

діяльності / О. А. Недзвєцька // Теорія та методика фізичного виховання. – 2006. – № 3 (23). – С. 41–44. **9. Піча В. М.** Вільний час: тенденції і проблеми розвитку / В. М. Піча. – К., 1992. – 106 с. **10. Рыжкин Ю. Е.** Социально-психологические проблемы физической рекреации / Ю. Е. Рыжкин: [монография]. – СПб., 2005. – С. 6–84.

УДК 37091.12.011.3-51:004

*Тетяна Армаш*

## **ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ НА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ З ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ**

Армаш Т. С. Формування предметних компетентностей майбутніх учителів інформатики на практичних заняттях з лінійної алгебри.

Розглянуто різнорівневі задачі базового, підвищеного та творчого рівня з дисципліни «Лінійна алгебра», які сприяють формуванню та розвитку предметних компетентностей майбутніх учителів інформатики на практичних заняттях з лінійної алгебри. Наведено приклади з окремих тем. Розкрито зміст тем практичних занять з лінійної алгебри для майбутніх учителів інформатики.

*Ключові слова:* учитель інформатики, лінійна алгебра, різнорівневі задачі, компетентність.

Армаш Т. С. Формирование предметных компетентностей будущих учителей информатики на практических занятиях по линейной алгебре.

Рассмотрены разноуровневые задачи базового, повышенного и творческого уровня, по дисциплине «Линейная алгебра», которые способствуют формированию и развитию предметных компетентностей будущих учителей информатики на практических занятиях по линейной алгебре. Приведены примеры по отдельным темам. Раскрыто содержание тем практических занятий по линейной алгебре для будущих учителей информатики.

*Ключевые слова:* учитель информатики, линейная алгебра, разноуровневые задачи, компетентность.

Armash T. S. Formation of subject specific competences of future teachers of computer science in practical classes on linear algebra.

The tasks of different levels are considered: basic, high-level and creative for the subject of «Linear Algebra», which contribute to the formation and development of subject specific competences of future teachers of computer science on a practical training of linear algebra. Examples are given on specific topics. The content of the practical training on linear algebra for future teachers of computer science.

*Key words:* teachers of computer science, linear algebra, tasks of different levels, competence.

Відповідно до положень компетентнісного підходу студент розглядається як суб'єкт навчального процесу, який бере безпосередню участь у формуванні власної системи знань, умінь, навичок, компетенцій. Провідною функцією викладача постає організація навчально-пізнавальної діяльності студентів, створення умов для формування системи їх соціально-професійних компетентностей, здатностей до саморозвитку та навчання впродовж всього життя.

Одним із визначальних моментів реалізації компетентнісного підходу в навчанні є розроблення та використання різнотипних теоретичних ресурсів та практичних завдань, що є найважливішим засобом навчання.

Згідно з державними стандартами предметна компетенція розуміється як сукупність знань, умінь та характерних рис у межах змісту конкретної дисципліни, необхідних для виконання певних дій з метою розв'язання навчальних проблем, задач, ситуацій [2].

Основними функціями викладача на заняттях з лінійної алгебри за сучасних умов реформування системи освіти та впровадження компетентнісного підходу стає подання основних ключових понять, теоретичних положень навчального матеріалу, розгляд важких задля розуміння студентів питань, визначення орієнтирів для подальшого засвоєння студентами навчального матеріалу й опанування змістом курсу лінійної алгебри.

*Мета статті* – розкрити можливості формування на практичних заняттях з лінійної алгебри предметних компетентностей майбутніх учителів інформатики.

Задля підвищення рівня засвоєння матеріалу майбутніми вчителями інформатики на заняттях з лінійної алгебри, формування в них компетентностей пропонується використання елементів проблемного навчання, широке застосування засобів ІКТ, демонстраційних матеріалів, засобів наочності. Формуванню позитивної мотивації до навчання сприяє розкриття викладачем на заняттях з лінійної алгебри значущості навчального матеріалу для майбутньої професійної діяльності студентів.

Практичні заняття курсу лінійної алгебри для майбутніх учителів інформатики пропонуємо розмежувати за такими темами табл. 1.

Таблиця 1

Практичні заняття з курсу «Лінійна алгебра»

Тема	Зміст
Матриці. Дії над матрицями.	Додавання та віднімання однотипних матриць. Множення матриці на скаляр. Множення матриць. Транспонування матриці. Обчислення рангу матриці шляхом елементарних перетворень
Визначники та їх властивості.	Перестановки та підстановки. Парність та непарність перестановок та підстановок. Обчислення визначників II та III порядків.
Мінори та алгебраїчні доповнення. Обчислення визначників вищих порядків	Обчислення мінорів та алгебраїчних доповнень до елементів квадратної матриці. Обчислення визначників вищих порядків розкладом за елементами рядка або стовпця. Обчислення визначників методом нулів. Обчислення визначників зведенням до трикутної форми.
Обчислення визначників вищих порядків.	Означення визначника n-го порядку. Обчислення визначників за допомогою властивостей. Метод обвідних мінорів для обчислення рангу матриці.
Обчислення матриці, оберненої до	Обчислення рангу матриці методом обвідних

Тема	Зміст
заданої.	мінорів. Знаходження матриці, оберненої до заданої методом мінорів. Розв'язання матричних рівнянь трьох типів
Розв'язування систем лінійних рівнянь (СЛР) методом Гаусса.	Розв'язування неоднорідних СЛР методом Гаусса. Розв'язування однорідних СЛР методом Гаусса
Дослідження СЛР.	Дослідження СЛР на сумісність. Дослідження СЛР на визначеність.
Розв'язування СЛР за правилом Крамера та методом оберненої матриці.	Розв'язання СЛР за формулами Крамера. Розв'язання СЛР методом оберненої матриці.
Однорідні СЛР.	Розв'язування невизначених однорідних СЛР. Фундаментальна система розв'язків для однорідної СЛР.
Векторний простір. Лінійна залежність та лінійна незалежність	Лінійна залежність та лінійна незалежність векторів. Лінійна комбінація системи векторів. Базис системи векторів.
Базис та розмірність векторного простору.	Базис векторного простору. Координати вектора в базисі. Зв'язок між базисами. Перетворення координат при переході від одного базису до іншого.
Евклідовий векторний простір.	Скалярний добуток двох векторів. Норма вектора в лінійному просторі. Ортогональні та нормовані базиси простоту.
Лінійні оператори.	Поняття лінійного оператора. Матриця лінійного оператора у фіксованому базисі. Зв'язок між координатами образа та прообраза вектора при дії лінійного оператора у фіксованому базисі.
Власні значення та власні вектори лінійного оператора.	Знаходження власних значень та власних векторів лінійного оператора.
Квадратичні форми.	Поняття квадратичної форми. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду.

До практичних занять було розроблено завдання трьох рівнів складності:

Базового: розв'язування задач цього рівня передбачає застосування студентами знань з лінійної алгебри та раніше засвоєних дій за зразком.

Підвищеного: розв'язування задач цього рівня передбачає застосування студентами здобутих знань з лінійної алгебри, сформованих способів діяльності у нових ситуаціях, у тому числі для встановлення нових закономірностей, здобуття нових знань.

Творчого: розв'язування задач цього рівня передбачає здійснення пошуку шляхів досягнення поставленої мети, застосування знань як з лінійної алгебри, так й з інших дисциплін, набутого досвіду навчально-пізнавальної діяльності, сформованих компетентностей.

Завдання базового рівня спрямовані на формування у студентів навичок та вмінь застосовувати знання для розв'язування задач з лінійної алгебри за допомогою вже відомих способів. Розв'язування завдань цього рівня сприяє засвоєнню алгоритмів методів обчислень, формуванню фонду дійових знань студентів, набуттю ними досвіду предметно-практичної діяльності, що є необхідною умовою формування предметних компетентностей. Наведемо приклади завдань базового рівня.

Приклад 1. Дослідити систему лінійних рівнянь на сумісність і визначеність:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 11x_3 = 7 \\ 3x_1 + 4x_2 + 16x_3 = 10 \\ x_1 + x_2 + 5x_3 = 3 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$$

Приклад 2. Розв'язати матричне рівняння:  $A \cdot X = B$

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 5 \\ 2 & 3 & -1 \\ -3 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ -1 & -4 & 2 \\ -1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$

Розв'язування студентами завдань підвищеного рівня спрямовано на формування вмінь майбутніх учителів інформатики застосовувати знання у нових ситуаціях, розв'язувати проблемні ситуації. Наведемо приклади завдань основного рівня до практичного заняття на тему «Обчислення детермінантів».

Приклад 3. Обчислити визначник:

$$D_n = \begin{vmatrix} p & c & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ c & p & c & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & c & p & c & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & c & pc & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & sp & c \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & c & p \end{vmatrix}$$

Приклад 4. Представити визначник у вигляді многочлена:

$$D_n = \begin{vmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 & 1 \\ x_1^1 & x_2^1 & \dots & x_{n-1}^1 & x_n^1 \\ x_1^2 & x_2^2 & \dots & x_{n-1}^2 & x_n^2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ x_1^{n-2} & x_2^{n-2} & \dots & x_{n-1}^{n-2} & x_n^{n-2} \\ x_1^{n-1} & x_2^{n-1} & \dots & x_{n-1}^{n-1} & x_n^{n-1} \end{vmatrix}$$

Приклад 5. Обчислити визначник:

$$D_n = \begin{vmatrix} a_1 + b_1 & a_1 + b_2 & \dots & a_1 + b_n \\ a_2 + b_1 & a_2 + b_2 & \dots & a_2 + b_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_n + b_1 & a_n + b_2 & \dots & a_n + b_n \end{vmatrix}$$

Розв'язування завдань творчого рівня спрямовано на формування у майбутніх учителів інформатики умінь застосовувати набутий у процесі опанування змісту математичних дисциплін та окремих розділів інформатики досвід навчально-пізнавальної діяльності та розв'язування різних класів задач, а також на розвиток творчих здібностей студентів.

Приклад 6. Підприємство випускає продукцію трьох видів  $P_1, P_2, P_3$  і використовує сировину двох типів  $S_1$  і  $S_2$ . Норми витрат сировини характеризуються матрицею

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}, \text{ де кожний елемент } a_{ij}, i \in \{1, 2, 3\} j \in \{1, 2\}, \text{ указує, скільки одиниць}$$

сировини  $j$ -го типу витрачається на виробництво одиниці продукції  $i$ -го виду. План випуску продукції задано матрицею-рядком

$C = (100 \ 80 \ 130)$ , вартість одиниці кожного типу сировини – матрицею-стовпчиком

$$B = \begin{pmatrix} 30 \\ 50 \end{pmatrix}. \text{ Знайти витрати сировини, необхідні для планового випуску продукції,}$$

а також загальну вартість сировини.

Приклад 7. Для виплати заробітної плати працівникам чотирьох категорій  $B_1, B_2, B_3$  і  $B_4$  виділено купюри таких вартостей: 1850 купюр по 100 грн., 230 купюр по 50 грн., 250 купюр по 10 грн. і 740 купюр по 1 грн. Заробітна платня працівника категорії  $B_1$  складає 962 грн., категорії  $B_2$  – 713 грн., категорії  $B_3$  – 452 грн., категорії  $B_4$  – 261 грн.

Визначити скільки працівників даної категорії працює на підприємстві, якщо кожному з них видали заробітну платню мінімальним числом купюр.

У процесі опанування змістом тем курсу «Лінійна алгебра» майбутнім учителям інформатики пропонуються компетентнісні задачі для самостійного розв'язування. Головною метою внесення задач такого типу до змісту навчання курсу є формування предметних компетентностей майбутніх учителів інформатики, оволодіння ними основними способами професійної діяльності, уміннями діяти в ситуаціях професійного характеру, формування готовності до майбутньої педагогічної діяльності.

Приклад 8. Дібрати задачі практичного змісту, математичною моделлю яких є система лінійних рівнянь, для розв'язання яких потрібно застосувати методи лінійної алгебри.

Приклад 9. Використовуючи засоби програмування, розробити процедури обчислення оберненої матриці, вибираючи найбільш раціональний алгоритм обчислення.

Приклад 10. Підготувати фрагмент уроку математики на тему «Методи розв'язування систем лінійних рівнянь». У яких класах і на якому етапі навчання його можна провести? Запропонуйте методику проведення.

У процесі розв'язування прикладу 10 майбутні вчителі інформатики визначають місце цієї теми у шкільному курсі математики, вимоги до результатів навчання учнів методам розв'язування систем лінійних рівнянь; визначають зв'язок теми з іншими темами шкільних курсів математики, фізики, біології тощо; добирають теоретичні відомості, приклади, вправи (у тому числі прикладного характеру), засоби ІКТ, форми організації, методи навчання для досягнення поставленої навчальної мети уроку тощо.

Розв'язання компетентнісних задач майбутніми вчителями інформатики сприяє набуттю ними предметних компетентностей, оволодінню методами наукового

пізнання, формуванню їх творчих здібностей, інтересу до такого виду діяльності, самостійності.

Компетентнісні задачі є не лише засобом формування, але й засобом оцінювання рівня сформованості компетентностей студентів. Під час оцінювання розв'язування студентами таких задач ураховується правильність розв'язування, педагогічна доцільність дібраних засобів ІКТ, відповідність рівня складності запропонованого матеріалу і прикладів віковим особливостям студентів, оригінальність розв'язування, універсальність розв'язування з точки зору можливості застосування у групах різного профілю.

Розв'язування компетентнісних задач має професійну важливість для майбутніх учителів інформатики, сприяє формуванню у студентів уявлень про те, яким чином вони можуть застосувати здобуті у процесі навчання лінійної алгебри знання в майбутній професійній діяльності.

Важливо залучити студентів до колективного обговорення теоретичного і практичного аспектів розв'язування компетентнісних задач, групової рефлексії і саморефлексії, а на пізніших етапах навчання (коли студенти вже набули досвіду розв'язування таких задач) – до самооцінювання та взаємооцінювання (за критеріями оцінювання, що пропонуються викладачем або самими студентами).

Формування окремої професійної компетентності студента передбачає вміння розв'язувати конкретну групу професійних задач. Готовність розв'язувати конкретну професійну задачу формується за допомогою розв'язання групи спеціально розроблених традиційних навчальних задач [1].

На заняттях з лінійної алгебри практикується засвоєння традиційної системи задач та прикладів під час формування готовності до розв'язання професійних задач, характерних для конкретної компетентності. Наприклад, під час послідовного розв'язання групи навчальних задач з теми «Дії над матрицями» спочатку розв'язуються стандартні задачі базового рівня на безпосереднє використання правил дій над матрицями, які підготовлюють студента до розв'язання більш складних задач підвищеного рівня. Після чого студент готовий розв'язувати нестандартні задачі творчого рівня з цієї теми, щоб бути повністю готовим до розв'язання професійних задач, математичні моделі яких зводяться до матриць та дій над ними.

Наприклад, вивчаючи тему «Розв'язання системи лінійних рівнянь методом Крамера», при розв'язанні стандартних задач базового та підвищеного рівня під час застосування формули знаходження невідомих потрібно обчислювати визначники, якщо це визначники 3-го порядку, то вже їх можна обчислювати кількома способами: метод «трикутника», правило Саррюса, метод розкладання за елементами рядка або стовпчика. Тобто ця тема дозволяє повторити та узагальнити знання з попередніх тем та розвиває у студента раціональність, логічність та системність мислення, що також сприятиме готовності студента до розв'язання професійних задач.

Опанувавши курс «Лінійна алгебра», майбутні вчителі інформатики повинні навчитися створювати моделі реальних процесів та явищ, вибираючи алгебраїчний засіб адекватно досліджуваній задачі та обґрунтовуючи свій вибір. Результатом навчання лінійної алгебри повинно бути набуття студентами окремих предметних компетентностей, які є складниками професійної діяльності майбутнього вчителя інформатики.

Отже, у процесі розв'язування проблемних ситуацій на лекціях, завдань практичних занять, компетентнісних задач майбутні вчителі інформатики набувають досвіду пізнавальної, предметно-практичної, творчої, дослідницької, професійно орієнтованої діяльності, що сприяє формуванню компетентностей у майбутнього

вчителя інформатики. Перспективи подальшого дослідження вбачаємо в розробленні дидактичних матеріалів з курсу лінійної алгебри на основі компетентнісного підходу.

### **Література**

- 1. Монахов В. М.** Компетентностно-контекстный формат обучения и проектирование образовательных модулей / В. М. Монахов // Вестник МГГУ им. М. А. Шолохова. Сер. «Педагогика и психология». – 2012. – № 1. – С. 49–60.
- 2.** Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392 Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти. – К., 2011. – 100 с.

УДК 378.147

*Олена Бондаревська*

## **МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ САМОСТІЙНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ**

Бондаревська О. М. Методологічні підходи до розв'язання проблеми формування самостійно-пізнавальної діяльності студентів.

У статті розглядається проблема організації самостійно-пізнавальної діяльності студентів, аналізуються методологічні підходи до розв'язання проблеми формування самостійно-пізнавальної діяльності студентів, визначено роль самостійно-пізнавальної діяльності у професійному становленні майбутнього фахівця.

*Ключові слова:* самостійно-пізнавальна діяльність, діяльнісний підхід, особистісно-діяльнісний підхід, індивідуальний підхід, системний підхід, ресурсний підхід, компетентнісний підхід.

Bondarevskaya E. M. Methodologicheskie podkhody k resheniyu problemy formirovaniya samostoyatelno-poznavatelnoy deyatelnosti studentov.

В статье рассматривается проблема организации самостоятельно-познавательной деятельности студентов, анализируются методологические подходы к решению проблемы формирования самостоятельно-познавательной деятельности студентов, определена роль самостоятельно-познавательной деятельности в профессиональном становлении будущего специалиста.

*Ключевые слова:* самостоятельно-познавательная деятельность, деятельностный подход, личностно-деятельностный подход, индивидуальный подход, системный подход, ресурсный подход, компетентностный подход.

Bondarevskaya E. O. Methodological approaches to solving the problem of the students' independent-cognitive activities forming.

The article considers the problem of the students' independent-cognitive activities forming, the analysis of the methodological approaches to solving the problem of the students' independent-cognitive activities forming is carried out, the role of the students' independent-cognitive activity in the professional formation of the future specialist is defined.

*Key words:* independent-cognitive activity, activity approach, personal-activity approach, individual approach, system approach, resource approach, competence approach.

В умовах стрімкого розвитку сучасної цивілізації система вищої освіти повинна підготувати майбутнього фахівця, здатного до саморозвитку та самоосвіти. Самостійно-пізнавальна діяльність того, хто навчається, постає визначальною характеристикою якості