

**ДО ПИТАННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ КУРСУ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ
СТУДЕНТІВ НЕМАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ
ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ I-II РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ
ЗАСОБАМИ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

У статті розглянуто питання оптимізації навчання окремим темам курсу лінійної алгебри та комп'ютерних дисциплін студентів нематематичних спеціальностей вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації засобами сучасних інформаційних технологій. Наведено приклад практичної роботи, яка поєднує в собі теми «Розв'язування систем лінійних рівнянь» курсу лінійної алгебри і «Табличний процесор» типового курсу інформаційно-комунікаційних технологій. Об'єднання теоретичного знання в цілісну систему, інтеграція знань, яка відображає об'єктивний світ в його єдності й розвитку – це вимога сучасних світових стандартів у галузі освіти. Використання інтегративного підходу на різних рівнях, зокрема тематичної, блочної, міжпредметної інтеграції – продуктивний напрям модернізації змісту освіти.

Ключові слова: сучасні технології навчання, навчальна діяльність, оптимізація, лінійна алгебра, табличний процесор.

Постановка проблеми. Сфера інформаційної грамотності та запровадження інформаційно-комунікаційних технологій у всі освітні процеси, починаючи від процесу навчання до процесів управління освітою та моніторингу освітніх результатів, є важливим напрямом розвитку української освіти.

Пріоритетом розвитку вищої освіти, як наголошено у національній програмі розвитку освіти України в XXI столітті, є впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, які забезпечують доступність та ефективність освіти, удосконалюють навчально-виховний процес, сприяють підготовці молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві. Технологічне переоснащення навчального процесу, поява нового змісту, методів, засобів і організаційних форм навчання є необхідністю, яка забезпечує досягнення окреслених цілей: інтенсифікацію освітнього процесу, збільшення швидкості сприйняття і розуміння під час засвоєння значних масивів інформації.

Об'єднання теоретичного знання в цілісну систему, інтеграція знань, яка відображає об'єктивний світ в його єдності й розвитку – це вимога сучасних світових стандартів у галузі освіти. Використання інтегративного

підходу на різних рівнях, зокрема тематичної, блочної, міжпредметної інтеграції – продуктивний напрям модернізації змісту освіти.

Аналіз актуальних досліджень. Дидактичні й психологічні аспекти застосування інформаційних технологій у навчальному процесі знайшли своє відображення в роботах М. С. Бургіна, В. Я. Ляудіса, Ю. І. Машбіца, В. В. Рубцова, Н. Ф. Тализіної, А. К. Тихомирова та ін. У дослідженнях цих авторів розглянуто шляхи оптимізації навчання з використанням новітніх методик і технічних засобів, проблеми комп'ютеризації викладання природничих дисциплін.

Дослідження комплексу проблем, пов'язаних з інформаційними технологіями навчання математики, започатковані в роботах М. І. Бурди, А. П. Єршова, М. Я. Ігнатенка, О. І. Ляшенка та ін.

О.В. Співаковським побудовано систему оволодіння курсом лінійної алгебри в умовах ВНЗ, в основу якої покладено принцип компонентно-орієнтованого навчання.

Мета статті полягає у спробі проаналізувати теорію і практику використання сучасних інформаційних технологій в освіті; розкрити і обґрунтувати наукову сутність і методикау навчання окремих тем лінійної алгебри студентів нематематичних спеціальностей з використанням сучасних інформаційних технологій.

Виклад основного матеріалу. Сучасна педагогічна наука стверджує, що для продуктивного засвоєння студентом знань і для його інтелектуального розвитку важливо встановити широкі зв'язки як між різними розділами курсу, що вивчається, так і між різними дисциплінами в цілому. При цьому використання педагогічно-орієнтованих інформаційних технологій повинно вирішувати завдання подання теоретичного матеріалу, формувати практичні вміння та навички та контролювати рівень їх засвоєння.

Низький рівень базової теоретичної підготовки студентів з елементарної математики, недостатній рівень навчально-пізнавальної активності студентів, низька мотивація студентів щодо вивчення предметів математичного циклу, невміння і небажання студентів працювати самостійно, невміння застосовувати знання для формалізації практичних задач та їх розв'язування – це ті проблеми, з якими зустрічається викладач вищої математики, працюючи зі студентами нематематичних спеціальностей. Це причини, на які викладач повинен вплинути, і

вирішення яких залежить від його фахової, психолого-педагогічної та методичної підготовки, наявного програмного і методичного забезпечення навчального процесу.

Невід'ємною складовою загальноматематичної освіти є володіння основами лінійної алгебри – однієї з найважливіших математичних дисциплін, основні поняття і методи якої використовуються тією чи іншою мірою переважною більшістю математичних теорій, яка вивчає векторні (лінійні) простори та їх підпростори, лінійні відображення (оператори), лінійні, білінійні та квадратичні функції (функціонали або форми) на векторних просторах.

Курс важко сприймається студентами через насиченість задачами, пов'язаними зі значною кількістю рутинних арифметичних обчислень і супроводжується дуже громіздкими однотипними записами: обчислення рангу матриці, розв'язування систем лінійних рівнянь, обчислення визначників, оберненої матриці, ортогоналізація систем векторів, обчислення власних векторів та власних значень, матриць переходу до іншого базису.

Порядок вивчення тем зобов'язує декілька разів повертатися до систем лінійних рівнянь за ступенем засвоєння нових понять лінійної алгебри для того, щоб кожного разу на більш високому рівні абстракції формулювати і доводити отримані результати.

У зв'язку з цим викладач свідомо спрощує системи прикладів, що ілюструють основні теоретичні положення, або взагалі їх уникає. Використання студентами на практичному занятті значної частини часу на виконання дій, які не тільки не пов'язані із суттю використовуваних алгоритмів і методів, а й за своїм рівнем відповідають лише середнім класам загальноосвітньої школи, заважає їм зосереджуватися на основних моментах навчального матеріалу і виконувати достатню для надбання вмінь і закріплення навичок кількість завдань. При цьому формування вмінь і навичок розв'язування задач з курсу лінійної алгебри, що спрямовується, контролюється і є ефективним, очевидно, в умовах традиційного навчання стає просто неможливим.

Тільки індивідуалізований процес навчання може здійснити особистісний підхід до управління навчанням кожного студента, й у цьому викладач сьогодні одержує гідний засіб навчальної діяльності – сучасний

комп'ютер, який допомагає здійсненню індивідуалізації навчання в масовій освіті.

Проблема інтенсифікації навчального процесу, підвищення його ефективності потребує нагального вирішення, оскільки істотні зміни в інформаційному середовищі соціуму призвели до зниження ефективності використання традиційних підходів до навчання.

У межах традиційної педагогічної системи лише близько 50% студентів можуть самостійно розв'язати конкретну задачу на противагу комп'ютерно-орієнтованому підходу, при якому майже 100% студентів оволодівають навчальним матеріалом на першому рівні. Під час використання комп'ютерних навчальних програм навіть ті студенти, які мають слабкі знання з математики, отримують можливості почувати себе успішними, дістають змогу поступово розвивати навички та вміння щодо перенесення набутих знань у нові, ускладнені умови, досягати результатів, які раніше для них були абсолютно недоступними. Але викладачу треба усвідомити, що наявність уміння розв'язувати конкретні задачі курсу вищої математики у межах спеціалізованого комп'ютерного середовища ще не свідчить про глибоке розуміння суті розв'язуваних задач.

Успішність впровадження обчислювальної техніки для реалізації навчальних процедур передусім пов'язана з рівнем та якістю інформаційно-методичного забезпечення, структурою зв'язків у традиційній і машинній технологіях. Ключовою у ході навчання є операція контролю знань як складова частина практично всіх видів і форм занять. Її результати використовують як основу для корекції роботи, а також для зміни методики навчання і змісту навчальних курсів із метою оптимізації структури навчальних процедур.

Розглянемо як приклад вивчення матриць за допомогою табличного процесора. Під час розв'язування системи 3 лінійних рівнянь методом Крамера, студенти обчислюють 4 визначники, що є досить рутинним заняттям при розв'язуванні великої кількості таких задач. При вивченні мішаного добутку векторів студенти знову виконують обчислення визначників. При визначенні вектора за трьома лінійно-незалежними векторами знову використовується система рівнянь, яку можна розв'язати методом Крамера. Разом з тим, при вивченні багатьох комп'ютерних дисциплін студенти виконують обчислення в електронних таблицях. Розглянемо можливість поєднання даних видів роботи.

Найкращим варіантом у цьому випадку є паралельне вивчення теми «Визначники 2-го і 3-го порядків. Властивості визначників.» у курсі вищої математики з вивченням обчислень у табличному процесорі. Звичайно, перехід до обчислень в електронних таблицях треба робити вже після вироблення необхідних навичок розв'язування таких задач без використання ПК. Пропонуємо вам приклад практичної роботи на обчислення в табличному процесорі.

Практична робота

Тема: виконання обчислень у табличному процесорі.

Мета: закріпити здобуті знання, вміння та навички роботи з електронними таблицями: створення таблиці, режими роботи з комітками; введення даних та формул в таблиці, використання функцій та форматування комірок; закріпити операції знаходження визначника матриці, розв'язування систем лінійних рівнянь методом Крамера та вираження вектора через систему лінійно-незалежних векторів.

Завдання до роботи

1. Створити у власній папці електронну таблицю, назвати її **matrix.xls**. Задати аркушам таблиці імена **Крамер** та **Базис**. Створити на аркуші **Крамер** таблицю за зразком (рис. 1):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Розв'язати систему методом Крамера:													
2	}	3x	+	2y	+	-4z	=	3						
3		2x	+	-5y	+	1z	=	11						
4		5x	+	-1y	+	2z	=	5						
5														
6				3	2	-4								
7		Δ =		2	-5	1	=	-117						
8				5	-1	2								
9														
10				3	2	-4								
11		Δ ₁ =		11	-5	1	=	-117			x=Δ ₁ /Δ=	1		
12				5	-1	2								
13														
14				3	3	-4								
15		Δ ₂ =		2	11	1	=	234			y=Δ ₂ /Δ=	-2		
16				5	5	2								
17														
18				3	2	3								
19		Δ ₃ =		2	-5	11	=	117			z=Δ ₃ /Δ=	-1		
20				5	-1	5								
21														
22		Відповідь: (1;-2;-1)												

Рис. 1. Зразок розв'язання системи методом Крамера

2. При запису визначників використовувати не числа зі свого варіанту, а посилання на комірки, в яких вони знаходяться.

3. При знаходженні визначників Δ_1 , Δ_2 , Δ_3 достатньо скопіювати формулу з комірки Н7.

4. Для виведення відповіді у комірку E22 використати текстову функцію CONCATENATE (СЦЕПИТЬ), яка з'єднає декілька значень в одне в текстовому форматі.

5. На аркуші **Базис** створити таблицю за зразком (рис. 2):

К13		fx Σ = =G5													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
1	Перевіри ти, чи утворюють базис вектори a, b, c та виразити вектор d через базис.														
2	a	(	2	;	1	;	3)							
3	b	(	-1	;	2	;	-1)							
4	c	(	3	;	1	;	2)							
5	d	(	6	;	6	;	12)							
6															
7			2	1	3										
8			-1	2	-1	=	-12							утворюють базис	
9			3	1	2										
10															
11			2	α_1	+	-1	α_2	+	3	α_3	=	6			
12			1	α_1	+	2	α_2	+	1	α_3	=	6			
13			3	α_1	+	-1	α_2	+	2	α_3	=	12			
14															
15						2	-1	3							
16		Δ	=			1	2	1	=	-12					
17						3	-1	2							
18															
19						6	-1	3							
20		Δ_1	=			6	2	1	=	-60				$\alpha_1 = \Delta_1 / \Delta = 5$	
21						12	-1	2							
22															
23						2	6	3							
24		Δ_2	=			1	6	1	=	-12				$\alpha_2 = \Delta_2 / \Delta = 1$	
25						3	12	2							
26															
27						2	-1	6							
28		Δ_3	=			1	2	6	=	12				$\alpha_3 = \Delta_3 / \Delta = -1$	
29						3	-1	12							
30															
31		Відповідь: d = 5 a + 1 b + -1 c													

Рис. 2. Зразок аркуша на операції з векторами

6. Після обчислення визначника в комірці F8 за допомогою функції IF (ЕСЛИ) перевірити компланарність векторів \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} та вивести відповідне текстове повідомлення у комірці I8.

7. Скопіювати нижче діапазон комірок з аркуша **Крамер**. Змінити коефіцієнти в рівняннях посиланнями на координати векторів. Змінити невідомі x , y , z на α_1 , α_2 , α_3 відповідно. Записати відповідь, використовуючи посилання на комірки N20, N24, N28.

8. Зберегти файл таблиці. Показати результат викладачу.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Застосування сучасних інформаційних технологій у навчальній діяльності – одна з найбільш стійких тенденцій розвитку загальносвітового освітнього процесу.

Використання ІКТ у процесі навчання сприяє належному рівню засвоєння студентами практичних методів розв'язування задач шляхом якісної інтенсифікації роботи кожного студента, підвищує увагу до виявлення зв'язків між теоретичними положеннями та практичними методами розв'язування навчальних задач, підсилює інтерес студентів до заняття, сприяє реалізації контролю знань як на кожному занятті, так і після завершення окремої теми курсу.

Використання сучасних технологій навчання й інформаційних технологій вимагає особистісно-орієнтованого підходу і забезпечується шляхом інтеграції з традиційними технологіями, потребує переосмислення не лише змісту, а й методик навчання, включаючи розробку спеціального комп'ютерного оснащення та відповідного інструментального забезпечення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології Навчальний посібник. – К. : Академвидав, 2004. – 352 с.
2. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики / М. І. Жалдак // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: збірник наукових праць. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2003. – Вип. 7. – С. 3-16.
3. Круглик В. С. Сучасні підходи до використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні. / В. С. Круглик // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 2. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – 156 с., с. 88-94.
4. Круглик В. С. Ієрархія компонент розв'язання задач з курсу Лінійна алгебра / В. С. Круглик, О. В. Співаковський // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. – № 7, с. 22-27;
5. Слєпкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: навч. посібник / З. І. Слєпкань. – К. : Вища школа, 2005. – 239 с.

РЕЗЮМЕ

Бачевская И. В., Иштукин В. В. К вопросу оптимизации обучения курса линейной алгебры студентов нематематических специальностей высших учебных заведений I-II уровней аккредитации средствами современных технологий.

В статье рассмотрен вопрос оптимизации обучения избранным темам курса линейной алгебры и компьютерных дисциплин студентов нематематических специальностей высших учебных заведений I-II уровней аккредитации средствами современных информационных технологий. Приведена практическая работа, которая объединяет в себе изучение тем «Решение систем линейных уравнений» курса линейной алгебры и «Табличный процессор» типового курса информационно-коммуникационных технологий. Объединение теоретического знания в целостную систему, интеграция знаний, которые отражают объективный мир в его единстве и развития – это требование современных мировых стандартов в области образования. Использование интегративного подхода на разных уровнях, в частности тематической, блочной, межпредметных интеграции – продуктивный направление модернизации содержания образования.

Ключевые слова: современные технологии обучения, учебная деятельность, оптимизация, линейная алгебра, табличный процессор.

SUMMARY

Bachevska I., Ishtukin V. On the optimization of training course linear algebra students nonmathematical technical college I-II levels of accreditation modern technology.

The article deals with the optimization of linear algebra and computer science individual topics studying of students non-mathematical specialties of higher educational institutions with I-II accreditation level by means of modern information technology. Combining theoretical knowledge into a coherent system, the integration of knowledge that reflects the objective world in its unity and development – it is a requirement of modern international standards in education. Using an integrative approach at different levels, including the content, block, interdisciplinary integration – productive direction of modernization of education.

Key words: modern educational technology, educational activity, optimization, linear algebra, spreadsheet.