УДК 378:51

ПРАКТИЧНО-ПРОФЕСІЙНА СПРЯМОВАНІСТЬ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ВНЗ

Н. М. Лосєва, Д. Є. Терменжи

Проблема підвищення якості вищої освіти є вельми актуальною і потребує зусиль викладачів ВНЗ у напрямку формування у студентів умінь застосування теоретичних знань до розв'язання реальних професійних завдань. Певна «академічність» (відірваність від практики) навчання потребує подолання цієї вади шляхом моделювання ситуацій, з якими фахівці стикаються у своїй професійній діяльності. Також подібні завдання слугують ефективним засобом мотивації навчання і готують випускників до творчої професійної діяльності.

Питання прикладної спрямованості навчання математики досить ґрунтовно висвітлені у працях М. Я. Віленкіна, В. М. Монахова, З. І. Слєпкань, В. О. Швеця, М. І. Шкіля та ін. Проте проблемі професійної спрямованості вивчення математики у ВНЗ присвячено обмаль праць і викладачі змушені самостійно шукати шляхи вирішення цієї проблеми.

Зміна освітнього підходу від «накопичення інформації» на компетентнісний потребує наявності у фахівців навичок оброблення великих масивів інформації, її аналізу й значно посилює роль математичних методів при розв'язанні різних проблем інших дисциплін. Основою математичної компетенції фахівців в процесі навчання є курс вищої математики, який враховує практичні аспекти майбутньої професійної діяльності. Застосовуються навчальні завдання прикладного змісту, що не лише наближають теми певних математичних дисциплін до потреб професійної діяльності, але і дозволяють робити їх вивчення більш цікавим і зрозумілим. Також здійснюється включення у зміст навчання професійно-значущих знань, які показують як математичні поняття, теореми, методи дослідження пов'язанні з майбутньою професією й, отже, наповнюють вивчення курсу вищої математики особистісним змістом.

Метою вивчення математичних дисциплін є такий результат, коли студенти вміють сформулювати професійну проблему у вигляді математичного завдання; побудувати математичну модель досліджуваного явища; обрати і застосувати якісні математичні методи дослідження; виконати необхідні обчислення із застосуванням сучасних обчислювальних методів; використати отримані результати для прогнозування та прийняття рішень. Також фахівець має розуміти, що не можна ототожнювати математичну модель з реальним явищем і, що математичний опис реального процесу передбачає його певну логічну ідеалізацію і не враховує низку чинників, що можуть істотно вплинути на кінцевий результат.

Наприклад, ми розглядаємо в курсі «Вища математика» модель зростання чисельності популяцій, яка має важливе значення в біології та медицині. Моделі Т. Мальтуса і П. Ферхюльста є основою моделювання процесів в біотехнології, наприклад, для встановлення оптимальних режимів вирощування мікроорганізмів. А модель Вольтерра використовується в медицині, наприклад, при моделюванні онкологічних захворювань [1]. Чисельність популяції змінюється з часом і, якщо умови існування популяції сприятливі, то народжуваність перевищує смертність і загальне число популяції зростає. Назвемо швидкістю росту популяції приріст числа особин в одиницю часу. Позначимо цю швидкість $v = v(t)$. У «старих» популяціях, що давно мешкають в даній місцевості, швидкість росту $v(t)$ мала і повільно прагне до нуля. Але якщо популяція молода, її взаємини з іншими місцевими популяціями ще не встановилися чи існують зовнішні причини, що змінюють ці взаємини (наприклад, свідоме втручання людини), тоді $v(t)$ може значно коливатися, зменшуватися або збільшуватися. Якщо відома швидкість росту популяції $v(t)$, то ми можемо знайти приріст чисельності популяції за проміжок часу від t_0 до T. Справді, з визначення $v(t)$ випливає, що ця функція є похідною від чисельності популяції $N(t)$ в момент t, і, отже, чисельність популяції $N(t)$ є первісною для $v(t)$. Тому:

$$N(t) - N(t_0) = \int_{t_0}^{T} v(t)dt \qquad (1)$$

Відомо, що в умовах необмежених ресурсів харчування швидкість росту багатьох популяцій є експоненціальною, тобто $v(t) = ae^{kt}$. Популяція в цьому випадку наче «не старіє». Такі умови можна створити, наприклад, для мікроорганізмів, пересаджуючи час від часу культуру, що розвивається в нову ємність з живильним середовищем [2]. Застосовуючи формулу (1), отримаємо:

$$N(T) = N(t_0) + a\int_{t_0}^{T} e^{kt}dt \ = N(t_0) + \frac{a}{k}(e^{kT} - e^{kt_0}) \qquad (2)$$

За формулою, подібною до (2), підраховують, зокрема чисельність культивованих грибків, що виділяють пеніцилін. Це завдання можна запропонувати студентам також при вивченні визначеного інтеграла.

Зазначимо що, в умовах переходу на стандарти нового покоління на засадах компетентісного підходу, викладачеві потрібно переглянути методичний супровід навчального процесу, посиливши його практично-професійну складову.

Література

1. Кепчик Н. В. Математические методы в биологии в контексте университетского образования / Н. В. Кепчик // Вестник Могилевского государственного университета. – №4 (25), 2006. – С. 224–230.

2. Пузирьов В. Є. Професійна спрямованість курсу вищої математики як засіб підвищення якості вищої освіти / В. Є. Пузирьов // Вісник Черкаського університету: Пед. науки. – Вип. 26(359). – 2015. – С. 3–8.

UDC 512.745

ON DERIVATIONS FOR CHEBYSHEV POLYNOMIALS OF THE FIRST KIND AND RELATED IDENTITIES

N. B. Lunio

The Chebyshev polynomials $T_n(x)$ of the first kind are defined by the following generating function

$$\mathsf{G}(T_n(x), t) = \frac{1 - xt}{1 - 2xt + t^2} = \sum_{n=0}^{\infty} T_n(x)t^n.$$

First derivative of the Chebyshev first kind polynomials $T_n(x)$ can be expressed in terms of $T_n(x)$ as follow (see, for example [1]),

$$\frac{d}{dx}T_n(x) = 2n \sum_{\substack{k=0 \\ n-k-\text{odd}}}^{n-1} {}' \, T_k(x),$$

where the notation $(\cdot)'$ at the summation symbols means that the term contributed by $k = 0$ is to halved, if it appears. The latter formula is presented in [2] for odd and even indexes separately (as a remark, the difference between "odd" and "even" cases is also admitted in [3]):