

УДК 004.415:37.091.321(045)  
DOI: 10.24144/2524-0609.2022.50.69-72

**Гусак Людмила Петрівна**

кандидат педагогічних наук, доцент  
кафедра економічної кібернетики та інформаційних систем  
Вінницький торговельно-економічний інститут  
Державний торговельно-економічний університет, м.Вінниця, Україна  
gusak-lyudmila@ukr.net  
<http://orcid.org/0000-0002-0022-9644>

**Радзіховська Лариса Миколаївна**

кандидат педагогічних наук, доцент  
кафедра економічної кібернетики та інформаційних систем  
Вінницький торговельно-економічний інститут  
Державний торговельно-економічний університет, м.Вінниця, Україна  
larirad@ukr.net  
<http://orcid.org/0000-0003-0185-8036>

## ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

**Анотація.** Однією з новацій, що успішно розвиваються, в організації навчального процесу є дистанційне навчання – якісно новий і прогресивний вид отримання знань студентами за допомогою сучасних інформаційних та комунікаційних освітніх технологій на відстані від закладу вищої освіти. Мета нашої статті – виявити зв'язок успішності та якості підготовки майбутнього фахівця в галузі економіки, що навчається дистанційно, яка залежить від ефективної методики навчання та організації цього процесу. Опис застосованих методів дослідження. Теоретичні: аналіз педагогічної та спеціальної літератури з метою обґрунтування необхідності використання новітніх сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в процесі дистанційного навчання; узагальнення результатів вітчизняних та закордонних досліджень із зазначеної проблеми. Емпіричні: педагогічні спостереження, бесіди з викладачами та здобувачами вищої освіти щодо використання комп'ютерних математичних систем: Mathematica, Maple, MatLab, MathCAD під час вивчення математичних дисциплін. Зроблено висновок про те, що вирішення проблеми якісного підвищення рівня математичної та загальної професійної підготовки майбутніх економістів загалом залежить від успішного розвитку та функціонування методичного компонента навчання математичних дисциплін студентів ЗВО.

**Ключові слова:** дистанційне навчання, комп'ютерні математичні системи, інформаційно-комунікаційні технології, математична підготовка фахівців, методика навчання.

**Вступ.** Професійна освіта майбутнього економіста передбачає дуже серйозну математичну підготовку. Математичні методи, основні поняття та елементи аналізу застосовуються у різних економічних дисциплінах, від менеджменту до загальних та окремих розділів економічної теорії. Практично всі економічні дисципліни взаємопов'язані з тим чи іншим розділом математики, тому якісна і ретельна фундаментальна підготовка студентів економічних спеціальностей ЗВО неможлива без ефективного методико-методологічного забезпечення та використання новітніх сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанням навчання у системі дистанційної освіти присвячені праці багатьох дослідників. Зокрема, А.М.Гуржій, З.Г.Гончарова, В.І.Дмитрієв, Є.С.Полат, О.В.Співаковський, відзначали, що розглянуті методичні концепції викладання математичних дисциплін з використанням інформаційно-комунікаційних технологій дозволяють реалізувати будь-яку функцію навчання математики. Використання комп'ютерної математичної системи Mathematica як символічного, чисельного, графічного калькулятора, а також мови програмування високого рівня розглянуті в працях В.З.Аладьєва, А.М.Васильєва, Є.М.Воробйова, Є.Г.Давидова, В.П.Дьяконова, Т.В.Капустіної, О.М.Половко, М.Г.Семененка, Ю.Ю.Тарасовича, Я.К.Шмідського та інших. Але, незважаючи на наявність наукових досліджень у галузі дистанційного навчання, проблема моделювання методичного компонента навчання математики студентів ЗВО економічних спеціальностей із застосуванням комп'ютерних

математичних систем за дистанційною формою навчання мало вивчена.

**Мета статті** – виявити зв'язок успішності та якості підготовки майбутнього фахівця в галузі економіки, що навчається дистанційно, яка залежить від ефективної методики навчання та організації цього процесу. **Завдання дослідження** – розкрити важливість застосування комп'ютерних математичних систем, які спрощують та автоматизують обчислення, тим самим розкривають великі можливості для безпосереднього проведення економічного аналізу, вирішення економічних завдань, сприяючи поглибленню професійних знань та умінь студентів економічних спеціальностей, що в свою чергу, зумовлює значну ефективність навчання.

**Опис застосованих методів дослідження.** Теоретичні: аналіз педагогічної та спеціальної літератури з метою обґрунтування необхідності використання новітніх сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в процесі дистанційного навчання; узагальнення результатів вітчизняних та закордонних досліджень із зазначеної проблеми. Емпіричні: педагогічні спостереження, бесіди з викладачами та здобувачами вищої освіти щодо використання комп'ютерних математичних систем: Mathematica, Maple, MatLab, MathCAD під час вивчення математичних дисциплін.

**Виклад основного матеріалу.** Вирішення проблеми якісного підвищення рівня математичної та загальної професійної підготовки майбутніх економістів загалом залежить від успішного розвитку та функціонування методичного компонента навчання математичних дисциплін студентів закладів вищої

освіти. Застосування комп'ютерних математичних систем є найбільш оптимальним у викладанні математики для студентів економічних спеціальностей, оскільки: по-перше, математика є однією з фундаментальних дисциплін у закладах вищої освіти, які готують фахівців у сфері економіки; багато економічних законів сформульовані мовою математики, велика кількість математичних понять мають економічний зміст; по-друге, математика найбільш адаптована до використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні, оскільки є спеціальне програмне забезпечення – комп'ютерні математичні системи.

Методичний компонент навчання математики включає комп'ютерні математичні системи, які являють собою спеціальні інтегровані програмні продукти, що володіють засобами виконання різних чисельних та аналітичних математичних розрахунків, від простих арифметичних обчислень до вирішення систем рівнянь з частинними похідними, розв'язання задач оптимізації, перевірки статистичних гіпотез, засобами конструювання економіко-математичних моделей та іншими необхідними інструментами.

Серед найчастіше застосовуваних комп'ютерних математичних систем універсального типу, використовуваних у сфері економіки, можна назвати такі: Mathematica, Maple, MatLab, MathCAD. Зазначені комп'ютерні математичні системи дозволяють оптимізувати процеси навчання студентів ЗВО і, як сукупність теоретико-методичних та програмно-апаратних засобів, дозволяють проводити математичні обчислення з високим ступенем точності та результативності.

Однією з найважливіших властивостей вказаних систем є можливість символічних обчислень без програмування, на основі використання вбудованих функцій, з візуалізацією процесів та даних, що отримуються під час обробки. Серед них виділяються дві - Mathematica і Maple, що відрізняються від інших наявністю розвиненої вбудованої мови програмування, що багато разів збільшує можливості їх застосування і в наукових дослідженнях, і в освіті. Ми вважаємо, що найбільш оптимальним вибором для навчання математичних дисциплін з використанням комп'ютерних математичних систем у закладах вищої освіти з економічних спеціальностей є комп'ютерна математична система Mathematica: по-перше, тому, що цей продукт містить усі алгоритми, що вивчаються в блоці математичних дисциплін не лише економічних, а й технічних спеціальностей у закладах вищої освіти, а отже, повнота охоплення дидактичних одиниць максимальна; по-друге, і це важливо у світлі інтеграції навчання та наукових досліджень між країнами, КМС Mathematica повністю включена до системи вищої освіти; по-третє, ця система набула сьогодні дуже широкого поширення у наукових, а й у прикладних дослідженнях.

Розробка методичного компонента навчання математики студентів економічних спеціальностей із застосуванням комп'ютерних математичних систем за дистанційною формою навчання необхідна та актуальна, оскільки з 24 виділених нами економічних дисциплін: 12 (50%) дисциплін мають зв'язок із математичним аналізом та диференціальними рівняннями; 22 (91,7%) дисципліни мають зв'язок з економіко-математичним моделюванням; 21 (87,5%) дисципліна мають зв'язок з теорією ймовірностей та математичною статистикою.

Таким чином, цілі навчання математичних дисциплін студентів у ЗВО з економічних спеціальностей полягають у наступному: забезпечення фундамен-

тальної підготовки для прикладної діяльності; формування умінь, навичок математичного моделювання та аналізу, необхідних у професійній діяльності економіста.

Однак є певні складнощі у навчанні математики за дистанційною формою навчання. Це пов'язано зі специфікою змісту теоретичного матеріалу та з методикою викладання математичних дисциплін. Теоретичний матеріал з математичних дисциплін рясніє формулами та викладками, складними для самостійного вивчення та засвоєння навіть за наявності якісної навчально-емпіричної бази, у вигляді шкільних курсів алгебри та почав аналізу, геометрії. Практика навчання математичних курсів показала, що виявлені складності сприйняття та самостійного засвоєння теоретичного матеріалу вимагають визначення науково обґрунтованих методів, форм та засобів дистанційного навчання. В результаті на перший план виходить розробка методичного компонента навчання математики студентів економічних спеціальностей із застосуванням комп'ютерних математичних систем за дистанційною формою навчання, що забезпечує високу якість професійної підготовки студентів.

Внаслідок недостатньої теоретичної розробленості методичних аспектів навчання математики студентів економічних спеціальностей із застосуванням комп'ютерних математичних систем за дистанційною формою навчання склалися наступні протиріччя: між потребами у висококваліфікованих фахівцях економічного профілю, які вміють грамотно використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології у професійній діяльності, та відсутністю теоретико-методичних основ, що конкретизують методи, засоби та організацію їх математичної підготовки за дистанційною формою навчання; між значним дидактичним потенціалом комп'ютерних математичних систем та дистанційних технологій, що дозволяють підняти математичну підготовку на якісно новий рівень, та недостатньою розробленістю методичного компонента навчання математики з використанням даних систем та технологій у ЗВО.

Нами виділено специфічні принципи, що регулюють функціонування методичного компонента навчання математичних дисциплін студентів із застосуванням комп'ютерних математичних систем у дистанційній формі навчання:

- принцип усвідомлення потреби в освоєнні студентами спеціальних інтегрованих програмних продуктів, необхідний для формування професійної компетентності, рівень якої дозволяє успішно розв'язувати професійні завдання у сфері економіки;
- принцип забезпечення вимог освітніх стандартів та якості освіти гарантує успіх у професійній діяльності випускників ЗВО;
- принцип індивідуалізації навчання математики студентів економічних спеціальностей у системі дистанційної освіти розглядається як безперервна взаємодія та співпраця викладача зі студентами, він спрямований на задоволення потреб студентів у отриманні знань як з спеціальних дисциплін, так і загальноосвітніх.

Велику увагу було приділено виявленню педагогічних умов реалізації моделі методичного компонента навчання математичних дисциплін студентів економічних спеціальностей із застосуванням комп'ютерних математичних систем за дистанційною формою навчання. У рамках розробленої моделі навчання математичних курсів студентів економічних спеціальностей має відбуватися за умов: професіоналізації знань та умінь у галузі математичних та економічних дисциплін; професійно-економіч-

ної спрямованості змісту навчання математики (що включає математичний аналіз та диференціальні рівняння; економіко-математичне моделювання; теорію ймовірностей та математичну статистику); освоєння комплексу методичних прийомів розв'язання задач у середовищі Mathematica; включення до навчального процесу комп'ютерних математичних систем та дистанційних технологій, які сприяють формуванню професійних компетенцій майбутніх фахівців у сфері економіки.

Функціональність Mathematica дозволяє не тільки ефективніше організувати навчальну діяльність студентів, а й поглиблює їх математичні знання, а можливість візуалізації операцій та розрахунків дозволяє на якісно новому рівні сприймати навчальний матеріал. Впровадження у процес навчання математики студентів економічних середовища Mathematica дозволяє студентам акцентувати увагу на побудові та вивченні математичних моделей, аналізі їх трансформації при зміні умов за рахунок скорочення трудомісткості розрахунків, які зазвичай здійснюються традиційним способом. Крім цього, використання Mathematica дозволяє візуалізувати навчальну інформацію, що дає змогу зміцнити засвоєння матеріалу з математичних дисциплін.

Опишемо основні прийоми середовища Mathematica, які використовують під час вивчення математичних дисциплін. При вивченні розділів «Лінійна алгебра з елементами аналітичної геометрії», «Математичний аналіз» та «Диференціальні рівняння» дисципліни «Вища та прикладна математика» Mathematica надає можливість додавати та множити матриці; знаходити обернену матрицю; зводити матрицю до ступінчастого вигляду; обчислювати ранг матриці; обчислювати визначник; розв'язувати матричні рівняння; обчислювати значення функцій з довільною точністю; розв'язувати рівняння, нерівності та системи рівнянь; знаходити суми, добутки; наближено розв'язувати диференціальні рівняння (у тому числі – системи диференціальних рівнянь у частинних похідних); диференціювати та інтегрувати функції; знаходити границі послідовностей та функцій; розв'язувати диференціальні рівняння та системи; перетворювати функції (Фур'є, Лапласа, Z, Тейлора і т.д.); здійснювати операції над множинами та комплексними числами.

При вивченні дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» Mathematica дозволяє обчислювати статистичні розподіли (випадкові події, частота, ймовірність); функції та закони розподілу; дискретну та неперервну випадкові величини; символні маніпуляції, чисельний аналіз; кореляцію, регресію, дисперсію, оцінку параметрів; генеральну сукупність та вибірку; проводити дисперсійний, кореляційний, регресійний, факторний, індексний аналіз.

Вивчаючи дисципліну «Економіко-математичні методи та моделі» Mathematica дає змогу розв'язати загальне завдання лінійного програмування графічним та симплексним методом; подвійні задачі лінійного програмування; дослідити лінійну модель парної регресії та модель множинної регресії.

Професійні компетенції, що формуються у студента в процесі розв'язання комп'ютерно-орієнтованих завдань з використанням Mathematica та інформаційно-комунікаційних технологій складаються з: 1) навчально-пізнавальних компетенцій, що дозволяють володіти різними способами математичного аналізу, синтезу, логічним мисленням для всебічної оцінки економічних явищ; 2) інформаційних компетенцій, що дозволяють самостійно здійснювати роботу із загальною та спеціальною інформацією, структуруючи та аналізуючи її за допомогою освоєного понятійного математичного апарату та спеціалізованого програмного забезпечення; 3) комунікативних компетенцій, що дозволяють володіти способами побудови ефективних інтерактивних комунікацій (як синхронно, так і асинхронно), розширити навички внутрішньогрупової та позагрупової взаємодії.

Викладений матеріал дозволяє зробити наступні **висновки**. Вирішення проблеми якісного підвищення рівня математичної та загальної професійної підготовки майбутніх економістів загалом залежить від успішного розвитку та функціонування методичного компонента навчання математичних дисциплін студентів ЗВО. **Перспективи подальших досліджень** будуть спрямовані на використання комп'ютерних математичних систем за дистанційною формою навчання, що дозволить підняти математичну підготовку на новий, більш високий, якісний рівень і сприятиме значному підвищенню ефективності навчання математичних дисциплін студентів економічних спеціальностей.

#### Список використаної літератури

1. Гулівата І.О., Гусак Л.П., Радзіховська Л.М. Вища та прикладна математика: теорія ймовірностей: навч. посібник. Вінниця: Видавничо-редакційний відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2018. 208 с.
2. Ткаченко Л.В., Хмельницька О.С. Особливості впровадження дистанційного навчання в освітній процес закладу вищої освіти. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і заочноосвітній школах*. 2021. №75. Т.3. С.91-96.

#### References

1. Gulivata, I.O., Gusak, L.P., & Radzikhovs'ka, L.M. (2018). *Vyshcha ta prykladna matematyka: teoriya ymovirnostey* [Higher and applied mathematics: probability theory]. VTEI KNTEU, 208. [in Ukrainian].
2. Tkachenko, L.V., & Khmel'nyts'ka, O.S. (2021). Osoblyvosti vprovadzhennya dystantsiynoho navchannya v osvitiy protses zakladu vyshchoyi osvity [Features of the introduction of distance learning in the educational process of higher education]. *Pedahohika formuvannya tvorchoyi osobystosti u vyshchih i zahal'noosvitniy shkolakh*, 75, 91–96. [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 31.03.2022 р.  
Стаття прийнята до друку 04.04.2022 р.

**Husak Ludmyla**

Candidate of Science in Pedagogy, Associate Professor  
Department of Economic Cybernetics and Information Systems  
Vinnytsia Institute of Trade and Economics  
State University of Trade and Economics, Vinnytsia, Ukraine

**Radzihovska Larisa**

Candidate of Science in Pedagogy, Associate Professor  
Department of Economic Cybernetics and Information Systems  
Vinnytsia Institute of Trade and Economics  
State University of Trade and Economics, Vinnytsia, Ukraine

**THE SYSTEM OF COMPUTER ASSISTED LEARNING IN TEACHING MATHEMATICS COURSES TO STUDENTS OF ECONOMIC SPECIALIZATION**

**Abstract.** One of the successfully developing innovations in the educational process is distance learning, that is a qualitatively new and progressive type of students' knowledge acquisition by using modern information and communication educational technologies without been physically present at a school of higher education. The aim of research is to identify the relationship between the success and quality of professional and vocational training of future specialists in Economics within the distance learning, that depends on effective teaching methods and organization of this process. Such theoretical research methods as analysis of the literature in Pedagogics and Professional training in Higher Education in order to justify the need of using the latest modern information and communication technologies in the process of distance learning, generalization of the results of national and foreign researches on this issue; and some empirical methods, such as pedagogical observations, conversations with professors and students of higher education on the use of computer mathematical systems: Mathematica, Maple, MatLab, MathCAD in the study of Mathematics courses were applied in the research. We determined that the significant efficiency of the distance teaching is due to the use of computer mathematical systems that simplify and automate calculations, thus opening up great opportunities for direct economic analysis, solving economic problems, helping to deepen professional knowledge and skills of students of economic specializations. It is concluded that the solution of the problem of qualitative increase of the level of math and professional training of future economists in general depends on the successful development and functioning of the methodological component of teaching Mathematics courses to students of higher education schools.

**Key words:** distance learning, system of computer assisted learning, information and communication technologies, math training, teaching methods.