

УДК 378.016:51:004

Г.В. СЕРЕДА

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В ПОЖЕЖНО-ТЕХНІЧНИХ ВИШАХ

У статті розглянуто питання професійної спрямованості математичної підготовки з використанням інформаційних технологій курсантів та студентів пожежно-технічних вишів як один зі шляхів підвищення якості освіти майбутніх фахівців.

Ключові слова: математична підготовка, міжпредметні зв'язки, професійна освіта, професійна спрямованість курсу, фахівець.

В умовах науково-технічного прогресу в Україні суттєво змінюються вимоги до майбутніх фахівців, вони повинні бути здатними не тільки працювати з новітніми технічними засобами, переробляти й аналізувати інформацію, а й повинні вміти швидко адаптуватися до нових умов у сфері своєї діяльності, розробляти і модернізувати обладнання та технології, швидко приймати рішення.

Виходячи із сучасних вимог до фахівця, освітні заклади України повинні переглянути зміст навчальних курсів та методики викладання навчальних дисциплін. Метою викладача завжди є надання студентам якісної освіти, розвиток їх творчого потенціалу й інтелектуальних здібностей, а також усебічна підготовка майбутніх фахівців до професійної та наукової діяльності.

Щодо майбутніх інженерів, для них є пріоритетним рівень математичної підготовки, тому що математика є основою для вивчення усього циклу технічних і спеціальних дисциплін.

У сучасній Україні вже існує дефіцит висококваліфікованих науково-технічних працівників, тому є потреба в підвищенні престижу інженерних професій, які є одними з найбільш перспективних на міжнародному ринку праці. Освітня підкреслюють та підсилюють роль фундаментальних наук, акцентують увагу на прикладному використанні їх понять і методів. Математика – це універсальне приладдя для майбутніх інженерів, призначене вирішувати професійні завдання. Із цього випливає необхідність тісно пов'язувати зміст і методику викладання математики з потребами майбутньої професії.

При вивченні різних технічних профільюючих дисциплін застосовують різноманітні математичні методи та різний математичний апарат, зокрема, інтегральне та диференціальне числення, операційне числення, розділи теорії ймовірностей та математичної статистики, прості приклади застосування математичних методів тощо, але практика засвідчує, що зміст програм залишається незмінним уже багато років. Вивчення досвіду математичної підготовки курсантів і студентів у Національному університеті цивільного захисту України свідчить про те, що майбутні фахівці не розуміють наскільки важливі знання з математики в майбутній професії, не мають високого рівня мотивації щодо вивчення навчального матеріалу, а викладачі дисциплін професійної спрямованості, на жаль, відзначають відсутність навичок використання математичного апарату та низький

рівень базових знань. Це свідчить про те, що не досить розвинуті та проаналізовані міжпредметні зв'язки, а у викладанні математики недостатньо наявна прикладна спрямованість. У сучасних умовах виникає потреба перейти від традиційних методів викладання до нових форм і засобів навчання, що відповідає вимогам Болонського процесу, який базується на сучасних інноваційних технологіях та особистісно зорієнтованій освіті [1; 6; 7].

Питання професійної спрямованості було розглянуто в працях Н. Амосової, Ю. Бабанського, Г. Луканкіна, Т. Максимової, А. Мордковича, Е. Новожилова, Г. Саранцева, В. Стешенка та ін. Багато уваги вдосконаленню математичної підготовки в технічному виші приділяли О. Кириченко, А. Колмогоров, Т. Крилова, Л. Кудрявцев, С. Нікольський та ін. Питання впровадження сучасних комп'ютерних технологій у навчальний процес досліджували О. Ващук, Ю. Горошко, А. Єршова, М. Жалдак, В. Ключко, В. Монахова, А. Пеньков, С. Раков, Ю. Рамський; психологічні та дидактичні аспекти інформаційних технологій у навчанні розглянуто в працях В. Безпалька, В. Бикова, В. Зінченка, В. Рубцова та ін. Значний внесок у досвід упровадження комп'ютерних технологій у навчальний процес та розробку методичного наповнення педагогічних програмних середовищ із підтримкою практичної діяльності студентів зробили у своїх працях В. Крекнін, М. Львов, О. Співаковський. Але комплексний підхід вирішення проблеми професійної спрямованості викладання математики для курсантів пожежно-технічного вишу поки ще недостатньо розроблений. Для цього необхідно провести аналіз міжпредметних зв'язків (встановити, які математичні методи найбільш необхідні для виконання розрахунково-графічних робіт, які розділи найбільш професійно значущі, які теми необхідно викладати класичним методом); переглянути програму курсу "Вища математика" в ракурсі професійної спрямованості; розробити практичні та лабораторні роботи з використанням математичних комп'ютерних програм та новітніх технологій. На цьому етапі виявлено суперечності: між потребами роботодавців у пожежно-технічній галузі у висококваліфікованих інженерах, що досконало володіють математичним апаратом для вирішення професійних питань у сучасних умовах, і математичною підготовкою, яка реально здійснюється; між вимогами дисциплін професійного циклу та загальнотехнічних дисциплін і фактичними математичними знаннями курсантів та студентів; між переорієнтацією курсу математики щодо професійної спрямованості та посиленням фундаменталізації технічної освіти. Такі суперечності є підґрунтям актуальності дослідження у цьому напрямі.

Мета статті – проаналізувати та визначити шляхи підвищення якості математичної підготовки майбутніх інженерів за допомогою впровадження сучасних інформаційних технологій і переорієнтації курсу вищої математики на реалізацію професійної спрямованості навчання у пожежно-технічних ВНЗ.

Специфіка роботи майбутніх фахівців пожежно-технічного вишу орієнтована на надзвичайно високу значущість практичних умінь та навичок і вимагає професійної спрямованості всього курсу навчання, у тому числі й вищої математики. Проаналізувавши психолого-педагогічну та науково-методичну літературу, яка стосується проблеми дослідження, можна зробити висновок, що питання професійної спрямованості навчання є основним у математичній освіті інженера. Під професійною спрямованістю навчання математиці курсантів та студентів

пожежно-технічних вишів будемо розуміти принцип, що полягає у цілеспрямованому корегуванні програми і змісту курсу з урахуванням аналізу застосування математичних методів у практичній діяльності як керівного, так і виконавчого складу підрозділів МНС, використанні педагогічних прийомів і методів, котрі покликані підсилити професійну спрямованість, сформувати математичну готовність рятувальника чи спеціаліста з охорони праці до аналізу й ідентифікації типових ситуацій в обмежені проміжки часу, усе це належить до алгоритмічного стилю діяльності. Таким чином, курс вищої математики у ВНЗ із такою специфікою має чітко виражену інженерно-практичну орієнтацію і спрямований на вирішення актуальних професійних завдань. Усе це можна реалізувати завдяки таким факторам:

- супроводження кожного змістовного модулю спеціально підібраними прикладами застосування вивчених математичних методів для вирішення практичних завдань пожежно-рятувальної служби;

- введення розділів, у яких будуть розглянуті математичні моделі пожежно-технічного, екологічного характеру, наведені наглядні розв'язки відповідних завдань у вигляді лабораторних робіт;

- обмеження кола розв'язуваних завдань, їх класифікація та надання чітких алгоритмів їх розв'язків;

- надання стислих, але змістовних конспектів.

Таким чином, умовами реалізації професійної спрямованості є здійснення міжпредметних зв'язків, науковість змісту, узгодження методичної системи навчання із психологічними особливостями курсантів та студентів і практичними потребами фаху, активність та самостійність тих, хто навчається.

Також необхідно корегувати програму вищої математики щодо успішного засвоєння загальнотехнічних і спеціальних дисциплін, оскільки вже в II семестрі знання з математики потрібні в хімії, фізиці тощо. У результаті проведеного аналізу використання математичних знань із загальнотехнічних та спеціальних дисциплін: фізики, хімії, теоретичної та прикладної механіки, електротехніки, термодинаміки і теплопередачі, будівель та споруд, пожежної та виробничої автоматики виділено розділи математики, які найбільш часто використовуються і які є найбільш професійно значущі. Встановлено відповідності математичних понять, що застосовуються (визначники, вектори, похідна; алгебраїчні рівняння; границі, визначені, невизначені, невластні інтеграли; диференціальне рівняння; системи диференціальних рівнянь; градієнт; диференціальна й інтегральна функції розподілу тощо) з їхньою інтерпретацією в спеціальних дисциплінах (похідна – це швидкість процесу горіння, інтегральна функція розподілу – функція розподілу часу перебування в реакторах, диференціальне рівняння – елементарна модель розповсюдження пожежі, яка враховує кількість високотемпературних точок у необмеженому обсязі тощо). Визначені основні сфери використання математичних моделей (хід хімічних реакцій, у тому числі першого порядку; розрахунок теплоізоляції трубопроводу; побудова моделі електричного кола змінного струму з метою продемонструвати різке збільшення величини струму в момент вмикання; процес витікання рідини з ємностей і посудин різної форми; приток води до вертикальної свердловини із водоносного шару та ґрунтових вод). У математичній підготовці фахівців у Національному університеті цивіль-

ного захисту України використовуються елементи лінійної, векторної алгебри, теорії ймовірностей, математичної статистики.

Ми з'ясували, що диференціальні рівняння – це потужний математичний засіб для вирішення професійних завдань, один із розділів математики, який найчастіше використовується на практиці, але базується він на знаннях похідних та інтегралів, на вміннях обчислювати їх, що і є основою курсу математики у технічному ВНЗ.

У Національному університеті цивільного захисту України на тему “Диференціальні рівняння” відведено 44 год, з них: 12 год – лекції, 10 год – практичні заняття та 22 год – самостійна підготовка. За цей час розглядається близько 11 методів розв’язку диференціальних рівнянь, цим методам більше ніж 300 років, складність матеріалу не залишає часу на аналіз практичних завдань, не вдається дослідити динаміку змін параметрів рівняння, що і є найбільш цікавим та необхідним для професійної спрямованості курсу. На практиці сучасні інженери займаються складанням диференціальних рівнянь для розв’язку конкретних професійних завдань, а розрахунки проводять на ПК із використанням спеціальних математичних пакетів.

Розглянувши застосування диференціальних рівнянь у дисциплінах, які входять у план підготовки фахівця у Національному університеті цивільного захисту, робимо висновок, що наше завдання навчити курсантів та студентів складати диференціальні рівняння, окреслити коло завдань, які розв’язуються завдяки диференціальним рівнянням та ознайомити з математичними пакетами, котрі дають змогу прискорити та візуалізувати процес розв’язку.

Ми вважаємо, якщо викладати вищу математику в пожежно-технічному виші за методикою реалізації професійної спрямованості та з використанням інформаційних технологій, то це сприятиме підвищенню якості математичних знань і буде формувати вміння застосовувати знання і вміння у процесі подальшого навчання і в майбутній професійній діяльності. Ця методика включає:

- викладання теоретичного курсу математики з акцентом на матеріал прикладного характеру: ознайомлення майбутніх фахівців із питаннями застосування математики в майбутній професії, використання наглядних прикладів, встановлення відповідності між математичними знаннями та їхньою інтерпретацією на практиці (математичне моделювання основних процесів, пов’язаних із діяльністю МНС) та загальнотехнічних дисциплінах (фізика, хімія, електротехніка тощо);

- використання пропедевтики;

- застосування професійно орієнтованих завдань, спрямованих на закріплення базових знань; творчих завдань, спрямованих на закріплення теоретичних знань;

- організацію самостійної роботи студентів із використанням інформаційних технологій та професійно спрямованих дидактичних матеріалів, електронних посібників із тестовим, теоретичним, практичним, контрольним матеріалом, а також методичних рекомендацій для вирішення професійно-прикладних завдань.

Таким чином, завдання, яке постає перед нами, має ряд складових: пов’язати теоретичний матеріал із практикою; ознайомити курсантів та студентів із можливостями комп’ютерних математичних систем, які є у вільному до-

ступі; підвищити ефективність самостійної роботи за допомогою організації навчання за комп'ютерними посібниками; навчити використовувати сучасні інформаційні технології в майбутній професійній діяльності. При цьому комп'ютер може являти собою джерело навчальної інформації, наглядний посібник нового рівня з мультимедійними можливостями, прилад для обробки інформації, засіб діагностики та контролю знань.

Зазначимо, що проведення занять із використанням інформаційних технологій у професійно спрямованій освіті – це потужний стимул у навчанні. Завдяки впровадженню новітніх методик активізується увага, пам'ять, процеси мислення, стимулюється пізнавальний інтерес.

Дидактичні особливості пар із використанням інформаційних технологій – це створення ефекту наявності, завдяки якому виникає бажання дізнатися та побачити більше. Курсанти та студенти здобувають знання у процесі самостійної творчої роботи, бачать зміни в процесах та роблять висновки, важливі у практичному застосуванні. Викладач виконує роль наставника, створює ситуацію активного пошуку та практичної діяльності.

У викладанні курсу вищої математики необхідно враховувати рівень загальної підготовки курсантів та студентів, відкритість до навчання, особливість мислення майбутніх фахівців та не перевищувати навчальні навантаження. Як показує досвід, немає необхідності в усному відтворенні означень, теорем і правил, бо майбутній характер діяльності працівників пожежно-рятувальної служби не передбачає оперування математичною термінологією. Отже, немає сенсу непродуктивно витратити початковий час. Виходячи із цього, необхідно дозволити використання конспектів та інших довідкових матеріалів під час проведення контролю знань. Таким чином, завдання лектора полягає у якісному відборі матеріалу: він повинен бути професійно актуальним, працювати на створення загального світогляду з дисципліни, а також бути абсолютно доступним для аудиторії.

Висновки. Реалізація професійно спрямованого навчання з використанням інформаційних технологій є одним із перспективних напрямів удосконалення математичної підготовки фахівців пожежно-технічного ВНЗ. Комплексний підхід до методики викладання вищої математики (пропедевтика, методи розв'язку загальних завдань, необхідних для вирішення різних класів актуальних професійних завдань, організація самостійної навчальної та дослідницької роботи) сприяє здійсненню професійної спрямованості навчання й підвищенню якості математичних знань у курсантів та студентів пожежно-технічних вишів.

Список використаної літератури

1. Брушлинский Н.Н. Системный анализ деятельности Государственной противопожарной службы : учебник / Н.Н. Брушлинский. – М. : МИПБ МВД России, 1998.
2. Гнеденко Б.В. Математическое образование в ВУЗах / Б.В. Гнеденко. – М. : Высшая школа, 1981. – 75 с.
3. Жалдак М.І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики / М.І. Жалдак // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. пр. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2003. – Вип. 7.
4. Ключко В.І. Застосування новітніх інформаційних технологій при вивченні вищої математики у технічному вузі : навч.-метод. посіб. / В.І. Ключко. – Вінниця : ВДТУ, 1997. – 300 с.

5. Кириченко О.Е. Межпредметные связи курса математики и смежных дисциплин в техническом вузе связи как средство профессиональной подготовки студентов : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / О.Е. Кириченко. – Орел, 2003. – 170 с.

6. Крилова Т.В. Проблемы навчання математики в технічному вузі / Т.В. Крилова. – К. : Вища школа, 1998. – 437 с.

7. Львова В.Д. Профессиональная направленность обучения математике студентов химико-технологических специальностей технических вузов (на примере раздела “Дифференциальные уравнения”) : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / В.Д. Львова. – Астрахань, 2009. – 198 с.

8. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для вузов / Н.С. Пискунов. – М. : Наука, 1985. – Т. 2.

9. Раков С.А. Компьютерные эксперименты в геометрии : учеб. пособ. [для учащихся по курсу геометрии] / С.А. Раков, В.П. Горох. – Х. : РЦНИТ, 1996. – 175 с.

Стаття надійшла до редакції 05.02.2013.

Серета А.В. Пути повышения качества математического образования в пожарно-технических вузах

В статье рассматриваются вопросы профессиональной направленности математической подготовки с использованием информационных технологий курсантов и студентов пожарно-технических вузов как один из путей повышения качества образования будущих специалистов.

Ключевые слова: математическая подготовка, межпредметные связи, профессиональное образование, профессиональная направленность курса, специалист.

Sereda G. The ways of upgrading mathematical training of future specialists of fire and rescue service

The author considers math teaching to be the best way in professional orientation of future specialists of fire and rescue service.

Key words: a specialist, interdisciplinary communication, mathematical training, professional education, professional orientation course.