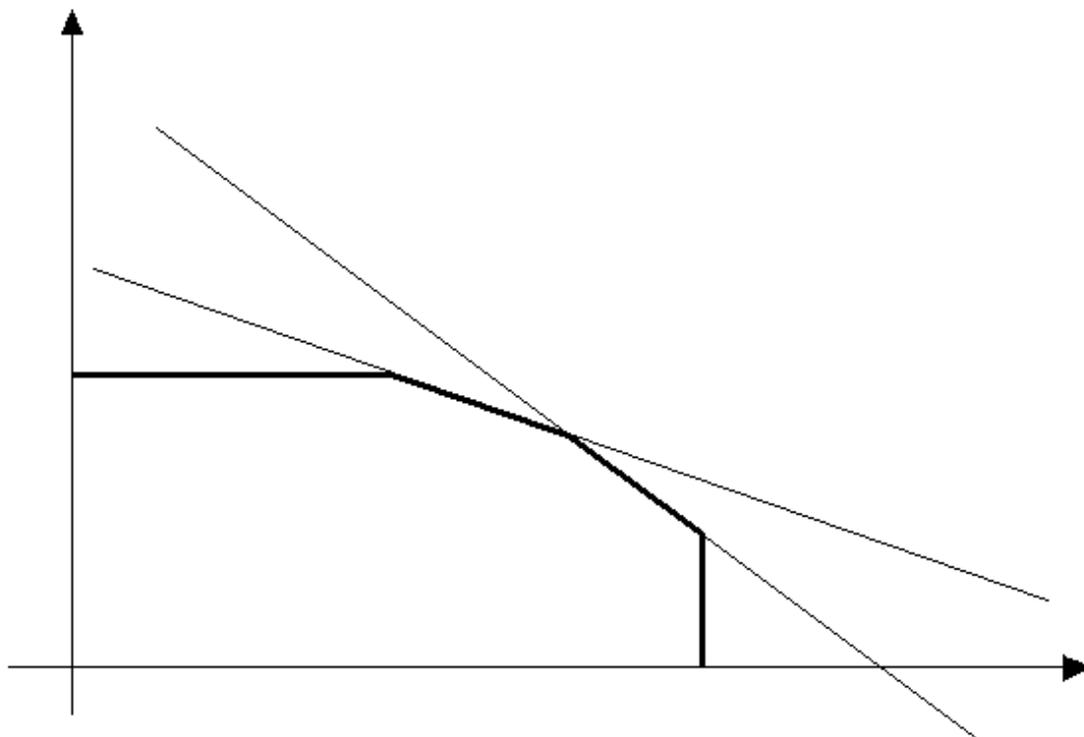
Итак, мы пришли к следующей математической задаче: найти целое значение  $x$  и  $y$ , удовлетворяющие системе неравенств

$$\begin{cases} 0,3x+0,4y \leq 240 \\ 0,1x+0,3y \leq 120 \\ 0 \leq x \leq 600 \\ 0 \leq y \leq 300, \end{cases}$$

и такие, чтобы прибыль  $S=50x+90y$  была наибольшей.

Изобразим на плоскости множество точек, удовлетворяющих системе. Всевозможные решения поставленной задачи лежат внутри или на границе многоугольника  $OABCDE$ . Из рассмотрения рисунка очевидно, что функция  $S=50x+90y$  достигает своего наибольшего значения в одной из вершин  $O, A,$

$B$ ,  $C$ ,  $D$  или  $E$  построенного многоугольника. Поэтому найдем координаты вершин и вычислим в них значения прибыли  $S$ . Имеем:  $O(0; 0)$ ,  $A(0; 300)$ ,  $B(300; 300)$ ,  $C(480; 240)$ ,  $D(600; 150)$  и  $E(600; 0)$ .



Вычисляем значение прибыли  $S$  в каждой точке:

в точке  $O(0; 0)$ ,  $S = 50 \cdot 0 + 90 \cdot 0 = 0$  (руб.);

в точке  $A(0; 300)$ ,  $S = 50 \cdot 0 + 90 \cdot 300 = 27\,000$  (руб.);

в точке  $B(300; 300)$ ,  $S = 50 \cdot 300 + 90 \cdot 300 = 42\,000$  (руб.);

в точке  $C(480; 240)$ ,  $S = 50 \cdot 480 + 90 \cdot 240 = 45\,600$  (руб.);

в точке  $D(600; 150)$ ,  $S = 50 \cdot 600 + 90 \cdot 150 = 43\,500$  (руб.);

в точке  $E(600; 0)$ ,  $S = 50 \cdot 600 + 90 \cdot 0 = 30\,000$  (руб.).

Анализируя полученные результаты, мы видим, что наибольшее значение прибыли равно 45600 руб. и достигается оно в точке  $C$ , т.е. при выпуске 480 прогулочных велосипедов и 240 – спортивных.

Условия задачи диктуют построение математической модели. Мы видим, что в данном случае условия намеренно упрощены по сравнению с реальными производственными обстоятельствами: не учтены возможный

брак и поломка оборудования, перебои в поставках смежников и т.д. Тем не менее, полученный результат показывает возможности фирмы при работе в «идеальных условиях». С помощью более точных моделей можно учесть возможный брак, отказ станков и т.д. Такая система моделей будет все более точно описывать деятельность фирмы.

В заключение сделаем замечание о точности дальнейших вычислений. Для решения большинства задач требуется калькулятор.

### **Задание на дом**

Задача. Вы решили продать дом. Первый из двух имеющихся покупателей предлагает Вам заплатить за дом 200 000 руб. немедленно и еще 300 000 руб. через 1 год. Второй покупатель предлагает Вам за дом 100 000 руб. немедленно, 250 000 руб. через 1 год и еще 200 000 руб. через 2 года. При условии, что ставка банков не меняется в течение трех лет и составляет 6% годовых, установить, какой покупатель предлагает наилучшие условия.