

УДК 378.147:51

DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.300096>

**Людмила Новицька**, кандидат педагогічних наук, доцент  
кафедри математики, фізики та комп'ютерних технологій  
Вінницького національного аграрного університету

### МАТЕМАТИЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ІЗ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК В АГРАРНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

У статті розглянуто проблему математичної підготовки бакалаврів із комп'ютерних наук в аграрних закладах вищої освіти (ЗВО). Актуальність даної теми зумовлена затребуваністю фахівців у галузі комп'ютерних наук, які володіють сучасними цифровими технологіями в сільському господарстві України. Під цим впливом зростають вимоги до їх підготовки.

Проаналізовано професійну підготовку бакалаврів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки", виявлено її особливості та фактори впливу на цей процес. Компетентний фахівець з інформаційних технологій в аграрній галузі повинен забезпечувати: інформаційну підтримку прийняття рішень; планування агротехнічних операцій; моніторинг агротехнічних операцій і стану посівів; прогнозування врожайності культур і оцінку втрат; планування, моніторинг та аналіз використання техніки тощо.

На основі аналізу нормативних документів, психолого-педагогічних і методичних праць доведено важливість математичних дисциплін у підготовці майбутніх фахівців із комп'ютерних наук. Обгрунтовано, що вища математика є важливим складником підготовки фахівців з комп'ютерних наук.

Підтверджено необхідність модернізації змісту та методики навчання вищої математики у аграрних ЗВО. Запропоновано окремі компоненти методичної системи навчання вищої математики та шляхи їх впровадження у навчальний процес.

**Ключові слова:** бакалаври з комп'ютерних наук; аграрний університет; математичні дисципліни; вища математика; методика викладання вищої математики.

**Рис. 1. Літ. 10.**

**Liudmyla Novytska, Ph.D. (Pedagogy)**, Associate Professor of the  
Mathematics, Physics and Computer Technology Department,  
Vinnytsia National Agrarian University

### MATHEMATICAL TRAINING OF FUTURE BACHELORS IN COMPUTER SCIENCES AT THE AGRICULTURAL UNIVERSITY

The article examines the problem of mathematical training of computer science bachelors in agricultural higher educational institutions (HEIs). The relevance of this topic is due to the demand for specialists in the field of computer science who have modern digital technologies in the agriculture of Ukraine. Under this influence, the requirements for their training are increasing.

The professional training of bachelors in the specialty 122 "Computer Science" was analyzed, its features and influencing factors on this process were revealed. A competent specialist in information technologies in the agricultural sector must provide: information support for decision-making; planning of agrotechnical operations; monitoring of agrotechnical operations and the condition of crops; crop yield forecasting and loss assessment; planning, monitoring and analysis of the use of equipment, etc.

Based on the analysis of normative documents, psychological and pedagogical works, and methodical works, the importance of mathematical disciplines in the training of future specialists in computer science has been proven. It is substantiated that higher mathematics is an important component of the training of computer science specialists.

The need to modernize the content and methodology of teaching higher mathematics in agricultural universities has been confirmed. Separate components of the methodical system of teaching higher mathematics and ways of their introduction into the educational process are proposed. It is noted that the system of teaching higher mathematics is based on the optimal combination of fundamentality and professional orientation, scientificity, connection of theory with practice, systematicity and perspective, accessibility, priority of independent learning; productive interaction of learning tools in independent educational activities.

An educational and methodological complex of the discipline was developed, containing the program and work program of the discipline, syllabus, lecture notes and presentations, study guides, methodological instructions for practical classes and independent work, options for individual tasks and examples of their solutions, typical test papers, test papers, exam questions, test tasks.

**Keywords:** bachelors in computer sciences; agricultural university; mathematical disciplines; higher mathematics; higher mathematics teaching methods.

**П**остановка проблеми. Індустрія інформаційних технологій вже змінила світ і продовжує відігравати ключову роль у його подальшому стрімкому розвитку. Новітні технології з'явилися і в сільському господарстві.

Ключовим ресурсом для подальшого розвитку та зростання продуктивності сільського господарства України, забезпечення стабільного якісного результату при мінімальних витратах матеріальних, трудових, інформаційних, природних та інших ре-

сурсів, підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції, дотримання природоохоронних вимог у процесі її виробництва стає цифровізація максимальної кількості виробничих процесів.

Серед факторів, які сприяють впровадженню технологій точного землеробства в Україні, можна виділити такі: успішна діяльність значної кількості компаній та фірм, що випускають сучасне обладнання, програмні засоби, інноваційні технології; збільшення фінансування та налагодження співпраці стосовно проєктів та стартапів у галузі агробізнесу, посилення уваги іноземних інвесторів та засобів масової інформації; динамічний розвиток галузі рослинництва за останні роки і, як наслідок, наявність капіталу, досвіду ринкових взаємовідносин, що у сукупності вже забезпечує Україні конкурентні позиції в світі за окремими видами сільськогосподарської продукції; успішний досвід впровадження технологій точного землеробства в регіонах країни, зокрема у Київській, Полтавській, Хмельницькій, Черкаській областях [2].

Тому підготовка відповідних фахівців в університетах аграрного профілю вбачається актуальною і необхідною, оскільки значний потенціал фахівців, які володіють ІТ-технологіями, що використовуються у сільському господарстві, зосереджений саме у них [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Нині сформувати високий рівень професійної підготовки бакалаврів із комп'ютерних наук неможливо без ґрунтовної, якісної математичної підготовки, яка характеризується не лише накопиченням певної суми знань, а й розвитком логічного мислення, просторових уявлень; формуванням умінь встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, обґрунтовувати твердження, моделювати ситуації, що, зі свого боку, впливає на розвиток особистісно-професійно значущих якостей майбутніх фахівців, даючи їм змогу їм самореалізуватися у сфері майбутньої професійної діяльності.

Рушійну силу розвитку математичної підготовки студентів погоджуючись із Г. Дуткою, вбачаємо у двоєдиному принципі фундаменталізації та професіоналізації освіти, який виявляє у її системі суперечність між потребами та наявними засобами їх задоволення, які можуть дати наука і практика, зумовлені як відкриттям нових фактів і зв'язків, так і появою нових запитів практики, що потребують розробки нових теоретичних знань.

Фундаменталізація математичної освіти майбутніх фахівців дає можливість розглядати її у взаємодії з професійною підготовкою. Вона є засобом переходу певної сукупності математичних знань у нову якість – знань професійно-математичних, які включають як важливу складову інтелектуальну

дисципліну, відповідальність, самостійність мислення та принциповість [3, 241].

Аналіз науково-педагогічної літератури виявив широкий спектр робіт, спрямованих на вивчення стану математичної освіти студентів ЗВО: технічних (К. Власенко, Г. Кашканова, В. Клочко, Т. Крилова, В. Петрук І. Хомюк); економічних (Н. Ванжа, Г. Дутка, Л. Гусак, К. Румянцева, Л. Нічуговська, Г. Пастушок, Ю. Ткач, О. Фомкіна); аграрних (Н. Борзенець, І. Горда, О. Левчук, Ю. Овсієнко, Г. Сіленок) закладів освіти. При цьому практично не розглядався стан математичної підготовки студентів-бакалаврів із комп'ютерних наук аграрних ЗВО.

Ми вважаємо, що випускники закладів вищої освіти в межах своєї спеціальності повинні вміти будувати математичні моделі, розв'язувати математичні задачі, обираючи для цього найкращий метод і алгоритм, застосовуючи чисельні методи з використанням комп'ютерних технологій, а також залучати логіко-математичні методи і на основі проведеного аналізу робити практичні висновки.

Вивчення публікацій з проблеми математичної підготовки в аграрному університеті та власний педагогічний досвід виявили суперечність між об'єктивною необхідністю впровадження та застосування математичних методів у викладанні фахових дисциплін і недостатньою розробленістю методики впровадження цих методів у навчальний процес. Випускові кафедри вимагають розширення окремих розділів класичної математики та введення нових, а кафедри математичних дисциплін не в змозі забезпечити задовільний рівень знань і вмінь студентів, оскільки, по-перше, до навчальних груп входять здобувачі знань із достатнім пізнавальним розвитком (уваги, пам'яті, мислення), тому не можуть засвоїти матеріал дисциплін, по-друге, зменшується обсяг аудиторного навантаження, яке небажано скорочувати на першому курсі. Назріла необхідність перебудови та переосмислення цілей, змісту, методів й організаційних форм навчання математики в аграрному університеті, що уможливить адаптувати майбутніх бакалаврів із комп'ютерних наук до сучасних вимог інформаційного суспільства і дасть змогу використовувати математичний апарат у майбутній професійній діяльності.

Отже, **метою** нашого дослідження є аналіз, теоретичне обґрунтування та розробка окремих компонентів методичної системи навчання вищої математики студентів аграрних ЗВО за спеціальністю "Комп'ютерні науки".

Історія розвитку математичної науки налічує близько трьох тисячоліть і її можна розділити на кілька періодів. Перший – становлення і розвиток поняття числа, розв'язування найпростіших практичних завдань з геометрії. Другий період пов'язаний із виникненням евклідової геометрії та обґрун-

туванням методу доведення математичних суджень за допомогою логічних умовиводів. Наступний етап починається з розвитку диференціального та інтегрального числення. Останній період також супроводжується виникненням і поширенням понять та методів теорії множин і математичної логіки, на основі яких побудована вся сучасна математика. Вступ суспільства в інформаційну фазу свого розвитку на початку ХХІ ст. відкрив нові можливості у застосуванні інформаційно-комунікаційних технологій. Зі свого боку, розвиток цих технологій стимулює появу нових і вдосконалення “старих” класичних розділів математики. Починається наступний етап його розвитку.

Протягом багатьох століть математика була і залишається невід’ємною частиною системи вищої та загальної освіти в усіх країнах світу. Це тому, що її роль у формуванні особистості особлива. Її розвивальний, виховний потенціал величезний, адже математика формує логіку – універсальний елемент мислення. Через математику людина здійснює розумову діяльність, оскільки для неї характерні: уміння правильно аналізувати процес чи явище та робити висновки шляхом логічних міркувань; уміння відрізнити доведене від недоведеного, відоме від невідомого; уміння класифікувати, узагальнювати, висловлювати припущення, спростовувати їх або підтверджувати системою логічних міркувань, використовувати аналогії.

Другою важливою особливістю математики є її мова символів як специфічний засіб спілкування. Грамотна математична мова свідчить про організованість і чіткість мислення й оволодіння ним, розуміння змісту, логічних зв’язків, впливає на розвиток звичайного мовлення, тим самим вносячи вагомий внесок у формування та розвиток аналітичного мислення.

Доцільно звернути увагу ще на одну надзвичайно важливу особливість математики: її вплив на розвиток вольових якостей особистості, таких як наполегливість, упертість, стійкість, цілеспрямованість, впевненість, творчість, формування характеру, моральних якостей. Щоб розв’язати математичну задачу (не тільки знайти правильну відповідь, а й оптимальний розв’язок) необхідно пройти тернистий шлях. У математиці помилку неможливо приховати – існують об’єктивні критерії, за якими можна визначити, чи розв’язок повний і обґрунтований, а результат правильний. Отже, математика сприяє формуванню не лише інтелектуальної сфери, а й моральних рис особистості.

Крім того, математичні дисципліни містять практичну, утилітарну складову, яка має цілком самостійне значення. Щоб орієнтуватися в сучасному світі, кожна людина повинна володіти хоча б мінімальним запасом знань і навичок математичного характеру (обчислювальні навички, елементи прак-

тичної геометрії, поняття функції та графіка, складання і розв’язування елементарних рівнянь, нерівностей, систем, пропорцій тощо).

Безумовно, математика є теоретичним фундаментом у багатьох галузях науки, а для комп’ютерних вона особливо актуальна. Тому значна увага при підготовці фахівців надається передовсім цій галузі. Майже третина базових предметів навчального плану підготовки фахівців цього напрямку пов’язана з математикою [10, 179].

Як зазначають науковці Т. Крилова, О. Гулеша, О. Орлова [5], підготовка висококваліфікованих, компетентних, конкурентоспроможних на ринку праці фахівців завжди, а зараз у зв’язку зі стрімким розвитком науки і техніки особливо, все більше потребує високого рівня застосування математики.

Математизація різних галузей знань, впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), ускладнення виробничих і технологічних процесів, необхідність аналізу й обробки великих обсягів інформації для успішного прийняття рішень і прогнозування приводять до необхідності побудови математичних моделей різної складності [7, 95].

При підготовці фахівців у галузі комп’ютерних наук на сучасному етапі особлива увага зосереджується на освоєнні технологій математичного моделювання, одному з найважливіших складових професійної підготовки. Зокрема, в освітньо-професійній програмі “Комп’ютерні науки” передбачено набуття п’яти компетенцій, які пов’язані з математичним моделюванням: СК1, СК4, СК5, СК6, СК7. Досить суттєвими є і вимоги до програмних результатів навчання, зокрема: РН2, РН6, РН7, РН9 [9].

Теорія моделювання – це наука про методи математичного дослідження властивостей об’єктів. Серед розмаїття видів моделей, наприклад, фізичні, вербальні, особлива роль відводиться математичним. Як відомо, математична модель ставить у відповідність об’єкту чи процесу деяку систему математичних співвідношень, розв’язання яких надає можливість одержати інформацію про поведінку об’єктів без експериментів над ними, які часто є недопустимими, або мати низку інших причин, наприклад, висока вартість або довготривалість. Виходячи з цього, розробник моделей повинен мати широкий кругозір, бути обізнаним у відповідній галузі. Підтвердженням сказаного може слугувати, зокрема, багатопрофільність дисциплін, які передбачають вивчення як соціально-економічних закономірностей, так і інженерних або фізичних. В останніх акцент робиться на обов’язкове використання математичного апарату.

Проаналізуємо навчальні плани на 2023–2024 н. р. Вінницького національного аграрного університету (ВНАУ) щодо навчального часу, який відводиться на вивчення математичних дисциплін студентам спеціальності “Комп’ютерні науки”.

Кількість математичних дисциплін – дев'ять, частка їх годин від загальної кількості годин на підготовку фахівця-бакалавра за денною формою навчання становить 25,1, що є свідченням їхньої значимості у професійній підготовці. Відсоток годин практичної підготовки від кількості аудиторних годин з математичних дисциплін є 36,7, а відсоток індивідуальних годин та часу на самостійну підготовку від загальної кількості годин, передбачених на математичну підготовку, становить 54,7. Тенденція до збільшення годин практичної підготовки з математичних дисциплін дає студентам значний позитивний ефект у їх засвоєнні, оскільки є можливість більше часу приділяти задачам практичного спрямування, а не тільки теоретичним поняттям. Це підсилює у студентів не тільки мотивацію до навчання, але й зацікавлення та задоволення від конкретних результатів занять математикою.

Математичні дисципліни в аграрному університеті за спеціальністю “Комп'ютерні науки” звичайно вивчаються на першому, другому, третьому курсах і є для студентів одними з найскладніших для засвоєння. Основна причина – абстрактність математичної теорії. Математичні поняття є більш-менш вдалимими моделями тих чи тих реальних явищ і процесів. Інша причина полягає у тому, що за короткий час необхідно вивчити величезний обсяг теоретичного матеріалу. Наприклад, винайдення й засвоєння розділів диференціального та інтегрального числення людство вивчає кілька століть, а студенти мають засвоїти ці розділи за один семестр. Крім того, математичні дисципліни насичені різноманітними ідеями та методами, великою кількістю понять, тому студенти, в тому числі першокурсники, не мають змоги їх вивчити досконало за такий короткий термін. У зв'язку з цим методична система навчання математики змушена активізувати свої можливості. Отож, питання змісту, методів і засобів підвищення якості математичної підготовки на сучасному етапі залишається досить актуальним.

На нашу думку, вища математика є важливим складником математичної підготовки фахівців з комп'ютерних наук. Складність побудови математичної освіти в аграрному університеті полягає в тому, що вища математика в ньому займає двояку позицію. З одного боку, вона виступає як базова фундаментальна дисципліна, оскільки її знання є основою для вивчення інших суміжних і професійних дисциплін. З іншого боку, для більшості спеціальностей аграрних ЗВО вища математика не є профільною дисципліною. Отож, більшість студентів переконані, що математика в аграрному університеті не наближає, а віддаляє їх від набуття професійно важливих знань, умінь і навичок.

Ми впевнені, що на першій лекції під час знайомства зі студентами викладач зобов'язаний розкрити роль і значення математики в подальшій навчаль-

ній діяльності, її зв'язок з іншими дисциплінами, вивчення яких вони вважають найважливішим для своєї майбутньої професії.

Для прикладу ми проаналізували освітньо-професійну програму підготовки бакалаврів галузі знань 12 “Інформаційні технології” спеціальності 122 “Комп'ютерні науки” 2022 р. Відповідно до цієї програми дисципліна “Вища математика” передують вивченню таких: “Фізика”, “Операційні системи”, “Теорія ймовірностей та математична статистика”, “Системний аналіз”, “Дискретна математика”, “Чисельні методи”, “Алгоритмізація та програмування”, “Об'єктно-орієнтоване програмування”, “Моделювання систем”, “Математичні методи дослідження операцій” та ін.

Отож, у структурно-логічній схемі навчального процесу дисципліна “Вища математика” є вихідною. Якщо на початку навчання у ЗВО студенти починають опановувати предмети математичного циклу з вивчення фундаментальної дисципліни “Вища математика”, то що далі – то більше математичні дисципліни зміщуються у фахову площину. Так, бакалаври завершують математичну підготовку вивченням фахово-орієнтованої дисципліни “Математичні методи дослідження операцій”.

Зокрема, аналіз робочих програм та навчальної літератури з дисципліни “Фізика” показав, що поняття й методи лінійної і векторної алгебри, математичного аналізу систематично використовуються при введенні багатьох теоретичних положень курсу фізики і при розв'язуванні конкретних фізичних задач. Вивчення фізичних основ теорії електричного струму й електромагнетизму базується на поняттях векторного аналізу та векторної алгебри (лінійні операції над векторами, типи добутків векторів, градієнт, дивергенція, потік тощо). Вивчення коливальних рухів і хвиль має в основі знання понять і методів розв'язування звичайних диференціальних рівнянь другого порядку, понять, пов'язаних з диференціальними рівняннями в частинних похідних. Якщо проаналізувати програми дисциплін професійної підготовки, то можна також побачити низку математичних понять, які використовуються при їх вивченні.

Таким чином, очевидно, що зміст навчання математики в аграрному університеті є основою для вивчення дисциплін фундаментальної та професійної підготовки бакалаврів із комп'ютерних наук, тому курс вищої математики має бути більш динамічним, підлягати постійній корекції, удосконаленню в сучасних умовах.

Крім того, набула нових аспектів проблема співвідношення класичної та прикладної математики в аграрних ЗВО.

Існують різні погляди на зміст математичних дисциплін в аграрному університеті. Шляхи підвищення якості математичної підготовки ми бачимо

засобом посилення внутрішнього логічного зв'язку дисципліни на основі наукових знань. Це пояснюється тим, що, на відміну від прикладних знань, фундаментальне, теоретичне старіння відбувається повільніше, методологічна ефективність останніх значно вища.

Отож, цінність методології теоретичного пізнання не викликає сумнівів. Проте недостатньо було б обмежити викладання математичних дисциплін фрагментарною ілюстрацією фахових проблем. Має бути системний, більш глибокий і багатограний зв'язок. Виходячи з викладеного, маємо протилежну точку зору, яка передбачає ширше включення до змісту математичних дисциплін прикладного характеру. Це пов'язано з тим, що при вивченні таких дисциплін студенти не набувають навичок застосування математичних знань у подальшій навчальній та професійній діяльності. Зокрема, реалізація міжпредметних зв'язків фундаментальних і фахових дисциплін, реалізація навчального матеріалу професійного спрямування не повинні порушувати міжпредметні зв'язки математики, логіку навчальної дисципліни, перетворювати її на цикл окремих, не пов'язаних між собою питань. А це означає, що математичні дисципліни в аграрних ЗВО повинні відповідати вимогам фундаментальності та професійної спрямованості.

На відміну від вивчення математики на математичних факультетах класичних університетів, в аграрних ЗВО викладання вищої математики не ставить за мету детальне розкриття студентам її розділів, їхньої логічної структури. Математика практично не вивчається в прикладних, практичних цілях і не розглядається як засіб виконання професійних завдань.

Основна увага зосереджена на оволодінні загальними прийомами та інструментами, а не на розвитку навичок строго логічних процесів міркувань і доказів. На першому місці – звичка користуватися готовими відповідями та різними допоміжними засобами без доказів. Очевидно, що курс вищої математики для бакалаврів із комп'ютерних наук має бути продовжений курсом прикладної математики, але не вузькоутилітарної та рецептурної, а такої, що містить необхідні теоретичні положення. Прикладна математика не є спрощеним варіантом чистої математики, остання не є вищим ступенем, ніж перша.

Таким чином, досліджуючи процес навчання математики, зокрема вищої, в аграрних ЗВО, спираючись на дослідження науковців, методистів, вважаємо, що воно має бути підпорядковане таким цілям:

– викладати основні теоретичні положення, необхідні для вивчення суміжних і фахових дисциплін, спираючись на принципи фундаментальності й

професійної спрямованості та обґрунтовуючи емпіричний матеріал;

– розвивати вміння та навички розв'язувати прикладні задачі;

– формувати навички доведення розв'язання задачі до кінцевого результату – точного правильного висновку, чисел, графіків, використовуючи обчислювальні засоби, довідники, таблиці;

– поєднувати в освітній діяльності традиційні та інформаційно-комунікаційні технології;

– формувати вміння користуватися інформаційними джерелами, розуміти математичний апарат, який використовується в інших дисциплінах;

– розвивати аналітичне та логічне мислення, виховувати у студентів прикладну математичну культуру, необхідну інтуїцію й ерудицію у застосуванні математики.

Зазначимо, що формування математичних знань, умінь, навичок студентів аграрних ЗВО має відповідати таким принципам:

– цілеспрямованості (зв'язок математики з відповідною галуззю навчання);

– наступності (вивчення математичних методів протягом усього періоду навчання та їх використання в курсах фахових дисциплін, а також при написанні магістерських робіт);

– моделювання (формування математичного мислення, за допомогою якого суб'єкт розкриває причинно-наслідкові зв'язки не лише в математиці, а й у професійній діяльності);

– універсальності (введення професійно-прикладної складової, що формує уявлення про універсальність математичних формул і методів);

– мотивації (забезпечення підвищеного інтересу студентів до вивчення математики, впровадження наочності засобами інформаційно-комунікаційних технологій);

– самонавчання і самовиховання (розвиток здатності студента до самонавчання і самовиховання під час професійної діяльності).

Виходячи із вищевикладеного, очевидна необхідність модернізації викладання вищої математики в аграрному університеті.

У ході нашого дослідження розроблено й уточнено окремі компоненти методичної системи навчання вищої математики бакалаврів із комп'ютерних наук, а саме: визначення принципів, методів, засобів та умов реалізації.

Мета методичної системи навчання математики:

– органічне поєднання вищої математики з іншими дисциплінами, у процесі навчання яких використовуються математичні поняття та методи;

– формування уявлень про роль і значення математики в розвитку інтелектуальних здібностей особистості, зв'язок математики з іншими дисциплінами обраної спеціальності;

– виховання інтересу до математики як основного інструмента аналізу виробничих явищ і процесів, побудови теоретичних моделей, що дозволяють відображати наявні в професійному середовищі взаємозв'язки, прогнозувати поведінку об'єктів та їх динаміку.

Компонентами методичної системи є змістовий, діяльнісний, результативний і мотиваційний. Змістовний включає систему предметних знань, що містить поняття, категорії, теорії, закони, операції розумової діяльності, ступінь сформованості яких забезпечує вміння вести аналітичні міркування, робити правильні умовиводи, встановлювати причиново-наслідкові зв'язки між процесами. Діяльнісний характеризується системністю, ефективністю знань, здатністю засвоювати математичні положення. Результативний містить інформацію про вміння застосовувати набуті математичні знання в завданнях інших фахових дисциплін та в майбутній професійній діяльності. Мотиваційний компонент системи визначається ставленням особистості до навчання математики, сприяє розвитку таких позитивних якостей особистості, як самовизначення, самооцінка, саморегуляція самостійної навчальної діяльності.

Методична система навчання вищої математики базується на таких дидактичних принципах вищої школи: оптимального поєднання фундаментальності та професійної спрямованості, науковості, зв'язку теорії з практикою, системності і перспективності, доступності, пріоритетності самостійного навчання; продуктивної взаємодії засобів навчання в самостійній навчальній діяльності. Реалізація принципів методичної системи навчання математики передбачає використання комплексу методів, які поєднуються із загальнодидактичними прийомами. На основі досліджень виділяємо такі методи: інформаційно-рецептивний; репродуктивний; методи проблемного навчання.

Форми навчання виконують організаційну функцію у навчальній діяльності та є засобом безперервного управління самостійною навчальною діяльністю студентів. Для забезпечення якості математичної освіти ми передбачаємо такі форми навчальної діяльності: лекції (лекція-презентація, лекція із запланованими помилками, проблемна лекція, відеолекція); практичні та лабораторні заняття, де більша частина самостійної роботи; індивідуальні та групові консультації; позааудиторна самостійна навчальна діяльність; участь студентів у конференціях, написання проєктів. Метою лекцій є засвоєння студентами теоретичного матеріалу, формування математичної культури, розвиток аналітичного та логічного мислення. Мета практичних занять – закріплення теоретичних знань, переведення їх у площину практичного застосування, формування інформаційної культури, розвиток умінь застосовувати інформаційно-комунікаційні технології.

На сучасному етапі неможливо уявити освітню діяльність без використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Дійсно, комп'ютер став невід'ємною частиною процесу навчання кожного студента.

У навчанні, залежно від завдань, які ми ставимо перед собою, використовуємо комп'ютерні технології як інструмент: інформаційний, демонстраційний, моделювальний, обчислювальний, контрольний.

Інформаційно-комунікаційні технології містять навчально-методичне забезпечення математичних дисциплін. Для цього використовується електронна система управління закладом вищої освіти "Сократ [4]. Демонстраційні комп'ютерні технології дають можливість здійснити презентацію частини лекційного матеріалу, виступу на конференції; служать засобом візуалізації. Моделювальні комп'ютерні технології (GRAN1, MathCAD) мають велике значення для інтелектуального розвитку особистості. З їх допомогою розвиваються навички самостійної дослідницької діяльності, без якої неможлива ефективна робота майбутнього фахівця.

Наприклад, при підготовці лекції-візуалізації, реалізуючи принцип наочності, використання системи MathCAD не тільки підвищує сприйняття навчального матеріалу, але й дає змогу глибше проникнути в його суть. Візуалізована навчальна інформація, будучи сприйнята і зрозуміла, служить хорошою опорою для практичного застосування [6, 82].

На основі системи Mathcad можна підготувати та провести проблемну лекцію, при цьому нові знання вводяться як невідоме, яке необхідно "відкрити". Викладач, використовуючи широкий арсенал засобів системи, створює проблемну ситуацію, спонукаючи студентів до пошуку шляхів розв'язання проблеми, виявляючи суперечності та врегульовуючи їх у процесі співпраці. При цьому процес пізнання при такій формі викладення матеріалу наближається до пошукової, дослідницької діяльності, з її допомогою розвивається творче мислення, підвищується інтерес до змісту предмету, забезпечується професійна мотивація.

При цьому потужні графічні можливості системи Mathcad дозволяють підготувати навчальний матеріал, який не лише доповнює словесну інформацію, але і сам виступає носієм змістовної інформації. На рис. 1 подано фрагмент відповідного електронного документа. Фрагментами презентації можуть бути не лише двовимірні та тривимірні графіки, комбінації тексту, статистичних і динамічних графічних об'єктів, але й анімації.

Крім того, в процесуальному плані застосування Mathcad дає можливість використання різних форм та методів навчання, при яких активізується пізнавальна діяльність студентів. Окреслена технологія дає змогу використовувати самостійні, проблемні, практичні, дослідницькі, творчі роботи. Завдання

передбачають як групову, так і індивідуальну діяльність, в аудиторії та поза нею [6].

Обчислювальні комп'ютерні технології (MathCAD, MatLab, Excel) дозволяють швидко виконувати обчислення, що дає змогу витратити більше часу на пошук інших шляхів розв'язання задачі чи аналізу результату.

Завершальною складовою впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у математичну

підготовку майбутніх фахівців є діагностика якості знань, яка передбачає розробку адекватних методів контролю. Визначити якість знань фахівця ми можемо лише безпосереднім шляхом з допомогою спеціально підібраних тестових завдань. Адекватність контролю полягає у тому, щоб поставити таке завдання, яке вимагає від студента тих інтелектуальних дій, з тими характеристиками, які нас цікавлять, і які ми хочемо оцінити.

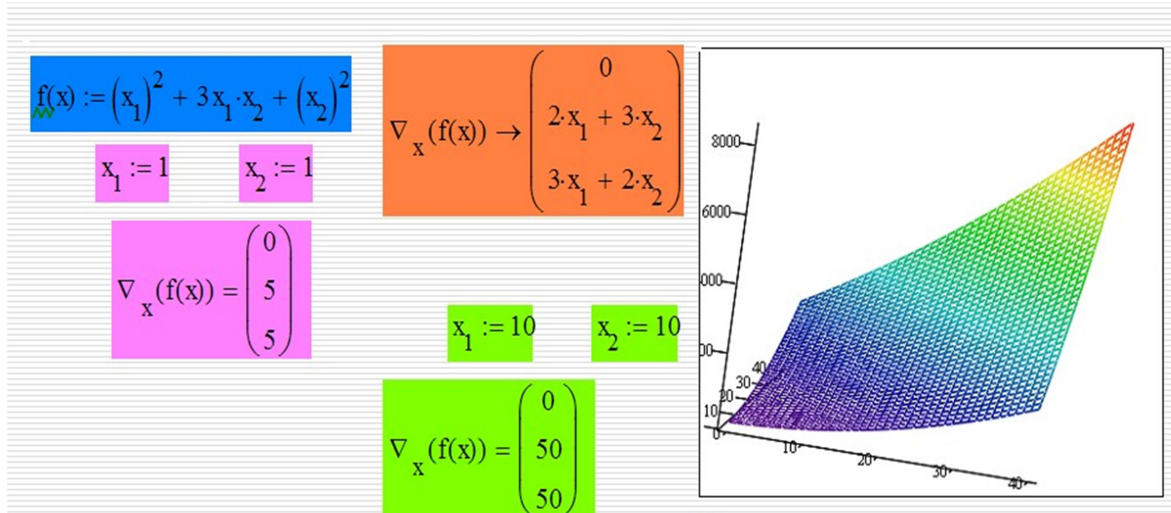


Рис. 1. Використання системи MathCAD для пошуку функція градієнта

Тестові завдання з навчальних дисциплін розроблені за програмою “Тест Майстер”.

Якісні тести є важливим інструментом оцінювання якості вищої освіти, підвищення рівня підготовки фахівців, посилення керованості навчально-виховним процесом. Очевидними перевагами використання тестів, що забезпечують успішну реалізацію мети і всіх функцій контролю, є: висока ефективність, об'єктивність, справедливість оцінки знань; відсутність стресів та перевантажень для студентів; можливість економії часу викладачів та студентів; швидкість обробки одержаних результатів; тестові завдання чіткі, зрозумілі та добре структуровані: відкриті тести є ефективним тренінговим засобом у навчальному процесі, а закриті – найкраще використовувати при перевірці рівня залишкових знань [8].

Необхідно зазначити, що лише органічне поєднання традиційних та інформаційно-комунікаційних технологій навчання сприяє успішній навчальній діяльності студентів. За даними наукових досліджень, при роботі з комп'ютером розумова працездатність знижується обернено пропорційно до вивченого обсягу навчального матеріалу, зокрема, сприйняття – на 6 %, пам'ять – 10 %; локальне стомлення зорового аналізатора в процесі тільки автоматизованого навчання відбувається в 2–3 рази інтенсивніше.

Викладачі кафедри математики, фізики та комп'ютерних технологій ВНАУ розробили зміст та деталізували семестри вищої математики. Оскільки курс вищої математики є єдиним майже для всіх спеціальностей, то на першому курсі ми пропонуємо вивчати такі розділи: “Лінійна та векторна алгебра”, “Аналітична геометрія”, “Вступ до математичного аналізу”, “Диференціальне числення”, “Функції багатьох змінних”, “Інтегральне числення” “Диференціальні рівняння”, (у кожному семестрі аудиторних годин – 90, з них лекцій – 30 год., практичних занять – 28 год., самостійної роботи – 32 год.); другий рік пропонується вивчати інші розділи математики, які узгоджуються з випускними кафедрами відповідно до напрямку спеціальності.

Навчально-методичним забезпеченням навчання вищої математики є навчально-методичний комплекс з дисципліни (НМКД) “Вища математика”, що містить програму та робочу програму дисципліни, силябус, конспекти лекцій і презентації, навчальні посібники, методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи, варіанти індивідуальних завдань і приклади їх розв'язання, типові контрольні роботи, контрольні роботи, запитання до іспиту, тестові завдання [4].

Розроблені НМКД, розміщені на сайті ВНАУ, дають можливість доступу до них 24/7, що сприяє

гнучкості навчання та виробленню індивідуальної траєкторії.

**Висновки.** Високоякісна підготовка фахівців у галузі комп'ютерних наук базується в основному на математичних дисциплінах. З іншого боку, увага до підвищення якості математичної освіти студентів аграрних ЗВО за напрямом “Комп'ютерні науки” сприяє розвитку математичних методів та математичного моделювання, які знаходять застосування у професійній діяльності майбутніх фахівців. Неможливо навчити людину на все життя, але викладач повинен формувати і розвивати культуру мислення, яка дозволить майбутнім фахівцям самонавчатися і самореалізовуватися в сучасному світі науки та техніки.

Наведені у статті положення не претендують на остаточне розв'язання проблеми математичної підготовки в аграрних ЗВО, є актуальними, тому визначають проведення теоретичних і практичних досліджень у цьому напрямі в майбутньому.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Глазунова О.Г. Стан та перспективи підготовки ІТ-фахівців для аграрної та природоохоронної галузей економіки. *Вища школа*. 2014. № 8 (121). С. 86–93.
2. Гончарук І.В., Новицька Л.І., Мазур Г.М. Впровадження технологій точного землеробства як чинник впливу на еколого-економічну складову сільського господарства. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2022. № 3 (61). С. 106–123.
3. Дутка Г.Я. Фундаменталізація математичної підготовки майбутніх фахівців: методологічний та морально-етичний компоненти. *Наука. Релігія. Суспільство*. 2008. № 2. С. 239–244.
4. Електронна система управління Університетом Сократ. 2012. URL: <http://www.vsau.vin.ua/> (дата звернення: 20.01.2024).
5. Крилова Т.В., Гулеша О.М., Орлова О.Ю. Дидактичні засади фундаменталізації математичної освіти студентів нематематичних спеціальностей університетів. *Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт*. Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2011. Вип. 35. С. 27–35.
6. Левчук О.В., Новицька Л.І. Дидактичні особливості технології використання системи Mathcad в математичній підготовці фахівців аграрної галузі. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні проблеми науки і практики*. 2017. № 3. С. 78–89.
7. Новицька Л.І. Математичне моделювання в системі економічної освіти. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2019. № 5 (45). С. 94–99.
8. Новицька Л.І., Левчук О.В. Тести як ефективний інструмент контролю знань студентів в процесі вивчення вищої математики. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота*. 2018. Вип. 1. С. 164–167.
9. Освітньо-професійна програма “Комп'ютерні науки” Першого бакалаврського рівня вищої освіти за спеціальністю 122 “Комп'ютерні науки” галузі знань 12 “Інформаційні технології” Освітня кваліфікація: бакалавр комп'ютер-

них наук. Вінницький національний аграрний університет. Вінниця, 2023 р. URL: <https://vsau.org/assets/images/content/navchalna-robota/OPP/122-KN-bakl.pdf> (дата звернення: 15.01.2024).

10. Щирба В.С., Моцик Р.В., Фуртель О.В. Формування професійної мотивації при вивченні дискретних структур студентами напряму підготовки 122 Комп'ютерні науки. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія. Педагогічна*. 2021. № 27. С. 179–182.

#### REFERENCES

1. Hlazunova, O.H. (2014). Stan ta perspektyvy pidhotovky IT-fakhivtsiv dlia ahranoi ta pryrodookhoronnoi haluzei ekonomiky [The state and prospects of IT specialists training for agrarian and environmental industries]. *High school*. No. 8 (121), pp. 86–93. [in Ukrainian].
2. Honcharuk, I.V., Novytska, L.I. & Mazur, H.M. (2022). Vprovadzhenia tekhnologii tochnoho zemlerobstva yak chynnyk vplyvu na ekoloho-ekonomichnu skladovu silskoho hospodarstva [Implementation of precision farming technologies as a factor influencing the ecological and economic component of agriculture]. *Economy, finance, management: topical issues of science and practical activity*. No. 3 (61), pp. 106–123. [in Ukrainian].
3. Dutka, H.Ia. (2008). Fundamentalizatsiia matematychnoi pidhotovky maibutnix fakhivtsiv: metodolohichniy ta moralno-etychniyi komponenty [Fundamentalization of mathematical training of future specialists: methodological and moral-aesthetic components]. *Science. Religion. Society*. No. 2, pp. 239–244. [in Ukrainian].
4. Electronic management system of Socrates University (2012). Available at: <http://www.vsau.vin.ua/>. (Accessed 20 January 2024). [in Ukrainian].
5. Krylova, T.V., Huliesha, O.M. & Orlova, O.Iu. (2011). Dydaktychni zasady fundamentalizatsii matematychnoi osvity studentiv nematematychnykh spetsialnostei universytetiv [Didactic principles of fundamentalization of mathematical education of students of non-mathematical specialties of universities]. *Didactics of mathematics: problems and research: International collection of scientific works*. Vol. 35. pp. 27–35. [in Ukrainian].
6. Levchuk, O.V. & Novytska, L.I. (2017). Dydaktychni osoblyvosti tekhnologii vykorystannia systemy Mathcad v matematychnii pidhotovtsi fakhivtsiv ahranoi haluzi [Didactic features of the technology of using the Mathcad system in the mathematical training of specialists in the agricultural sector]. *Economy. Finances. Management: current issues of science and practice*. No. 3, pp. 78–89. [in Ukrainian].
7. Novytska, L.I. (2019). Matematyчне modeliuвання v systemi ekonomichnoi osvity [Mathematical modeling in the system of economic education]. *Economy, finance, management: topical issues of science and practical activity*. No. 5 (45), pp. 94–99. [in Ukrainian].
8. Novytska, L.I. & Levchuk, O.V. (2018). Testy yak efektyvnyi instrument kontroliu znan studentiv v protsesi vyvchennia vyshchoi matematyky [Tests as an effective tool for monitoring students' knowledge in the process of studying higher mathematics]. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series: Pedagogy. Social work*. Vol. 1, pp. 164–167. [in Ukrainian].
9. Osvitno-profesiina prohrama “Kompiuterni nauky” Pershoho bakalavrskoho rivnia vyshchoi osvity za spetsial-



## FORMATION OF ENGLISH GRAMMATICAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS USING EDUCATIONAL STRATEGIES

nistiu 122 “Kompiuterni nauky” haluzi znan 12 “Informatsiini tekhnolohii” Osvitnia kvalifikatsiia: bakalavr kompiuternykh nauk (2023). [Educational-professional program “Computer Science” of the first bachelor level of higher education in specialty 122 “Computer Science” of the field of knowledge 12 “Information Technologies” Educational qualification: Bachelor of Computer Science]. Vinnytsia National Agrarian University. Vinnytsia. Available at: <https://vsau.org/assets/images/content/navchalna-robota/OPP/122-KN-bakl.pdf> (Accessed 15 January 2024). [in Ukrainian].

10. Shchyrba, V.S., Motsyk, R.V. & Furtel, O.V. (2021). Formuvannia profesiinoi motyvatsii pry vyvchenni dyskretnykh struktur studentamy napriamu pidhotovky 122 Kompiuterni nauky [Formation of professional motivation during the study of discrete structures by students of the field of training 122 Computer sciences]. *Collection of scientific works of the Kamianets-Podilskyi National University named after Ivan Ohienko. Series. Pedagogical*. No. 27, pp. 179–182.

Стаття надійшла до редакції 22.01.2024

UDC 371.315:811.111

DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.300097>

**Iryna Kornieieva**, Ph.D. (Pedagogy), Associate Professor,  
Associate Professor of the Philology and Translation Department,  
Kyiv National University of Technologies and Design

### FORMATION OF ENGLISH GRAMMATICAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS USING EDUCATIONAL STRATEGIES

*In this paper we investigated the content, structure and features of the formation of English grammatical competence of future teachers. The definition of grammatical competence, the aspects it includes (morphological, lexical, phonetic, syntactic, and orthographic) were outlined. The ability to use grammatical phenomena in speech activity in various speech situations of the future teachers' professional activity was explored; concepts and rules, means of expression of grammatical categories; stylistic features of a foreign language (grammatical skills (reproductive and receptive), grammatical knowledge, grammatical awareness were elaborated. The concept of active and passive grammatical minimums was given. The difficulties of forming grammatical competence, which are caused by age characteristics, psychological and individual features of future teachers were determined. The definition of the term “educational strategy” was given, various classifications were considered and their role in the educational process was outlined.*

**Keywords:** the English language grammatical competence; future teachers; difficulties in grammatical competence formation; educational strategies; cognitive strategies; higher educational institutions.

**Ref. 12.**

**Ірина Корнєєва**, кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри філології та перекладу  
Київського національного університету технологій та дизайну

### ФОРМУВАННЯ АНГЛІЙСЬКОМОВНОЇ ГРАМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НАВЧАЛЬНИХ СТРАТЕГІЙ

*У пропонованій статті нами було досліджено зміст, структуру та особливості формування англомовної граматичної компетентності у майбутніх учителів. Визначено поняття граматичної компетентності, аспекти, які вона включає (морфологічний, лексичний, фонетичний, синтаксичний, орфографічний); окреслено вміння та навички використання граматичних явищ у мовленнєвій діяльності в різних мовленнєвих ситуаціях; оволодіння граматичними поняттями і правилами, засобами вираження граматичних категорій; усвідомлення стилістичних особливостей іноземної мови; основні її компоненти: граматичні навички (репродуктивні та рецептивні), граматичні знання, граматична усвідомленість. Розкрито поняття активного та пасивного граматичних мінімумів.*

*Визначено труднощі формування граматичної компетентності, які зумовлені віковими, психологічними, індивідуальними особливостями майбутніх учителів; іноземною мовою, що вивчається та умовами навчання. Дано визначення терміна “навчальна стратегія”, розглянуто різні класифікації та визначено їх роль у навчальному процесі.*

*Виокремлено концептуальну базу формування англомовної граматичної компетентності, зокрема таких принципових положень сучасної стратегії її формування: процес формування англомовної граматичної компетентності організовується як модель реальної комунікації, передбачає створення автентичних умов процесу соціалізації студентів, відбувається з урахуванням індивідуальних навчальних стилів майбутніх фахівців і їх навчальних стратегій в межах формування комунікативної компетентності та стимулює розвиток у студентів мовленнєвої, розумової, пізнавальної активності та створює “картину світу” для формування мовної особистості майбутніх учителів.*

**Ключові слова:** англомовна граматична компетентність; майбутні учителі; труднощі у формуванні англомовної граматичної компетентності; навчальні стратегії; когнітивні стратегії; заклади вищої освіти.