

# ІНТЕГРАЛЬНИЙ ПІДХІД ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ АГРАРНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

## INTEGRATED APPROACH AS A BASIS OF FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF AGRICULTURAL UNIVERSITY STUDENTS IN THE PROCESS OF STUDYING MATHEMATICAL DIP

*Математизація всієї людської діяльності спричинює до нової оцінки усталених поглядів на викладання математичних дисциплін у всіх закладах вищої освіти, на її взаємини з іншими сферами духовної, практичної та наукової діяльності майбутніх фахівців. Будучи невід'ємною частиною цивілізації, математика є не лише потужним засобом вирішення прикладних задач та універсальною мовою науки, а й елементом загальної культури особистості.*

*У статті розглянуто інтегральний підхід як процес взаємного узгодження навчальних дисциплін з метою безперервного й цілісного формування професійної компетентності студентів аграрних університетів у процесі вивчення математичних дисциплін. Установлено, що підвищенню ефективності навчання математики студентів аграрних університетів сприяє застосування інтеграційного підходу, що являє собою комплекс методів, організаційних форм і засобів навчання, спрямованих на підвищення якості математичної підготовки майбутніх аграріїв за допомогою забезпечення внутрішньо дисциплінарної, міждисциплінарної та метадисциплінарної інтеграції. Інтеграція професійної та прикладної спрямованості навчання є важливим складником формування професійної компетентності студентів аграрних університетів, загалом підготовки компетентного фахівця. Метадисциплінарна інтеграція в навчанні математики студентів аграрних університетів передбачає цілеспрямоване об'єднання змісту й методів різних дисциплін, що сприяє формуванню математичних понять і вмінь учнів, які мають універсальний, надпредметний характер. Реалізується такий рівень інтеграції шляхом формування метапредметних математичних понять, наприклад, поняття «вектор», розробки схем орієнтування у вирішенні завдань, а також у виконанні інтеграційних проектів з математики. Стимулюючим чинником навчання математики, що підсилює професійну компетентність майбутніх фахівців, можуть бути інтегральні міжпредметні завдання.*

*Ключові слова: інтегральний підхід, професійна компетентність, студенти аграрних*

*університетів, математика, математичні дисципліни, дисципліни природничого циклу.*

*Mathematization of all human activity leads to a new assessment of established views on the teaching of mathematical disciplines in all institutions of higher education, its relationship with other areas of spiritual, practical and scientific activities of future professionals. As an integral part of civilization, mathematics is not only a powerful tool for solving applied problems and a universal language of science, but also an element of the general culture of the individual.*

*The article considers the integrated approach as a process of mutual coordination of academic disciplines for the purpose of continuous and integral formation of professional competence of students of agricultural universities in the process of studying mathematical disciplines. It is established that the application of integration approach, which is a set of methods, organizational forms and teaching aids aimed at improving the quality of mathematical training of future farmers by providing intra-disciplinary, interdisciplinary and methodological discipline, helps to increase the effectiveness of teaching mathematics to students of agricultural universities. The integration of professional and applied orientation of education is an important component of the formation of professional competence of students of agricultural universities, and, in general, the training of a competent specialist. Metadisciplinary integration in teaching mathematics to students of agricultural universities involves a purposeful combination of content and methods of different disciplines, which contributes to the formation of mathematical concepts and skills of students that have a universal, supra-subject nature. This level of integration is realized through the formation of meta-subject mathematical concepts, such as the concept of "vector", the development of orientation schemes in solving problems, as well as in the implementation of integration projects in mathematics. Integral interdisciplinary tasks can be a stimulating factor in teaching mathematics, which strengthens the professional competence of future specialists.*

*Key words: integrated approach, professional competence, students of agricultural universities, mathematics, mathematical disciplines, natural cycle disciplines.*

УДК 378.147:51  
DOI <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2021/32-1.25>

Некислих К.М.,  
канд. фіз.-мат. наук,  
старший викладач кафедри  
вищої математики  
Сумського національного аграрного  
університету

### Постановка проблеми в загальному вигляді.

Соціально-економічні реформи в Україні зумовлюють переоцінку й оновлення всіх сфер людської діяльності, зокрема науки та освіти. Першочерговими завданнями такого оновлення є пошук нових підходів до підготовки компетентних фахівців аграрної галузі, готових і здатних творчо застосувати в професійній діяльності ефективні практично зорієнтовані досягнення науки й техніки. Як

зазначає О. Євсєєва, від якості їхньої професійної діяльності значною мірою залежать успіхи в економічному зростанні країни. Щоденна діяльність фахівців аграрної сфери передбачає виконання комплексу різноманітних математичних операцій [4, с. 255]. Саме тому постійно підвищуються вимоги до якості фахової підготовки майбутніх аграріїв, зокрема до якості їхніх математичних компетентностей.

Якісний математичний складник вищої інженерної освіти – необхідна умова формування професійної компетентності студентів аграрних університетів, які повинні володіти математичними методами моделювання, оптимізації, прогнозування, умінням аналізувати й коректно інтерпретувати результати аграрних розрахунків, отримані з використанням пакетів прикладних програм.

Вихідні концептуальні положення, підходи та вимоги щодо інноваційної професійної підготовки фахівців, зокрема аграрного сектору, відображені в Законах України «Про освіту» (2017 р.), «Про вищу освіту» (2014 р.), Державній національній програмі «Освіта» («Україна XXI століття») (1996 р.), Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року (2013 р.), Стратегії сталого розвитку «Україна – 2020» (2015 р.), Постанові Кабінету Міністрів України «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» (2011 р.), Національній доповіді про стан і перспективи розвитку освіти в Україні (2016 р.) та інших нормативно-правових актах.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Теоретичною основою дослідження слугують праці, у яких вивчено проблеми професійної підготовки фахівців для агропромислового комплексу (І. Бендера, В. Дуганець, Т. Іщенко, П. Лузан та ін.), методичні аспекти підготовки фахівців-аграріїв (І. Буцик, О. Левчук, П. Решетник, В. Свистун та ін.), обґрунтовано теоретико-методичні засади формування компетентності фахівців у вищій школі (М. Архіпов, О. Набока, О. Семенов, В. Стрельников та ін.), організаційно-практичні засади процесу вивчення математичних дисциплін у закладах вищої освіти (О. Семеніхіна, К. Власенко, М. Друшляк та ін.), проведено наукові розвідки з проблем формування професійної компетентності (Л. Бурчак, М. Головань, Ю. Захарченко та ін.), з проблем методики формування практичних умінь (С. Арсенова, С. Білоус, О. Вихорева, Г. Колінець, К. Постова). Водночас у вітчизняній педагогіці недостатньо досліджень, присвячених проблемі формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів з аграрних наук у процесі вивчення математичних дисциплін.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** Водночас спостерігаються негативні явища в математичній підготовці студентів аграрних університетів, серед яких – відсутність інтересу та, як результат, низька мотивація студентів до вивчення математичних дисциплін; порушення наступності математичної освіти між різними її рівнями; скорочення кількості годин, що відводяться на вивчення математичних дисциплін.

**Мета статті** – теоретично обґрунтувати педагогічний потенціал інтегрального підходу у вивченні математичних дисциплін як основи формування професійної компетентності студентів аграрних університетів.

**Виклад основного матеріалу.** Стрімкий розвиток науки й технологій істотно впливає на вимоги, що висувуються роботодавцями до професійної підготовки студентів аграрних університетів, особливо з математичних дисциплін. Випускники аграрних університетів повинні володіти методами математичного моделювання, прогнозування та вміти застосовувати ці методи в професійній діяльності (Н. Каландирець [7]). Математичні дисципліни містять величезний прикладний потенціал, який дає змогу виявляти суттєві зв'язки явищ і процесів у професійній діяльності. Математика дає змогу формувати в майбутніх агроінженерів прийоми побудови й аналізу математичних моделей агроінженерних задач. Вона також розвиває інтуїцію і рефлексію в процесах прогнозування та прийняття рішення в умовах невизначеності.

Удосконалення математичної підготовки студентів аграрних університетів є багатогранною проблемою, вирішення якої потребує глибокого засвоєння ними основ математичної науки, уміння бачити й використовувати внутрішньодисциплінарні та міждисциплінарні зв'язки, прикладну спрямованість курсу вищої математики, формування в студентів вміння застосовувати математику для вирішення практичних завдань, моделювати явища та процеси, що відбуваються на виробництві й у природі.

Значним потенціалом у вирішенні цієї проблеми посідає інтегральний підхід. Як змістові аспекти інтегрального підходу як основи формування професійної компетентності студентів аграрних університетів у процесі вивчення математичних дисциплін О. Єфремова визначає такі: інтегруючу одиницю – навчальні завдання, що мають міжпредметний, інтегративний характер; міжпредметні зв'язки дисциплін математичного та природничого циклу; електронний навчальний посібник «Математика в професійній діяльності аграрія» [3, с. 11]. Інтегративний підхід до навчання математичного аналізу майбутніх учителів математики О. Каверіна визначає як забезпечення інтеграції теорії й практики в навчанні засобами міжпредметних зв'язків, які розділяють на міждисциплінарні, внутрішньодисциплінарні і трансдисциплінарні [6, с. 23].

Інтеграція теорії та практики в навчанні математичних дисциплін набуває особливого значення в аграрній освіті, оскільки дає змогу посилити професійну спрямованість навчання, сприяючи підвищенню якості математичної підготовки студентів, а отже, і формуванню професійної компетентності майбутніх аграріїв. Сутність інтегрального підходу М. Ковтонюк бачить у забезпеченні інтеграції предметів природничо-математичного циклу, а засобом – виокремлення системи категоріальних знань – узагальнених міжпредметних понять, які формують мову кожної освітньої галузі [9, с. 20].

У навчанні математики роль категоріальних знань виконують метапредметні поняття, що використовуються не лише природничими дисциплінами, а й мають узагальнений міжпредметний сенс. Таким поняттям є, наприклад, поняття «вектор». Не секрет, що векторні величини вивчаються всіма природничими дисциплінами. Окрім того, і в гуманітарних сферах використовується це поняття для позначення багатокомпонентного феномена або його спрямованості (наприклад, «вектор політики» тощо). Н. Борозенець розглядає інтегральний підхід у єдності його чотирьох напрямів: міждисциплінарної, внутрішньодисциплінарної, міжособистісної й внутрішньоособистісної інтеграції [2, с. 64]. Ці ж напрями реалізації інтегрального підходу розглядає Л. Кліх, визначаючи його як сукупність форм і методів, які характеризують процес і результат становлення професійної компетентності, що супроводжується зростанням системності знань, комплексності вмінь студента, які виявляються в теоретичній і практичній підготовленості та сприяють всебічному розвитку особистості [8, с. 179]. Уважаємо за доцільне, окрім міждисциплінарної та внутрішньодисциплінарної інтеграції, розглядати також метадисциплінарну, спрямовану на формування метадисциплінарних понять і вмінь. Щодо особистісної та міжособистісної інтеграції, то залучення студентів в індивідуальну й колективну навчальну діяльність на основі діяльнісного підходу дасть змогу забезпечити її напрями.

Ще одне визначення інтегрального підходу в навчанні дає Н. Погоріла стосовно формування професійних компетентностей майбутніх агротехніків, розглядаючи його як процес установалення зв'язків між відносно незалежними раніше предметами, процесами, явищами [10, с. 268]. В основу інтегрального підходу І. Бендери покладені принципи міждисциплінарної взаємодії математичних, природничо-наукових, спеціальних дисциплін та інформаційних технологій [1, с. 104]. Тому вважаємо за доцільне розглядати міждисциплінарну взаємодію математичних і природничих дисциплін для створення фундаментального базису аграрної освіти, а інформаційно-комунікаційні технології застосовувати для розробки електронних засобів забезпечення такої інтеграції.

О. Желавський розглядає інтегральний підхід як ключовий методологічний принцип, здатний стати вирішальним чинником успішності процесу формування професійної компетентності в студентів економічних спеціальностей [5, с. 6]. Ми згодні з такою позицією науковця, що інтегральний підхід до навчання математики, застосовуваний одночасно з іншими підходами (компетентнісний, діяльнісний), повинен виступати як провідний методологічний принцип. Це дасть змогу підвищити якість не лише математичної, а й природничо-наукової підготовки майбутніх економістів,

створюючи передумови для формування їхньої професійної компетентності.

Поняття інтегрального підходу в контексті інформаційної підготовки студентів коледжу І. Стаднійчук та С. Кубіцьким визначено як взаємодію суб'єктів освітнього процесу, що базується на інтеграції інформатики та спеціальних дисциплін і спрямоване на приватне освітнє прирощення студента, інтегроване на основі внутрішнього й зовнішнього освітніх продуктів його навчальної діяльності, виражених, відповідно, у навченості студента коледжу інформатики, професійної спрямованості застосування інформаційно-комунікаційних технологій [13, с. 130].

Як уже зазначалося, у розробці методики навчання математики студентів аграрних університетів доцільно використовувати інтегральний підхід у поєднанні з діяльнісним підходом при провідній ролі компетентнісної парадигми [14, с. 39]. Також вважаємо, що основу змісту математичної підготовки повинні становити інтегративні знання й уміння, інваріантні для математичних та агроінженерних задач. Однак комп'ютерні технології пропонуємо використовувати як засіб забезпечення інтеграції математичних і природничих дисциплін у системі вищої аграрної освіти.

Узагальнюючи розглянуті визначення, інтегральний підхід до навчання математики студентів аграрних напрямів підготовки розглядаємо як базисну категорію професійної підготовки майбутніх аграріїв, що являє собою комплекс методів, організаційних форм і засобів навчання, спрямованих на підвищення ефективності математичної підготовки студентів аграрних університетів за допомогою забезпечення внутрішньодисциплінарної, міждисциплінарної та метадисциплінарної інтеграції.

Міждисциплінарна парадигма як основа формування інтеграційних компетенцій студентів багатопрофільного ЗВО розглядається в дослідженні Н. Попової. Автор робить висновок, що міждисциплінарна парадигма в широкому контексті сучасного освітнього простору повністю сумісна з компетентнісним та особистісно орієнтованим підходами до організації освітнього процесу у вищій школі. Науковцем уведено в науково-педагогічний апарат поняття «інтеграційна компетенція», що поєднує змістові або процесуальні компоненти взаємодіючих дисциплін, сприяє формуванню загальних надпредметних компетенцій, які розвиваються всіма дисциплінами навчального плану [11].

На нашу думку, цінним є запропонований Н. Прокопенко підхід до вирішення проблеми оцінювання міждисциплінарних зв'язків за такими індикаторами математичної компетентності: здатність і готовність застосовувати математичні знання, уміння й навички у вирішенні фаховоспрямованих і міждисциплінарних завдань [12]. Водночас вважаємо, що найбільш ефективною міждисци-

плінарна інтеграція в навчанні математики буде в умовах діяльнісного підходу, оскільки її здійснення в цьому випадку можливо як на рівні знань, так і на рівні навчальних дій і способів діяльності.

Отже, реалізація інтегрального підходу у вивченні математичних дисциплін студентами аграрних університетів допомагає формуванню в студентів цілісного уявлення щодо явища навколишньої дійсності та взаємозв'язку між ними, це робить знання практично більш значущими й застосовними в майбутній професії, що водночас розвиває та підвищує інтерес до обраної професії, мотивацію до навчання. Реалізація інтегрального підходу у вивченні математичних дисциплін сприяє формуванню математичної та професійної компетентності майбутнього фахівця шляхом забезпечення таких умов:

1) реалізація інтегрального підходу в процесі навчання математики дає змогу поліпшити якість математичної освіти й забезпечує формування професійної компетентності;

2) засобом реалізації інтегрального підходу під час вивчення математики з іншими дисциплінами є міжпредметні завдання, вирішення яких сприяє формуванню в студентів мотивації вивчення математики та професійної спрямованості навчання.

**Висновки.** Інтеграція математичних і природничих дисциплін у системі підготовки студентів аграрних університетів виявляється кризь проектування й реалізацію змісту математичних і природничих навчальних дисциплін, способів діяльності, організаційних форм і методів навчання, найбільш адекватних цілісному сприйняттю студентами об'єктів, предметів, явищ і процесів їхньої майбутньої професійної діяльності, що сприяють підвищенню рівня їхньої математичної підготовки. Такий рівень інтеграції реалізується шляхом установлення міждисциплінарних зв'язків між математикою і природничими дисциплінами в інтеграційних навчальних ситуаціях і вирішення інтеграційних навчальних завдань.

Інтеграція теорії і практики навчання вищої математики студентів аграрних університетів виявляється шляхом цілеспрямованого об'єднання, узгодження й упорядкування теоретичних положень і способів практичної діяльності в предметній сфері математичних дисциплін. Інтеграція теорії і практики реалізується за допомогою розробки схем орієнтування у вирішенні математичних навчальних та інтеграційних завдань, а також у процесі використання інтегральної предметної моделі студента для проектування й організації навчання.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Бендера І.М. Організація самостійної роботи студентів агроінженерних спеціальностей : монографія. Київ : Наукметодцентр аграрної освіти, 2007. 364 с.

2. Борозенець Н. Про формування дослідницької компетентності бакалаврів з аграрних наук у процесі вивчення математичних дисциплін. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2019. Вип. 1 (5). С. 63–70.

3. Ефремова О.Н. Интегративные проекты по математике как содержательно-процессуальный компонент самостоятельной работы студентов технических ВУЗов : автореф. дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Волгогр. гос. соц.-пед. ун-т. Волгоград, 2017. 28 с.

4. Євсєєва О.Г. Теоретико-методичні основи діяльнісного підходу до навчання математики студентів вищих технічних закладів освіти : монографія. Донецьк: ДонНТУ, 2012. 455 с.

5. Желавський О.Б. Формування математичних понять у студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів в умовах кредитно-модульної системи навчання : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09 / Криворізьк. держ. пед. ун-т. Кривий Ріг, 2008. 20 с.

6. Каверіна О.Г. Інтегративний підхід до формування готовності студентів вищих технічних навчальних закладів до професійної комунікації : автореф. дис. ... докт. пед. наук : 13.00.04. Київ, 2010. 48 с.

7. Каландирець Н.М. Поняття підприємницької компетентності майбутніх економістів-аграрників. *Науковий вісник Національного біоресурсів і природокористування України. Серія «Педагогіка. Психологія. Філософія»*. 2015. Вип. 220. С. 32–37.

8. Кліх Л.В. Теоретичні і методичні засади підготовки магістрів аграрного профілю у дослідницькому університеті : монографія. Київ : Фітосоціоцентр, 2012. 579 с.

9. Ковтонюк М.М. Теоретичні і методичні засади фундаменталізації загальнопрофесійної підготовки майбутнього учителя математики : автореф. дис. ... докт. пед. наук : 13.00.04 / Вінницький держ. пед. ун-тет ім. М. Коцюбинського. Вінниця, 2014. 40 с.

10. Погоріла Н.І. Сутність формування професійних компетентностей майбутніх агротехніків в аграрних коледжах. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Педагогіка. Психологія. Філософія»*. 2015. Вип. 208 (2). С. 264–273.

11. Попова Н.В. Междисциплинарная парадигма как основа формирования интегративных компетенций студентов многопрофильного ВУЗа: на примере дисциплины «Иностранный язык» : дисс. ... докт. пед. наук : 13.00.08 / С.-Петербург. гос. политехн. ун-т. Санкт-Петербург, 2011. 585 с.

12. Прокопенко Н.А. Цілі та зміст навчання векторної алгебри у системі інженерної освіти. *Дидактика математики: проблеми і дослідження*. 2009. Вип. 32. С. 95–100.

13. Стаднійчук І.П., Кубіцький С.О. Формування фахових компетенцій майбутнього техника-механіка у коледжі на засадах компетентнісного підходу. *Вісник національного університету оборони України*. 2012. Вип. 5 (30). С. 129–133.

14. Alpers B., Demlova M., Gustafsson T. A. Framework for Mathematics Curricula in Engineering Education / European Society for Engineering Education (SEFI). Brussels, 2013. 83 p.