

І. Е. ДІБРІВНА

УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ АГРОТЕХНОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Проаналізовано теорію й практику математичної підготовки майбутніх фахівців агротехнологічного спрямування. Визначено основні функції застосування інформаційних технологій у навчанні: організація пізнавальної діяльності шляхом зовнішнього і внутрішнього моделювання; реалізація системи навчальних дій, а також їх контроль і корекція; створення нових форм навчального процесу; моделювання спільної діяльності викладача і студента. Застосування систем комп'ютерної математики під час вивчення математичних дисциплін підвищить рівень математичної освіти студентів агротехнологічного спрямування у вищих навчальних закладах.

Ключові слова: математична підготовка, інформаційні технології.

Э. И. ДИБРИВНАЯ

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Проанализированы теория и практика математической подготовки будущих специалистов агротехнологического направления. Определены основные функции применения информационных технологий в учебе: организация познавательной деятельности путем внешнего и внутреннего моделирования; реализация системы учебных действий, а также их контроль и коррекция; создание новых форм учебного процесса; моделирование совместной деятельности преподавателя и студента. Применение систем компьютерной математики во время изучения математических дисциплин позволит повысить уровень математического образования студентов агротехнологического направления в высших учебных заведениях.

Ключевые слова: математическая подготовка, информационные технологии.

E. I. DIBRIVNA

IMPROVEMENT OF STUDENTS' PREPARATION OF AGRO TECHNOLOGICAL DIRECTION IN THE PROCESS OF STUDY OF MATHEMATICAL DISCIPLINES WITH USAGE OF INFORMATIONAL TECHNOLOGIES

The analysis of operating theory and practice of mathematical preparation of future specialists of agro technological specialty is done. The basic functions of informational technologies application are determined: organization of cognitive activity through the external and internal design; realization of educational actions system, and also their control and correction; creation of new forms of educational process, modeling of teachers and students joint activity. Application of computer mathematics systems in the process of studying mathematical disciplines will allow promoting the level of mathematical education of agro technological field students of in higher educational establishments.

Keywords: mathematical preparation, information technologies.

До актуальних проблем соціально-економічного і науково-технічного розвитку сучасного суспільства відносяться проблеми розвитку, вдосконалення і широкого впровадження в

повсякденну практику нових інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), використання яких дозволяє значно збільшити ефективність інформаційних процесів: збирання, пошуку, систематизації, аналізу, зберігання, узагальнення, опрацювання, подання і передавання різноманітних відомостей і даних. Організовану сукупність документованих відомостей і даних, призначену для задоволення інформаційних потреб споживача, називають інформаційним ресурсом. Від досконалості методів і засобів опрацювання і використання інформаційних ресурсів істотно залежить ефективність функціонування економіки, науки, освіти, охорони здоров'я та інших соціальних і виробничих підсистем.

Особливістю трактування змісту сучасного інформаційного ресурсу є те, що він має подвійну природу: з одного боку, це є ресурс розвитку науки і техніки, значущість якого зростає з прискоренням науково-технічного прогресу, а з іншого – є якісною характеристикою рівня розвитку суспільства. Другий аспект розуміння інформаційного ресурсу став основою створення сучасної концепції інформаційного суспільства.

За визначенням Комісії Європейського Союзу інформаційне суспільство – це суспільство, в якому діяльність людей здійснюється на основі використання послуг, що надаються за допомогою інформаційних технологій і технологій зв'язку. З філософської точки зору, інформаційне суспільство є соціологічною концепцією, що визначає головним чинником розвитку суспільства виробництво та використання науково-технічних й інших інформаційних ресурсів. Витоки цієї концепції містяться в теоретичних положеннях доктрин постіндустріалізму, які відзначають центральну роль знання в розвитку суспільства і констатують прискорений рух від виробництва матеріальних благ до виробництва послуг та інформаційних ресурсів.

Важливого значення при цьому набуває проблема постійної відповідності освітнього і культурного рівня людини швидкому розвитку науки й техніки, змінам у соціально-економічних відносинах. Це вимагає відповідної перебудови системи освіти, яка має забезпечувати вказану відповідність шляхом неперервного поповнення та оновлення знань, удосконалення процесів навчання, виховання і розвитку молоді. Від стану системи вищої освіти, зокрема й математичної, значною мірою залежить загальноосвітній і культурний рівень суспільства, рівень його економічного розвитку і добробуту.

Математика і вища математична освіта в сучасних умовах відіграють особливу роль у підготовці майбутніх спеціалістів у галузі математики, інформатики, комп'ютерних та інформаційних технологій, техніки, виробництва, економіки, управління, сільського господарства як щодо формування певного рівня математичної культури, інтелектуального розвитку, так і стосовно формування наукового світогляду, розуміння сутності практичної спрямованості математичних дисциплін, оволодіння методами математичного моделювання. При цьому рівень цієї підготовки повинен дозволити студентам у майбутньому створювати і впроваджувати нові технології, теоретична база яких може бути ще не розробленою під час навчання.

Останнім часом вимоги до математичної підготовки фахівців з вищою освітою зазначених категорій зазнали суттєвих змін: дещо послабла роль певних розділів класичної вищої математики і посилилась роль інших математичних дисциплін, зокрема: дискретної математики, чисельних методів, методів оптимізації, теорії ймовірностей, математичної статистики, математичного моделювання економічних, соціальних і виробничих процесів, теорії прийняття рішень та ін. Чіткі уявлення про ці розділи математики майбутньому фахівцеві потрібні, оскільки йому необхідно знати, як і де можна обґрунтовано і ефективно застосувати той чи інший математичний метод при вирішенні реальних професійних завдань, вміти створювати і впроваджувати нові технології, адекватно сприймати зміст наукової і спеціальної літератури, в якій використовується відповідний математичний апарат, вміти здійснювати пошук математичних інформаційних ресурсів та створювати такі ресурси за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій.

Поява нових ІКТ, їх швидкий розвиток і розповсюдження призвели до осмислення і вирішення нових завдань вищої освіти, зокрема, інформатизації і комп'ютеризації навчального процесу, комп'ютерної грамотності та інформаційної культури. Методи інформатики та ІКТ проникають у глибини математики, впливають на стиль, зміст і методи математичної роботи, збагачують її та розширюють сфери застосування.

Здійснювати реформування освіти неможливо без активного впровадження у навчальний процес нових технологій навчання, інтерактивних методів викладання окремих дисциплін із застосуванням новітнього інформаційного та технологічного обладнання. В зв'язку з цим розробка науково-методичних основ проектування і використання нових ІКТ у навчанні студентів як засобу досягнення завдань, поставлених у програмних документах реформування освітньої галузі, є актуальною проблемою теорії і методології вищої освіти.

Розгляд комплексу питань, пов'язаних із використанням сучасних ІКТ у навчальному процесі в середній і вищій школі, започатковано в роботах Р. Вільямса, К. Макліна, А. Єршова, М. Жалдака, О. Кузнецова, В. Монахова, Ю. Рамського та інших дослідників. Проблеми підвищення ефективності навчання з використанням вказаних технологій присвятили роботи А. Ашерова, В. Беспалько, А. Верлань, О. Гокунь, Ю. Горошко, В. Клочко, В. Лапінський, В. Ледньов, Ю. Машбиць, Н. Морзе, В. Паламарчук, С. Раков, В. Руденко, С. Семеріков, І. Теплицький, Ю. Триус та інші науковці.

Аналіз проблем математичної освіти, розробка теоретичних і методичних аспектів навчання математики в сучасних умовах відображені в працях М. Бурди, Г. Євдокимової, М. Ігнатенка, Ю. Колягіна, Т. Крилової, Л. Кудрявцева, Дж. Малаті, Г. Михаліна, Л. Нічуговської, В. Скатецького, З. Слєпкань, О. Скафи, В. Тихомирова, В. Швеця, М. Шкіля та ін. Проблеми створення і впровадження методичних систем навчання природничо-математичних дисциплін, інформатики у загальноосвітніх і вищих навчальних закладах досліджували Т. Бороненко, В. Клочко, Ю. Лотюк, О. Коломок, А. Пишкало, В. Сергієнко, О. Співаковський, О. Фомкіна, Л. Черних, В. Шавальова та ін.

Проблеми використання ІКТ, зокрема систем комп'ютерної математики, у навчанні математики в середній і вищій школі досліджувались у роботах В. Дьяконова, О. Мордковича, С. Ракова, М. Голованя, О. Жильцова, І. М. Забари, Т. Зайцевої, Ю. Лотюка, А. Пенькова, Т. Чепрасової, Г. Цибко та ін. Питання визначення суті поняття інформаційної культури та її місця в освіті вивчали Л. Винарик, В. Виноградов, Г. Воробйов, А. Гинкул, В. Коган, В. Мілітарьов, В. Розін, Е. Семенюк, Л. Скворцов, В. Сухіна та інші.

Метою статті є дослідження можливостей підвищення ефективності навчання студентів агротехнологічного спрямування під час вивчення дисциплін математичного циклу.

Аналіз діючої теорії й практики математичної підготовки майбутніх фахівців агротехнологічного спрямування свідчить, що для сучасного періоду характерний, з одного боку, прогрес математичної науки та її комп'ютеризація, реформування вищої освіти й розробка її державних стандартів, а з іншого – скорочення кількості годин на аудиторне засвоєння дисциплін та винесення значної частини матеріалу на самостійне опрацювання.

Зважаючи на те, що у ВНЗ України накопичено значний досвід і фактичний матеріал щодо навчання математичних дисциплін, існуючі методичні системи навчання не відповідають достатньою мірою новій освітній парадигмі, положенням Доктрини розвитку освіти України в ХХІ столітті, вимогам Болонського процесу, зокрема, щодо використання ІКТ для інтенсифікації процесу навчання, розвитку творчого мислення студентів, формування умінь працювати в проблемно-орієнтованих інформаційно-комунікаційних середовищах. Тому реальним є зниження рівня якості вищої математичної освіти і професійної підготовки майбутніх фахівців, а відтак відчувається нагальна потреба в розробці і теоретичному обґрунтуванні концепцій нових методичних систем навчання математичних дисциплін, які будуються на основі сучасних педагогічних технологій та ІКТ, та експериментальній перевірці їх ефективності при впровадженні у навчальний процес ВНЗ.

Вимагають перебудови методичні системи навчання математичних дисциплін, що входять до нормативної і вибіркової частин діючих освітніх стандартів вищої математичної освіти й відносяться до циклу професійної і практичної підготовки і при вивченні яких використання ІКТ не лише доцільне, а й необхідне.

Для підвищення ефективності системи професійної освіти під час вивчення курсу математичних дисциплін існують широкі можливості. Співвідношення традиційних форм, методів навчання і нових прийомів має бути збалансованим. З одного боку, нові методи навчання, в яких головними є активні форми самостійного надбання знань, витісняють демонстраційні й ілюстративно-пояснювальні методи та інші традиційні методи, орієнтовані на

комплексне сприйняття нового матеріалу. З іншого боку, йде процес все більш широкого застосування прикладних програмних засобів для підтримки традиційних методів навчання.

Дослідники зауважують, що важливу роль відіграють ІКТ у фундаменталізації знань, різнобічному і змістовному вивченні відповідної предметної галузі, формуванні знань, необхідних для обґрунтованого пояснення відповідних зв'язків досліджуваних процесів і явищ, пізнанні, законів реальної дійсності [1; 2].

Застосування сучасних ІКТ у навчанні забезпечує реалізацію трьох основних функцій: організацію пізнавальної діяльності шляхом зовнішнього (наочного) і внутрішнього (розумового) моделювання; реалізацію системи навчальних дій, їх контролю і корекції; створення нових форм навчального процесу, моделювання спільної діяльності типу «викладач – студент», «комп'ютер – студент», «комп'ютер – група студентів», «викладач – комп'ютер – група студентів».

Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівців напряму «Інженерна механіка» передбачено вивчення наступних дисциплін математичного циклу: «Математика», «Основи вищої математики», «Комп'ютерне моделювання», «Основи інженерного розрахунку з використанням ПЕОМ».

Структура підготовки майбутнього фахівця агротехнологічного профілю в галузі математичних дисциплін за кредитно-модульної структури має вигляд: перший етап – пропедевтична підготовка з елементами профорієнтації у процесі реалізації державного стандарту освіти, що передбачає вивчення курсу «Математика»; другий етап – фундаментальна підготовка з професійною орієнтацією, що передбачає вивчення курсу «Основи вищої математики»; третій етап – спеціальна підготовка за профілем спеціалізації, що передбачає вивчення курсів «Комп'ютерне моделювання» та «Основи інженерних розрахунків на ПЕОМ».

Реалізація програми підготовки спеціаліста за зазначеною структурою розпочинається на I курсі (на базі основної загальної освіти) з вивченням дисципліни «Математика». З урахуванням того, що вивчення курсу здійснюється із застосуванням ІКТ, доцільно, на нашу думку, назвати його «Математика й інформаційні технології».

Програма дисципліни розрахована на 216 годин та вивчається у двох семестрах I курсу. Пропонується проведення лабораторних занять із застосуванням системи комп'ютерної математики (СКМ) MathCad, що є універсальним математичним пакетом, призначеним для виконання інженерних і наукових розрахунків. Математичне забезпечення пакету дозволяє розв'язання багатьох задач в обсязі технічного вузу. Знайомство з цим пакетом відбувається з найпростіших речей – арифметичних обчислень під час вивчення курсу «Інформатика». Метою проведення лабораторних робіт є навчити студентів швидко і легко вирішувати з використанням СКМ MathCad найпростіші математичні задачі. Після виконання лабораторних робіт, передбачених програмою, студенти отримують уявлення про можливості СКМ MathCad і спроможні приступати до другого етапу підготовки.

Другий етап – основний етап у підготовці майбутнього фахівця. На цьому етапі реалізуються мета та завдання Державного стандарту освіти. Ми вирішуємо завдання безперервного переходу на новий якісний рівень оволодіння філософськими та методологічними поняттями теорії математики, з використанням ІКТ, значно змінивши підходи до формування її змісту, пов'язавши вивчення математики з вивченням курсу «Інформатика».

Результати досліджень в оптимізації змісту і методики викладання цього курсу дозволили виокремити основні принципи визначення змісту курсу «Основи вищої математики із застосуванням інформаційних технологій»: зміст доцільно визначати відповідно до потреб особистості і суспільства, а також на підставі побудови моделі майбутньої професійної діяльності, застосування математичних методів під час розв'язування типових задач за допомогою комп'ютера, сучасних інформаційних технологій і пакетів прикладних програм загального призначення; зміст курсу доцільно будувати на набутих на попередньому етапі фундаментальних міждисциплінарних знаннях, особливо під час вивчення інформатики, що створюють цілісне уявлення про процеси навколишнього світу; співвідношення між нормативною частиною курсу, яка містить фундаментальні науково-теоретичні аспекти, та вибірковою, що охоплює сучасні методи та засоби інформаційних технологій, повинно сприяти поглибленню застосування теоретичних знань і практичних навичок.

Програма курсу «Основи вищої математики із застосуванням інформаційних технологій» розрахована на 216 годин та вивчається в III, IV семестрах. Під час вивчення цієї дисципліни курс лабораторних робіт значно ускладнений і містить лабораторні роботи основних задач лінійної алгебри, математичного аналізу функцій однієї і декількох змінних.

Аналіз застосування СКМ MathCAD під час проведення лекцій у процесі вивчення дисципліни «Основи вищої математики» дає змогу зробити висновок, що використання ІКТ на лекціях скорочує час на викладання матеріалу, дозволяє знайомити студентів не тільки з доказами і теоремами, а й загалом зробити процес вивчення математики більш насиченим, дає можливість демонструвати більш наочно різні математичні об'єкти (формули, графіки), надавати додаткові відомості з теми заняття (знайомство з портретами великих математиків, можливостями застосування процесів і явищ, які вивчаються, в реальному житті тощо), збільшити точність побудов і показати можливості зміни формул, функцій.

На наступному етапі підготовки доцільно об'єднати комплекс державних вимог з нормативних дисциплін загальнопрофесійної підготовки та вибіркового для технічних спеціальностей.

Під час проведення практичних занять з курсу «Комп'ютерне моделювання» та «Основи інженерних розрахунків на ПЕОМ» незамінну допомогу може надати СКМ Matlab через наявність у ній можливостей створення і розв'язування задач математичного моделювання, що є основним під час вивчення зазначеного курсу. Matlab – це високоефективний засіб для вирішення широкого спектра обчислювальних завдань і моделювання складних процесів. Крім того, він простий у застосуванні, оскільки виконання великої кількості операцій здійснюється у звичайному середовищі для користувача, що потребує лише знань, які відповідають певній дисципліні [3, с. 15].

Знайомство з системою пропонуємо розпочати під час вивчення курсу «Інформатика» або факультативного курсу. Завдяки цьому студенти зможуть самостійно обирати систему, за допомогою якої будуть розв'язувати математичні, інженерні та задачі математичного моделювання.

Третій етап підготовки ставить завдання поглиблення знань і умінь у професійно зорієнтованій галузі з урахуванням спеціалізації в додатковій галузі професійної діяльності і розширення профільної підготовки в сфері ІКТ.

Особливістю пропонованої методики навчання математики у вузах з використанням ІКТ є: побудова єдиної структури інформаційної і математичною підготовки для спеціальностей напряму «Інженерна механіка»; безперервність освіти за ступеневим принципом навчання з посиленням міжпредметних зв'язків; посилення практичної складової у фундаментальній частині змісту; посилення практичної складової у вибірковій частині підготовки з метою формування стійких умінь і навичок вирішує професійних завдань.

Варто зазначити позитивні моменти застосування ІКТ на заняттях з зазначених вище дисциплін: комп'ютер дає змогу не тільки демонструвати нову інформацію, контролювати її засвоєння, а й звільняє студентів від рутинних обчислень, тим самим залишаючи їм час на опанування нового матеріалу або закріплення вивченого; з'являється можливість моделювати процеси, які вивчаються, тобто показувати їх у динаміці, що особливо корисно для успішного запам'ятовування та багато разів повторювати експеримент, змінюючи лише певні дані; збільшується наочність, що полегшує розуміння і запам'ятовування нового матеріалу; з'являється можливість розв'язувати задачі дослідницького характеру та індивідуалізувати процес навчання.

Таким чином, застосування СКМ під час вивчення дисциплін «Математика», «Основи вищої математики», «Комп'ютерне моделювання», «Основи інженерних розрахунків на ПЕОМ» дає можливість підвищити рівень математичної освіти студентів агротехнологічного спрямування у вузах. Використання ІКТ під час вивчення математичних дисциплін сприяє зміні форм, методів і змісту навчання.

Відповідно до завдань підготовки спеціалістів з урахуванням вимог Державного стандарту освіти та з метою удосконалення ефективності навчання нами розроблена структура змісту вивчення блоку математичних дисциплін для студентів агротехнологічного спрямування із застосуванням сучасних ІКТ.

Результати дослідження та практичний досвід підготовки і проведення занять свідчить про необхідність подальшого пошуку шляхів та умов ефективного впровадження у навчальний процес нових ІКТ для підвищення якості знань і рівня підготовки майбутніх фахівців.

ЛІТЕРАТУРА

1. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: посібник для вчителів / М. І. Жалдак, В. В. Лапінський, М. І. Шут. – К: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2004. – 182 с.
2. Клочко В. Нові інформаційні технології навчання математики в технічній вищій школі: дис. ... д-ра пед. наук / В. Клочко. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 1997. – 396 с.
3. Почтовюк С. І. Matlab – математична комп'ютерна система для науково-дослідницьких та технічних розрахунків / С. І. Почтовюк – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 1999. – 96 с.