

Грицюк О.С.

## Модифікація змісту математичної підготовки студентів інженерно-технічних спеціальностей на засадах професійної спрямованості

Грицюк Олена Сергіївна, асистент

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, м. Кременчук, Україна

**Анотація.** У статті розглянуті модифікації змісту математичної підготовки студентів інженерно-технічних спеціальностей на засадах професійної спрямованості. Розроблено дидактичну модель підготовки інженера, яка передбачає широке впровадження інформаційно-комп'ютерних технологій для формування прикладної математичної компетентності.

**Ключевые слова:** математична підготовка, модифікація змісту, професійна спрямованість, студенти інженерно-технічних спеціальностей

**Вступ.** Курс математики надає широкі можливості для розвитку технічного і логічного мислення, вміння розв'язувати складні інженерні питання, як у процесі навчання, так і у подальшій професійній діяльності. Багатоаспектність проблеми модернізації математичної підготовки майбутніх інженерів зумовлює актуальність комплексного підходу до її вирішення. Цілісність, систематичність, єдина спрямованість усіх видів робіт є наскрізною концепцією математичної освіти студентів інженерних спеціальностей.

Математика створює методологічну базу для інших наук, адже саме ця дисципліна закладає підвалини таких загальнонаукових міжпредметних методів і процедур, як абстрагування і конкретизація, аналіз і синтез, індукція і дедукція, формалізація, візуалізація, структуризація, алгоритмізація і програмування. З математичною методологією пов'язані інформаційно-логічне моделювання, математичне моделювання, комп'ютерне моделювання, обчислювальний експеримент, програмне управління, розпізнавання образів, класифікація та ідентифікація образів, експертне оцінювання, тестування та інші.

**Короткий огляд публікацій.** Аналіз досліджень, присвячених методиці навчання математики у вищій школі, дозволяє стверджувати, що ця наукова проблема є предметом найактивніших шукань у царині дидактики і методики. Інноваційними у багатьох аспектах є принципи професійної спрямованості, побудови системи міждисциплінарних зв'язків, що відзначаються багатовимірністю та складною структурою.

Стосовно інноваційних методів навчання математики, В. Кушнір наполягає на тому, що система навчання, що побудована на інноваційних засадах, є синергетичною системою, тобто передбачає порушення стійкості навчального процесу з метою виникнення його нових дисипативних (більш відкритих для нововведень) структур [5, с. 5]. Т. Устюжаніна пропонує будувати дидактичний процес прикладної математичної підготовки згідно з оптимізаційним підходом за технологічною схемою: інтегрована лекція з демонстрацією практичних можливостей програмних засобів – комбіноване практичне заняття, на якому проводиться розв'язання математичних задач з використанням програмних засобів, – лабораторний практикум (комп'ютерне практичне заняття з елементами контролю) – інтегровані форми контролю (вхідний, поточний (на основі інформаційно-комп'ютерних технологій), екзамен). Дослідниця пропонує максимальну кількість аудиторних занять з використанням спеціально розробленого навчально-методичного су-

проводу при мінімізації позааудиторної роботи студентів [7, с. 18]. На думку О. Гафіятової, зміст багаторівневої математичної підготовки повинен включати єдину блочно-модульну програму з виділенням базових і варіативних модулів, електронний коригуючий курс для підготовки бакалаврів, електронний додатковий курс для підготовки магістрів і наскрізну багаторівневу базу математичних задач з урахуванням принципів наступності, оптимального поєднання фундаментальності математичних методів з професійною спрямованістю [2, с. 10]. В. Дрибан наполягає на тому, що викладання математики повинно сприяти формуванню наукового світогляду [3].

**Мета** статті полягає у аналізі та характеристиці шляхів модифікації змісту математичної підготовки студентів інженерно-технічних спеціальностей на засадах професійної спрямованості.

**Матеріали і методи.** Згідно з обраною методологією і завданнями дослідження були використані такі методи, як: системний аналіз, педагогічне проектування, аналіз результатів контролю засвоєння навчального матеріалу.

**Результати та їх обговорення.** Студенти інженерних спеціальностей мають опанувати не лише емпіричне, але й абстрактне розуміння математики. Мета навчання математики студентів інженерних спеціальностей полягає у пошуку правильного балансу між практичним застосуванням математичних рівнянь і глибоким розумінням математичної теорії, зокрема, математичного апарату.

Система застосування педагогічної інноватики у математичній підготовці студентів інженерно-технічних спеціальностей має будуватись на основі поетапного підходу. На основі теоретичного аналізу педагогічної літератури ми формуємо основні етапи вивчення математики:

– визначення та усвідомлення нових понять, їх взаємозв'язок з життєвим досвідом і отриманими раніше знаннями; найпростіші завдання, що ставлять за мету краще зрозуміти визначення, їх зв'язки між собою і тим, що засвоєно раніше, мотивація введення цих понять та означень;

– тренінг та розвиток, що дозволяє оволодіти навичками, вдосконалити вміння, навчитися швидко працювати з новим матеріалом, який був усвідомлений та мотивований на першому етапі;

– творчість і дослідництво, що дозволяє досягти глибин нового знання, на принципово іншому рівні побачити його взаємозв'язок з явищами іншого порядку, сформулювати питання і завдання.

Модифікація математичної підготовки передбачає, в першу чергу, підвищення мотивації вивчення математики студентів інженерно-технічних спеціальностей за рахунок професійної спрямованості. Будь-яка тема, яку майбутні інженери вивчають в межах циклу професійно орієнтованих дисциплін, обов'язково містить низку математичних рівнянь. При цьому традиційні методи навчання не дозволяють зазвичай наблизити математичну теорію до практичної інженерної діяльності. Серед недоліків традиційного навчання математики варто виокремити два головні:

- незбалансованість теорії і практики, відсутність зв'язку між теоретичними знаннями і майбутньою практичною діяльністю;

- недостатнє формування мотивації вивчення математики, зокрема її теоретичної частини, особливо на початкових етапах вивчення.

Існують певні обмеження глибини математичного аналізу, пов'язані з доцільністю вивчення окремих розділів математики студентами інженерних спеціальностей. Вибір цих розділів зумовлений професійною спрямованістю підготовки кожного напрямку. Перевага має бути віддана практичному підходу до

викладання математичних дисциплін, для формування розуміння їх як зручної мови опису фізичних і хімічних законів. З цієї точки зору розуміння технічної задачі означає перетворення фізичної або хімічної задачі на інженерну та її формулювання в термінах математичних рівнянь.

Професійна підготовка майбутніх інженерів передбачає поглиблене вивчення математики і формування практичних вмінь застосування математичних знань до інженерних проблем. Застосування алгоритму для розв'язання технічної задачі без розуміння фундаментальних фізичних явищ або обмежень алгоритму є свідченням недостатньої професійної підготовки. Математичне моделювання повинно бути нерозривно пов'язане з даними інженерно-технічного експерименту. Це повинно стати головною мотивацією для вивчення математики для студентів інженерних спеціальностей. Також їм має бути пояснений зв'язок між математичним моделюванням і розв'язанням інженерно-технічної задачі. Для модифікації змісту математичної підготовки на засадах професійної спрямованості пропонуємо наступну схему (рис. 1):

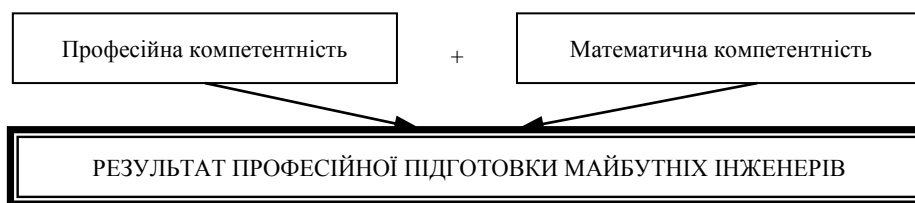


Рис. 1. Модифікація змісту математичної підготовки на засадах професійної спрямованості

Важливим фактором, що сприяє підвищенню математичної компетентності, є усвідомлення студентами перспектив використання одержаних математичних знань у майбутній професійній діяльності. Отже, орієнтація на практичні елементи математичної частини професійно орієнтованих дисциплін є надзвичайно актуальною.

Суттєвий перегляд змісту математичного навчання передбачає активне використання у навчальному процесі інформаційних систем і програмних засобів. Актуальним є також вирішення проблеми органічного поєднання інформаційно-комп'ютерних технологій з іншими, у тому числі, традиційними формами і методами навчання. Комплекс цих заходів дозволяє реалізувати якісну підготовку випускника з урахуванням нових стандартів освіти і соціальних вимог.

Бурхливий розвиток комп'ютерної техніки, що відбувається останніми роками, відобразився на процесі викладання вищої математики в університетах. Під її впливом, на сьогодні, проходить важкий і складний період корінної перебудови навчального процесу за рахунок впровадження комп'ютерної математики викладання лекційного матеріалу за допомогою мультимедійних комплексів, проведення поряд з традиційними практичними заняттями, лабораторних робіт на персональних комп'ютерах. Оскільки навчання вищої математики має певну специфіку, яка полягає, передусім, у високому рівні абстрактності навчального матеріалу і необхідності докладання значних зусиль для

оволодіння ним, то саме цей предмет потребує уваги в аспекті дидактики і методики викладання.

В усіх дослідженнях, що стосуються впровадження комп'ютерних технологій до навчання математики, зазначається необхідність обґрунтованого підходу до використання інформаційних технологій в процесі навчання, врахування особливостей математики як навчальної дисципліни, її термінологічного і поняттєвого апаратів, специфіки методів дослідження та закономірностей, а також можливості реалізації сучасних методів обробки математичної інформації. Так, на думку Т. Поясок, комп'ютерні технології навчання є важливим чинником підвищення якості навчання. Вони можуть бути використані на всіх етапах навчального процесу, але ефективність їх застосування безпосередньо залежить від конкретних завдань вивчення циклу дисциплін або професійної підготовки в цілому [6, с. 58-59].

О. Кравчук, досліджуючи застосування інноваційних педагогічних методик у викладання математики, вказує на те, що значна кількість методичних інновацій у цій дисципліні пов'язана із застосуванням інтерактивних методів навчання. Організація інтерактивного навчання передбачає використання наочних прикладів та демонстрації певних процесів, що практично не можливо без використання демонстраційного екрану. Саме демонстрація процесу вирішення задачі (процес побудови графіка, визначення екстремумів, перетин тривимірних фігур, анімаційне відображення

процесів побудови) спрощує сприйняття матеріалу і покращує його засвоєння [4].

І. Бубнов як дієвий спосіб підвищення якості інженерної освіти пропонує створення віртуальних лабораторних робіт та інтерактивних мультимедійних демонстрацій, які підвищують наочність дисципліни. Такі роботи дозволяють здійснити візуалізацію процесів механічної обробки в реальному масштабі часу за допомогою векторної анімації [1, с. 11].

Актуальним завданням модернізації та оптимізації математичної підготовки майбутніх інженерів є формування у студентів навичок математичного моделювання, що можуть бути застосовані у професійній діяльності. Використання інформаційно-комп'ютерних технологій дозволяє максимально ефективно впоратися з цим завданням. Інновацій у інженерній освіті потребують впровадження у процес математичної підготовки інформаційно-комп'ютерних технологій, залучення спеціальних інформаційних систем і програмних засобів. Серед позитивних ефектів застосування сучасних комп'ютерних технологій і програмних засобів у навчанні математики майбутніх фахівців у галузі інженерії варто виокремити основні, які позитивно впливають на математичну підготовку:

- можливість створення додаткової мотивації навчання математики на основі прагнення студентів до активної пізнавальної діяльності;
- врахування індивідуальних психолого-педагогічних особливостей студентів;
- створення завдяки інформаційним технологіям спеціальних умов стимулювання математичної підготовки на всіх етапах професійної підготовки за рахунок активізації міждисциплінарних зв'язків, впровадження елементів проблемного навчання тощо.

Доцільним вважаємо створення інформаційно-комп'ютерної бази для навчання математики. Для реалізації цього необхідна розробка дидактичної моделі підготовки інженера, яка передбачає широке впровадження інформаційно-комп'ютерних технологій у цілісну систему прикладних математичних методів для забезпечення формування прикладної математичної компетентності, що виражається у здатності застосовувати у професійній діяльності методи математичного моделювання в їх комп'ютерній реалізації для розв'язання інженерних задач.

Дидактична модель математичної підготовки інженерів передбачає послідовне впровадження інформаційно-комп'ютерних технологій на всіх етапах навчання. Ця послідовність представлена на рис. 2.

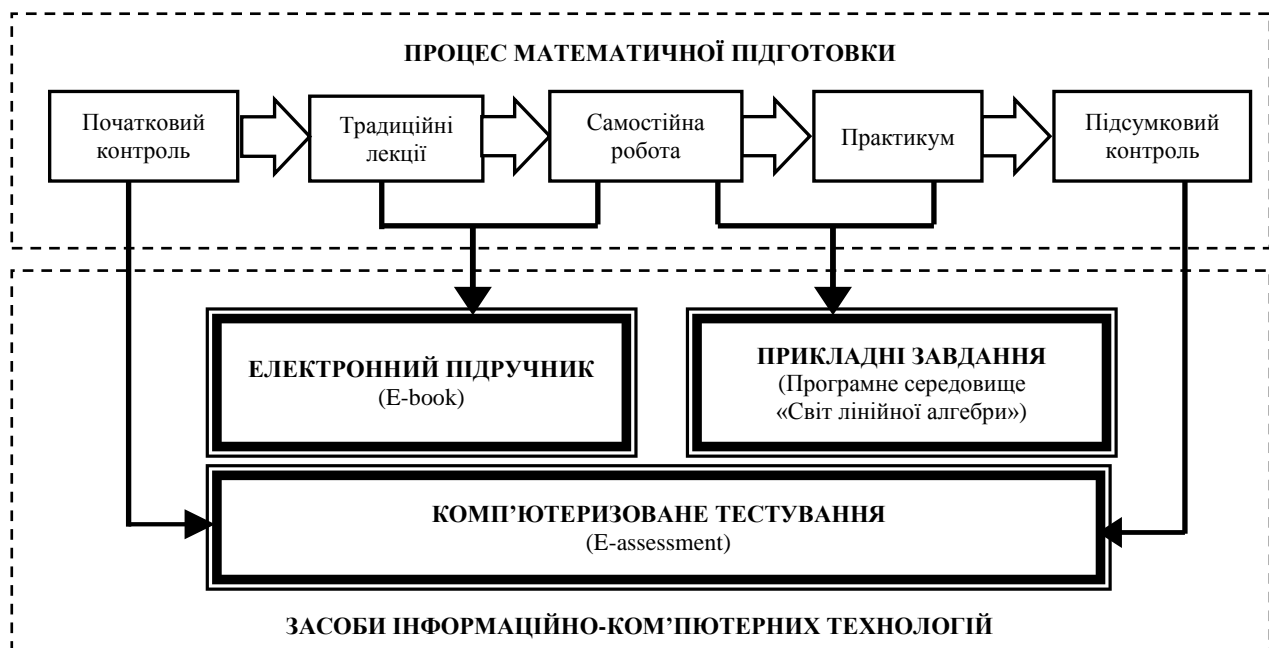


Рис. 2. Інформаційно-комп'ютерні технології в математичній підготовці

Організоване таким чином навчання математики дозволяє оптимізувати та інтенсифікувати навчальний процес, наблизити його до майбутньої професійної діяльності. Завдяки активному використанню прикладних задач як у практичній частині курсу, так і у самостійній роботі студентів, відбувається інтеграція математики та фахових навчальних дисциплін, тобто створюються педагогічні умови професійної спрямованості математичної підготовки майбутніх фахівців інженерно-технічних спеціальностей.

**Висновки.** Отже, нова дидактична модель підготовки інженера, побудована на засадах компетентного підходу та інтегративного принципу, передбачає

широке впровадження інформаційно-комп'ютерних технологій у цілісну систему прикладних математичних методів для забезпечення формування прикладної математичної компетентності, яка виражається у здатності застосовувати у професійній діяльності методи математичного моделювання в їх комп'ютерній реалізації для розв'язання інженерних задач. Принципи концентрації та інтенсифікації сприяють ефективній організації дидактичного процесу з використанням комп'ютерних засобів. Перспективами подальших досліджень вважаємо розробку педагогічної технології забезпечення професійної спрямованості математичної підготовки майбутніх інженерів.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Бубнов І.В. Підвищення якості інженерної освіти / І.В. Бубнов // Сучасні проблеми вищої освіти України в контексті інтеграції до європейського освітнього простору : матеріали науково-методичної конференції, м. Суми, 6–7 жовтня 2010 р. / за ред. О.В. Прокопенко. – Суми : Сумський державний університет, 2010. – С. 11-13.  
*Bubnov I.V. Pidvischennya yakosti inzhenernoji osvity [Improving the quality of engineering education] / I.V. Bubnov // Suchasni problemy vischoji osvity Ukrainy v konteksti integratsii do jevropeyskogo osvitynogo prostoru: Materialy Naukovo-metodychnoi konferentsii, m. Sumy, 6–7 Zhovtnya 2010 r. / Za red. O.V. Prokopenko. – Sumy: SumDU, 2010. – S. 11-13.*
2. Гафьятова О.В. Многоуровневая математическая подготовка будущих экономистов в комплексе "колледж-вуз" : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08 "Теория и методика профессионального образования" / О.В. Гафьятова. – Казань, 2012. – 24 с.  
*Gafyatova O.V. Mnogourovnevaja matematycheskaja podgotovka budushyh ekonomystov v komplekse "kolledzh-vuz" [Multi-level mathematical training future economists in the complex "College-University"] : avtoref. dys. na soiskanye nauch. stepeny kand. ped. nauk : spec. 13.00.08 "Teoriya y metodyka professyonal'nogo obrazovaniya" / O.V. Gafyatova. – Kazan', 2012. – 24 s.*
3. Дрибан В.М. Формирование научного мировоззрения студентов в процессе преподавания высшей математики : монография / В.М. Дрибан, Г.Г. Пенина ; Донец. гос. ун-т экономики и торговли им. М.И. Туган-Барановского. – Донецк : ДонГУЭТ, 2007. – 359 с.  
*Dryban V.M. Formirovaniye nauchnogo myrovozzreniya studentov v processe prepodavaniya vysshej matematyky [The formation of the scientific worldview of students in the teaching process of mathematics] : monografiya / V.M. Dryban, G.G. Penina ; Donec. gos. un-t ekonomyky y torgovly im. M.Y. Tugan-Baranovskogo. – Doneck : DonGUET, 2007. – 359 s.*
4. Кравчук О.В. Розробка уроку з елементами інтерактивних технологій / О.В. Кравчук // Зб. наук. праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / Гол. ред. : Мартинюк М.Т. – Умань : ПП Жовтий О.О., 2009. – Ч. 3. – С. 96-101.  
*Kravchuk O.V. Rozrobka uroku z elementami interaktyvnykh tehnologiy [Lesson development with elements of interactive technologies] / O.V. Kravchuk // Zb. nauk. prac' Umans'kogo derzhavnogo pedagogichnogo universytetu imeni Pavla Tychyyny / Gol. red. : Martynjuk M.T. – Uman' : PP Zhovtyj O.O., 2009. – Ch. 3. – S. 96-101.*
5. Кушнір В.А. Інноваційні методи навчання математики: наук.-метод. посібник / В.А. Кушнір, Г.А. Кушнір, Р.Я. Різняк. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2008. – 148 с.  
*Kushnir V.A. Innovatsijni metody navchannja matematyky [Innovative methods of teaching mathematics] : Nauk.-metod. posibnyk / V.A. Kushnir, G.A. Kushnir, R.Ja. Rizhnyak. – Kirovograd : RVV KDPU im. V.Vynnychenka, 2008. – 148 s.*
6. Поясок Т.Б. Використання інформаційних технологій при вивченні економічних дисциплін // Перспективніе разработки науки и техники. – 2006 : материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (Днепропетровск, 16–30 ноября 2006 г.). – Днепропетровск : Наука и образование, 2006. – Т. 3. Пед. науки. – С. 57-59.  
*Pojasok T.B. Vykorystannja informacijnykh tehnologij pry vyvchenni ekonomichnykh dyscyplin [The use of information technology in the study of economic disciplines] // Perspektivnyje razrabotki nauki i tehniki. – 2006 : Materialy II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Dnepropetrovsk, 16–30 nojabrja 2006 g.). – Dnepropetrovsk : Nauka i obrazovanye, 2006. – T. 3. Ped. nauky. – S. 57-59.*
7. Устюжанина Т.Н. Прикладная математическая подготовка бакалавров технологического направления на основе оптимизационного подхода : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08 "Теория и методика профессионального образования" / Т.Н. Устюжанина. – Казань, 2008. – 22 с.  
*Ustjuzhanina T.N. Prykladnaja matematycheskaja podgotovka bakalavrov tehnologicheskogo napravlenija na osnove optimizatsionnogo podhoda [Applied mathematics bachelor of technology trends on the basis of the optimization approach] : avtoref. dis. na soiskanye nauch. stepeny kand. ped. nauk : spec. 13.00.08 "Teoriya y metodyka professyonal'nogo obrazovaniya" / T.N. Ustjuhanina. – Kazan', 2008. – 22 s.*

**Grytsiuk O.S. Modifying the mathematics training content of engineering students on the professional orientation basis**

**Abstract.** The article describes the modification of the mathematics training content of students of technical specialties on the professional orientation basis. The didactic model of engineer training, which provides a broad introduction of information and computer technology to generate the application of mathematical competence, is developed.

**Keywords:** mathematical training, modification of content, professional orientation, students of engineering specialties

**Грицюк Е.С. Модификация содержания математической подготовки студентов инженерно-технических специальностей на основе профессиональной направленности**

**Аннотация.** В статье рассмотрены модификации содержания математической подготовки студентов инженерно-технических специальностей на основе профессиональной направленности. Разработана дидактическая модель подготовки инженера, которая предусматривает широкое внедрение информационно-компьютерных технологий для формирования прикладной математической компетентности.

**Ключевые слова:** математическая подготовка, модификация содержания, профессиональная направленность, студенты инженерно-технических специальностей