

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В УНИВЕРСИТЕТЕ

Raisa COVRICOVA, doctor în științe pedagogice, Universitate de Stat din
Comrat, RM, kovrikova_raisa@mail.ru

***Аннотация:** В статье рассматривается методология преподавания математики студентам экономических специальностей. Автор считает, что содержание математики должно носить профессионально-ориентированное направление. Использование профессионально-ориентированного обучения математике будущих экономистов повышает качество предметных знаний, умений, навыков студентов и способствует развитию их профессиональной компетентности.*

***Ключевые слова:** математика, экономика, студент, экономист, профессионально-ориентированное обучение, задача с экономическим содержанием, математическая модель, компетентность.*

***Abstract:** The methodology of teaching Mathematics to the students of economic specialties is considered in this article. The author believes that the content of Mathematics should be professionally-oriented. The use of professionally-oriented education of Mathematics for the future economists improves the quality of the subject knowledge, skills, students' skills and contributes to the development of their professional competence.*

***Keywords:** Mathematics, Economics, student, economist, professionally-oriented education, the problem with economic content, mathematical model, competence.*

Обучение в университете сегодня должно ориентироваться на качественную подготовку компетентного и конкурентоспособного специалиста. Решение этой задачи невозможно без совершенствования математической подготовки будущих специалистов в вузе. Математика для многих отраслей знаний служит не только для количественного расчёта, но также является методом точного исследования и средством для более чёткой формулировки понятий и проблем. Без современной математики был бы невозможен прогресс в различных областях человеческой деятельности, в том числе, дальнейшее развитие экономических наук. Использование математики, математического моделирования, вычислительных средств являются важной составляющей профессиональной деятельности современного экономиста. Изучение математики и ее методов в экономике, составляющих основу современной экономической математики, позволяет будущему специалисту приобрести необходимые базовые навыки, расширяет кругозор, повышает уровень мышления и общую культуру. Все это необходимо ему для ориентации в профессиональной деятельности и успешной работы.

Поэтому в образовании необходимо совершенствовать формы, средства, методы обучения, а также искать новые пути их использования в учебной деятельности студентов.

Поиском совершенствования форм, средств и методов обучения математике студентов экономических специальностей занимается и автор настоящей статьи.

Обусловлено это следующими факторами, которые определили **проблему** исследования.

- некоторое представление о высшей математике (производная, интеграл, теория матриц и др.) студенты уже получили в лицейском курсе математики, но оно достаточно поверхностное.

- часов по математике для экономических специальностей очень мало, всего 120-150 (4-5 кредита), охватить весь материал высшей математики и углубиться в нее нет возможности за такой период.

- у большинства из студентов уже сформировались знания по математике, причем в некоторых случаях очень слабые, и исправить ситуацию даже при огромном желании педагога и студента не представляется возможным.

- необходимо формировать личность с вышеуказанными качествами.

Возникает вопрос, как поступить преподавателю: вернуться к изучению производной, интеграла, теории матриц и др. и углубить знания по ним или перейти к изучению новых тем высшей математики?

Выходом из создавшейся ситуации, по мнению автора, является усиление прикладной направленности преподавания математики. То есть, переход к профессионально-ориентированному обучению математике, которое предполагает акцентирование внимания студентов на применении математики в области их специализации, в частности, экономистам – применение математики для решения экономических проблем.

Цель изучения дисциплины заключается в подготовке специалиста-экономиста способного использовать математические методы в своей профессиональной деятельности; развитие общей экономико-математической культуры.

Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование у студентов представления о математическом аппарате, лежащем в основе современной экономики;

- ознакомление студентов с фундаментальными идеями и понятиями применения математики в экономике;

- приобретение студентами простейших навыков прикладного характера;

- иллюстрация большинства используемых математических понятий на экономических примерах.

Рассмотрим основные вопросы, изучаемые на занятиях по математике студентами экономических специальностей

В теме « Линейная алгебра и её приложения», акцентируем внимание студентов на применении элементов линейной алгебры в экономике: использование алгебры матриц, использование систем линейных уравнений, модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ), линейная модель обмена.

Пример 1. В таблице содержатся данные баланса трех отраслей промышленности за некоторый период времени. Требуется найти объем валового выпуска каждого вида продукции, если конечное потребление по отраслям увеличить соответственно на 20%, на 30% , 40%. Составить таблицу балансового анализа с новыми данными.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт	Валовый выпуск
	1	2	3		
1	300	100	200	400	1000
2	200	200	100	400	900
3	200	300	400	600	1700

При изучении функций рассматриваются кривые спроса и предложения, вводится точка рыночного равновесия, определяется паутиночная модель рынка, выводятся формулы для интерполирования функций.

Пример 2. Даны функции спроса $D = 400 - 4p$ и предложения $S = 60 + 4p$ на товар в зависимости от цены p .

- Найти диапазон возможного изменения цены на товар.
- Вычислить объем предложения, объем спроса товара по цене 10 ден. ед. и соответствующую выручку продавцов.
- Определить цену, при которой будет продано 150 ед. товара, и выручку продавцов.
- Построить графики функций спроса и предложения.
- Найти равновесную цену, равновесный объем продаж и выручку продавцов.

Пример 3. Предприятие производит $x \geq 0$ ед. продукции в месяц и реализует ее по цене $p = 25 - \frac{1}{30}x$. Суммарные издержки производства составляют

$$K = \frac{1}{15}x^2 + 5x + 300.$$

- Построить график функции издержек.
- Записать функцию дохода и построить ее график.
- Записать функцию прибыли и построить ее график.
- Определить графически, при каком объеме производства прибыль предприятия будет наибольшей.

Пример 4. Цена продукции $p = 4 - x$ зависит от спроса на количество товара x . Постоянные издержки составляют 10 ден. ед., а переменные затраты на единицу продукции — 3 ден. ед. Составить функции доходов, издержек и прибыли. Построить графики функций. Определить графически, при каком значении x прибыль максимальна и ее значение.

Изучение пределов и непрерывности позволяет рассмотреть задачу о непрерывном начислении процентов и сформулировать экономическую интерпретацию непрерывности. Здесь решаем задачи финансовой математики на простые, сложные и непрерывные проценты.

Пример 5. Найти прибыль по простым, сложным и непрерывным процентам. Исходная сумма кредита 350000 ден.ед. Ставка 15% годовых. Определить наращенную сумму по простым, сложным и непрерывным процентам за:

- 5 месяцев;
- 1 год;
- 5 лет (для сложных процентов рассмотреть варианты с капитализацией 1 раз в год, 2 раза в год, ежеквартально, ежемесячно).

Большой интерес проявляется у студентов при изучении приложений производной в экономике: задача о производительности труда, экономический смысл производной, понятия эластичности и его экономический смысл. Удивление студентов вызывает применение основных теорем дифференциального исчисления в экономической теории. Например, с помощью теоремы Ферма доказываем один из базовых законов теории производства: оптимальный для производителя уровень выпуска товара определяется равенством предельных издержек и предельного дохода, т.е. уровень выпуска x_0 является оптимальным для производителя, если $MS(x_0) = MD(x_0)$, где MS – предельные издержки, MD – предельный доход.

Важным понятием теории производства является уровень наиболее экономичного производства, при котором средние издержки производства минимальны.

Соответствующий экономический закон гласит: уровень наиболее экономичного производства определяется равенством средних и предельных издержек. Докажем это:

Обозначим средние издержки $AS(x)$.

$$AS(x) = \frac{S(x)}{x},$$

где $S(x)$ – общие затраты на производство, x – количество произведенных единиц.

Минимальные издержки будут достигнуты в критической точке, т.е. в точках которых производная равна нулю.

$$\left(\frac{S(x)}{x} \right)' = \frac{S'(x) - S(x)}{x^2} = 0 \Rightarrow S'(x) - S(x) = 0 \Rightarrow S'(x) = \frac{S(x)}{x}$$

С другой стороны $S'(x) = MS$. Таким образом, $MS = \frac{S}{x} \Rightarrow MS = AS$. ч.т.д.

Применение теорем о выпуклости и вогнутости функции представлено в следующем примере.

Закон убывающей доходности звучит так: с увеличением производства дополнительная продукция, полученная на каждую новую единицу ресурса (трудового, технологического и т.д.) с некоторого момента убывает, т.е. величина $\frac{\Delta y}{\Delta x}$, где Δx - приращение ресурсов, Δy - приращение выпуска продукции, уменьшается при увеличении x .

Математически это можно сформулировать следующим образом: функция $y = f(x)$, выражающая зависимость выпуска продукции от вложенного ресурса, является функцией выпуклой вверх.

Рассмотрим примеры применения эластичности и производной в экономических задачах.

Пример 6. Задана функция спроса потребителей на товары первой необходимости в зависимости от дохода $y = \frac{x}{3 + 2x}$.

1. Найти эластичность спроса $E_x(y)$ при $x = 2$.
2. Вычислить приближенно процентное изменение спроса, если доход увеличится на 3%.

Пример 7. Издержки производства товара составляют $C = 4 + 15Q$. Спрос на товар определяется функцией $P = -Q^2 + 20Q + 2$, где $10 < Q < 20$. Найти объем продукции Q , максимизирующий прибыль.

При изучении интегралов мы не акцентируем внимание на вычислении интегралов различной сложности, мы рассматриваем приложение определенного интеграла в экономических задачах, а именно: использование определенного интеграла в экономике для расчета объема выпускаемой продукции, кривую Лоренца, дисконтирование, подсчет среднего времени, затраченного на изготовление одного изделия в определенный период времени.

Пример 8. Функция предельных издержек имеет вид $C'(x) = 60 + 0,02x$.

1. Найти функцию издержек, если фиксированные издержки составляют 280 ден. ед.
2. Если продукция продается по цене 75 ден. ед. за изделие, сколько нужно произвести и продать, чтобы прибыль была максимальной.

Одной из тем изучаемых в курсе математики является тема «Функции нескольких переменных». Однако и здесь основной акцент делается на применении функций нескольких переменных в экономической теории: прибыль от производства разных видов продукции, максимизация прибыли производства однородной функции, метод наименьших квадратов.

Пример 8. Экспериментально установлено, издержки от выпуска x единиц продукции первого вида и y единиц продукции второго вида выражаются в виде функции $Z = x^3 + 2y^3 - 108x - 294y + 2500$. Найти минимальные издержки, записать смысловой ответ, указав найденные значения x и y .

Элементы теории вероятностей и математической статистики являются одним из важных разделов математики для экономистов. Здесь рассматриваются:

- основные положения теории вероятностей (виды случайных событий, понятие вероятности, свойства вероятности, формула полной вероятности, формулы Байеса, повторение испытаний, формула Бернулли);

- случайные величины (дискретные случайные величины, законы распределения, непрерывные случайные величины, функция и плотность распределения вероятности);

- элементы математической статистики (статистическое распределение выборки, полигон и гистограмма, статистические оценки параметров распределения, доверительный интервал);

- корреляционный и регрессионный анализ (коэффициент корреляции, линейная регрессия, нелинейная регрессия и корреляция).

Особое место в изучении математики студентами экономических специальностей занимают задачи линейного программирования:

- определение оптимального плана выпуска изделий с целевой функцией и заданными условиями и методология ее решения (графический и симплекс-метод);

- транспортная задача и методология ее решения.

Пример 8. Предприятие располагает тремя производственными ресурсами (сырье, оборудование, электроэнергия) и может организовать производство продукции двумя различными способами. Расход ресурсов и амортизация оборудования за один месяц и общий ресурс при каждом способе производства дан в таблице (в ден.ед.).

Производственный ресурс	Расход ресурсов за 1 месяц		Общий ресурс
	1-ый способ	2-ой способ	
Сырье	1	2	4
Оборудование	1	1	3
Электричество	2	1	8

При первом способе производства предприятие выпускает за один месяц 3 тыс. изделий, при втором – 4 тыс. изделий. Сколько месяцев должно работать предприятие каждым из этих способов, чтобы при наличных ресурсах обеспечить максимальный выпуск продукции?

Для решения экономико-математических задач необходимым фактором является способность выделять необходимую информацию из текста, вычленять

объекты и математические отношения, выполнять ее преобразования и интерпретировать полученные результаты в терминах, понятиях и условиях ситуации т.е *создавать математическую модель описанной ситуации*.

Таким образом, в процессе решения задач с экономическим содержанием мы обучаем студентов моделированию экономических процессов, т.е. построению моделей изучаемого объекта (процесса, явления или отношений), способам описания ее на математическом языке, ее решению и интерпретации полученных результатов. Такое обучение способствует развитию абстрактного мышления и таких ее составляющих, как умение анализировать, синтезировать, обобщать и конкретизировать.

В заключении отметим.

Анализ педагогической литературы, опыт работы выявил необходимость организации обучения математике будущих экономистов на основе профессионально-ориентированного подхода. Его реализация позволяет эффективно развивать экономическое мышление и профессионально значимые качества студентов посредством расширения возможностей применения математических методов для решения экономических задач.

Проектирование образовательного процесса в контексте будущей профессиональной деятельности при обучении математике студентов экономических специальностей вуза способствует повышению личностной активности студентов в освоении курса математики; развивает познавательную мотивацию, которая затем трансформируется в профессиональную.

Литература

1. Коврикова Р.Н., Кысса Л.П. Сборник экономико-математических задач для лицей: учебно-метод. пособие/ Коврикова Р.Н., Кысса Л.П. ; Комрат. гос. ун-т, Каф. информационных технологий, математики и физики. Комрат: Комрат. гос. ун-т, 2015, 35 р.
2. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: Учебник для вузов по экон. специальностям и направлениям. М.: Дело, 2000, 687 с.
3. Шушерина О. А., Яхно Г. Н. Математика с приложениями в экономике. Учебное пособие. Ч. 1, 73 с.
4. Шушерина О. А., Яхно Г. Н. Математика с приложениями в экономике. Учебное пособие. Ч. 2 87 с.