

О ФОРМИРОВАНИИ БАНКА ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННЫХ
ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ

М. Н. ГОНЧАРОВА, Е. А. СЕТЬКО

Учреждение образования

«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Я. Купалы»
Гродно, Беларусь

В настоящее время мы ежедневно пользуемся различными достижениями человечества, не представляя структуры и принципов устройства, а часто и не задумываясь об устройстве тех или иных механизмов, приборов, машин, обеспечивающих нам решение многих повседневных задач. В качестве примера такого применения техники можно отметить все увеличивающееся количество участников автомобильного движения. Но еще более проявляется разница между удобством использования и затратами на разработку и создание в случае компьютерной техники и компьютерных технологий. Уже в дошкольном возрасте дети легко пользуются сложными телефонными устройствами со всевозможными приложениями. В школе со стороны учащихся часто возникает недоумение: зачем учиться считать устно, если можно быстро выполнить вычисления с помощью калькулятора?

Для совершенствования и развития различных отраслей и сфер жизни человека необходимо формировать современного специалиста творческой личностью, способной самостоятельно осваивать достижения науки, техники и культуры, и, на основе постигнутого, свободно оперировать приобретенными знаниями и умениями в практической деятельности. Для решения такой задачи по повышению качества образования естественно использовать такую модель профессиональной подготовки, которая позволит изложить достаточно большой объем фундаментальной математики, демонстрируя при этом возможности применения формальных методов и методик для решения различных задач с экономическим, техническим, физическим содержанием.

Сокращение учебной нагрузки в условиях огромного потока информации влечет за собой необходимость взаимосвязи содержания обучения с организованной (контролируемой) самостоятельной работой студентов в развитии их индивидуальных способностей и учетом интересов профессионального самоопределения. Однако это не подразумевает самообразование, осуществляемое студентом по собственному усмотрению.

Была создана база задач практического содержания. Количество задач в такой базе должно быть достаточно большим, чтобы иметь возможность использовать их на аудиторных занятиях, для самостоятельной подготовки, проведения контрольных мероприятий. Приведем пример такой задачи.

Задача. В СМИ дается реклама товаров и услуг. Согласно данным статистики скорость распространения рекламы пропорциональна числу

знающих о рекламе и числу незнающих. Найти закон распространения информации и максимальную прибыль, которую может получить фирма-перевозчик, если известны цена $P_p = 5000$ денежных единиц блока рекламы, прибыль $P_T = 10$ денежных единиц, получаемая с единицы товара и продолжительность товарооборота t_0 .

Построим математическую модель задачи. Любая рекламная компания имеет свою целевую аудиторию. Пусть N – число потенциальных потребителей услуг фирмы, $y = y(t)$ – функция, определяющая число знающих о предложении фирмы на момент времени t . Согласно механическому смыслу производной скорость распространения рекламной информации описывается производной функции $y(t)$. В результате получаем дифференциальное уравнение вида $y' = ky(N - y)$, где k – коэффициент пропорциональности. Запишем начальное условие $y(0) = \alpha N$, где $\alpha \leq 1$ – коэффициент, характеризующий эффективность рекламной компании. Решением задачи Коши является функция

$$y(t) = \frac{N}{1 + \left(\frac{1}{\alpha} - 1\right)e^{-Nkt}}.$$

Прибыль рекламодателя вычисляется по формуле

$$\pi(\alpha) = P_T y(t_0) - \alpha P_p.$$

Из уравнения $\pi'(\alpha) = 0$ получим $\alpha_{\text{критич}} = \frac{\sqrt{NP_T e^{-kNt_0} / P_p} - e^{-kNt_0}}{1 - e^{-kNt_0}}$.

Прибыль будет достигать максимального значения либо при $\alpha = 1$, либо в критической точке.

Для формирования банка задач данные можно взять из табл. 1 в соответствии с вариантом.

Табл. 1. Числовые данные для выполнения задания

Вариант	N , (чел)	t_0 , (лет)	k
1	1000	20	0,00020
2	2000	30	0,000060
3	3000	40	0,00003

Дополнительно требуется вычислить значение прибыли при значениях $\alpha = \alpha_{\text{критич}} / 2$, $\alpha = 0,9$ и провести сравнительный анализ.