

УДК 004.9, 378.22

DOI 10.31494/2412-9208-2023-1-1-225-235

THE USE OF MAXIMA MOBILE APPLICATION IN THE PROCESS OF TEACHING HIGHER MATHEMATICS

ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ МАХІМА У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Yuliia DERIABINA,
an assistant

julia.deryabina9091997@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8706-8806>

Юлія ДЕРЯБІНА,
асистент

Nataliia KRAVCHENKO,
Candidate of Physico-mathematical
sciences, Associate Professor

natalykravchenko@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9642-5403>

Наталія КРАВЧЕНКО,
кандидат фізико-математичних
наук, доцент

Berdiansk State Pedagogical
University,
✉ 4, Schmidt st., Berdiansk,
Zaporizhzhia region, 71100, Ukraine

Бердянський державний
педагогічний університет,
✉ вул. Шмідта, 4, м. Бердянськ,
Запорізька обл., 71100, Україна

Original manuscript received: March 09, 2023

Revised manuscript accepted: March 20, 2023

ABSTRACT

Today, the educational process of higher educational institutions of Ukraine is undergoing changes and needs innovations. Recently, due to the transition to distance learning, the introduction of martial law, aerial alarms and unstable Internet connection, teachers and students must learn to quickly adapt to the relevant situations and continue to carry out online educational activities at a high level. With the transition to distance learning, the implementation of mobile learning has become relevant, which involves the use of mobile and portable devices (phones, laptops, tablets) for teaching and learning. Among all of them, it is worth noting mobile phones, because modern smartphones satisfy the basic needs for carrying out educational activities. The article examines mobile applications in the process of learning the discipline «Higher Mathematics». The following applications were selected and analyzed: Maxima, MatrixCalculator, IntroStat, Maple Calculator, Mathematics, PhotoMath. The indicators for the analysis were the ability to work offline, free of charge and support for the Android system. Applications were analyzed for solving problems from the discipline «Higher Mathematics»: calculation of matrices and determinants, statistical processing, construction of graphs of functions, differential and integral calculus, calculation of limits of numerical sequences and solving equations. It was established that the Maxima and Mathematics applications correspond to absolutely all indicators. Among all mobile applications, the Maxima application was chosen. With the help of Maxima, students do not automatically fill in numerical values to solve the problem, but use special operations to enter data. This guarantees awareness and independent solving of problems, rather than mechanical writing off ready-made calculations. The article demonstrates the practical use of the corresponding application in solving problems from the discipline «Higher Mathematics».

Key words: *educational process, higher educational institutions, mobile learning, mobile applications, higher mathematics.*

Актуальність. Сучасний світ важко уявити без інформаційно-комунікаційних технологій. Стрімкий розвиток науки і техніки в XXI столітті спричинив до активного використання мобільних пристроїв як засобу комунікації, пошуку та передачі інформації між людьми. Окрім цього, сучасні гаджети мають розширений набір функцій та всі можливі налаштування для здійснення освітньої діяльності [2, 5].

Сьогодні освітній процес вищих навчальних закладів України зазнає змін і потребує інновацій. Останнім часом через перехід на дистанційну форму навчання, введення воєнного стану, повітряні тривоги та нестабільний Інтернет-зв'язок викладачі та студенти мають навчитися швидко адаптуватися до відповідних ситуацій та продовжити здійснювати освітню діяльність в онлайн-режимі на високому рівні.

З переходом на дистанційну форму навчання актуальним постало впровадження дистанційного навчання, яке передбачає використання мобільних та портативних пристроїв (телефони, ноутбуки, планшети) для викладання та навчання. Серед усіх, варто відмітити мобільні телефони, оскільки сучасні смартфони задовольняють основні потреби для здійснення освітньої діяльності [6].

З аналізу наукових досліджень, використання мобільних телефонів в освітньому процесі розглядали В. Биков, І. Воротникова, Р. Горбатюк, Р. Гуревич, М. Жалдак, О. Карпова, Н. Кравченко, О. Наливайко, О. Потапчук, Н. Черноус [1; 4; 8; 12] та інші. У своїх працях науковці зазначали основні можливості та особливості мобільного навчання, аналізували мобільні застосунки для здійснення освітньої діяльності.

Розглядаючи можливість використання мобільних застосунків при викладанні дисципліни «Вища математика», відмітимо, що сьогодні є безліч додатків, які дають змогу студентам швидко розв'язувати задачі, будувати графіки, здійснювати будь-які розрахунки.

Використання мобільних застосунків при викладанні дисципліни «Вища математика» висвітили у своїх працях В. Биков, Л. Блажко, О. Мартиненко, С. Насонова, І. Рассоха, Н. Рашевська, С. Рендюк, С. Семеріков, Я. Чкана, І. Шищенко [1; 3; 7; 9; 10; 11]. Так, С. Насонова розглядає можливість використання мобільних застосунків при викладанні дисципліни «Вища математика» як елемент інновації, що забезпечує ефективність та підвищує зацікавленість студентів до навчання. Натомість, Н. Рашевська трактує мобільні додатки як засіб оптимізації процесу навчання відповідної дисципліни. Науковці Л. Блажко, І. Рассоха та С. Рендюк вважають, що мобільні застосунки дають змогу студентам швидко отримати нові знання, підвищити продуктивність навчальної та самостійної роботи [3].

Незважаючи на значну кількість наукових праць, у яких розглядається проблема використання мобільних застосунків, актуальними залишаються питання, пов'язані з теоретичними та практичними аспектами використання

мобільних застосунків при викладанні дисципліни «Вища математика» та впровадження їх в освітній процес закладів вищої освіти.

Методи і методики дослідження. У дослідженні використано загальнонаукові теоретичні методи: аналіз наукових джерел, систематизація мобільних застосунків навчального призначення, узагальнення практичного досвіду навчання дисципліни «Вища математика» в закладах вищої освіти.

Мобільний застосунок – це програмне забезпечення, що застосовується для роботи на смартфонах, планшетах та інших мобільних пристроях і завантажується з онлайн магазинів мобільних додатків App Store, Google Play Market тощо [6]. Організація освітнього процесу студентів у процесі викладання дисципліни «Вища математика» із використанням мобільних застосунків передбачає підвищення рівня зацікавленості до навчання, спрощення розв'язування багатьох задач, можливість швидкої й самостійної перевірки розв'язків.

Розглядаючи переваги використання мобільних застосунків у процесі викладання вищої математики, варто відмітити, що студенти мають можливість самостійно виконувати завдання; працювати дистанційно; швидко обчислювати громіздкі розрахунки. Крім того, більшість застосунків працюють офлайн і не займають багато пам'яті на телефоні; містять всі необхідні функції для розв'язування багатьох задач; наочно представляють детальні розв'язки.

До недоліків віднесемо такі: відсутність необхідного мобільного пристрою та заряду батареї; недостатня кількість пам'яті у телефоні; списування готових розв'язків.

Аналізуючи мобільні застосунки для викладання дисципліни «Вища математика», нами було поставлено завдання відібрати найбільш корисні, зручні у використанні та функціональні.

Наше дослідження складалося з трьох етапів. На першому етапі було відібрано та проаналізовано такі застосунки: Maxima, MatrixCalculator, IntroStat, Maple Калькулятор, Mathematics, PhotoMath. Показниками для аналізу було обрано можливість роботи в режимі офлайн, безкоштовність та підтримка системи Android. Основні характеристики мобільних застосунків позначено в таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика мобільних застосунків

Назва мобільного застосунку	Офлайн	Безкоштовність	Підтримка Android
Maxima	+	+	+
MatrixCalculator	+	+	+
IntroStat	+	+	+
Maple Калькулятор	+	+	+
Mathematics	+	+	+
PhotoMath	-	+	+

З аналізу мобільних застосунків абсолютно всі показники задовольняють Maxima, MatrixCalculator, IntroStat, Maple Калькулятор та Mathematics. PhotoMath працює лише в режимі онлайн.

На наступному етапі нашого дослідження здійснили аналіз застосунків щодо розв'язання задач з дисципліни «Вища математика»: обчислення матриць та визначників, статистична обробка, побудова графіків функцій, диференціальне та інтегральне числення, обчислення границь числових послідовностей та розв'язування рівнянь (таблиця 2).

Таблиця 2

Аналіз мобільних застосунків на предмет розв'язання задач з дисципліни «Вища математика»

Назва мобільного застосунку	Обчислення матриць та визначників	Статистична обробка	Побудова графіків функцій	Диференціальне та інтегральне числення	Обчислення границь числових послідовностей	Розв'язування рівнянь
Maxima	+	+	+	+	+	+
Matrix Calculator	+	-	-	-	-	-
IntroStat	-	+	-	-	-	-
Maple Калькулятор	+	-	+	+	+	+
Mathematics	+	+	+	+	+	+
PhotoMath	+	-	+	+	+	+

З таблиці 2 бачимо, що абсолютно всім показникам відповідають застосунки Maxima та Mathematics. Застосунок Matrix Calculator зосереджений на обчислення визначників та матриць. IntroStat передбачає статистичну обробку даних. Maple Калькулятор, PhotoMath та Mathematics містять вбудовані калькулятори, які дають змогу ввести дані та отримати готові розв'язки більшості задач з дисципліни «Вища математика». Отже, на нашу думку, серед усіх застосунків для викладання дисципліни «Вища математика» корисним і функціональним є Maxima.

Maxima – повнофункціональна система комп'ютерної алгебри, яка дає можливість виконувати багато математичних операцій: інтегрування, диференціювання, матричні операції, дії з раціональними числами, символічна обробка констант, символічна та числова обробка спеціальних функцій тощо (рис. 1) [13].

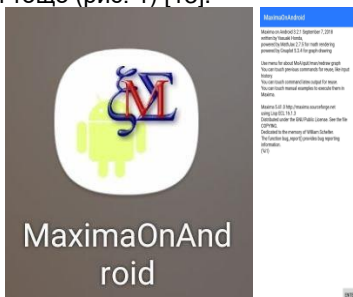


Рис. 1 Застосунок «Maxima on Android»

На останньому етапі нашого дослідження було продемонстровано можливості використання мобільного застосунку Maxima в процесі викладання дисципліни «Вища математика».

Завдання 1. Дано два вектори. Знайти їх довжини, суму $a+b$; лінійну комбінацію $2a-5b$; скалярний добуток; векторний добуток; кут між векторами a і b .

Завантажимо пакет vect.

```
load(«vect»);
a:[-3,1,4];
b:[-7,4,5];
len_a:sqrt(a . a);
len_b:sqrt(b . b);
a+b;
2*a-5*b;
ab: a . b;
a~b;
express(%);
cos: ab/(len_a * len_b);
radcan(%);
```

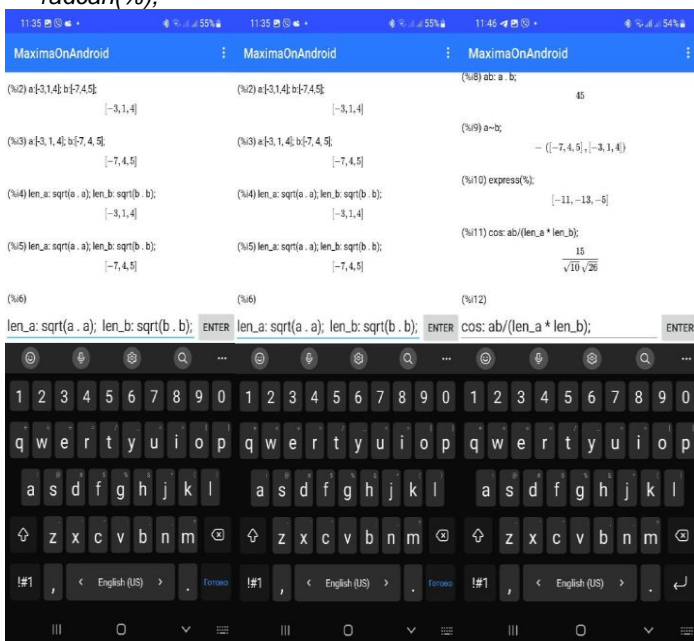


Рис. 2 Скріншоти виконання завдання 1

Завдання 2. Знайти об'єм, площу основи ABC та висоту піраміди з вершинами в точках A B C D, опущеної з вершини D на грань ABC

$A: [3, 1, 4];$
 $B: [-1, 6, 1];$
 $C: [-1, 1, 6];$
 $D: [0, 4, -1];$
 $AB: B-A;$
 $AC: C-A;$
 $AD: D-A;$
 $ABxAC: \text{express}(AB \sim AC);$
 $S: \text{sqrt}(ABxAC . ABxAC)/2;$
 $V: \text{abs}(ABxAC . AD)/6;$
 $h: 3 \cdot V/S;$



Рис. 3 Скріншоти виконання завдання 2

Завдання 3. Знайти загальний розв'язок системи рівнянь з параметром p (виразити невідомі через параметр p). Перевірити розв'язок підстановкою. Знайти значення параметра p , при якому система не має розв'язку.

Вводимо рівняння в команду строку.

$$eq1: 2 \cdot x_1 + x_2 + 3 \cdot x_3 - 2 \cdot x_4 = 7;$$

$$eq2: p \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - 4 \cdot x_3 - x_4 = 11;$$

$$eq3: 2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 - 5 \cdot x_4 = 4;$$

$$eq4: -x_1 - 2 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 + 2 \cdot x_4 = 22;$$

Знаходимо розв'язок за допомогою функції `linsolve`.

$$sol: \text{linsolve}([eq1, eq2, eq3, eq4], [x_1, x_2, x_3, x_4]);$$

Присвоюємо змінним X_1, X_2, X_3, X_4 значення розв'язку.

$$X1: \text{rhs}(sol[1]); X2: \text{rhs}(sol[2]); X3: \text{rhs}(sol[3]); X4: \text{rhs}(sol[4]);$$

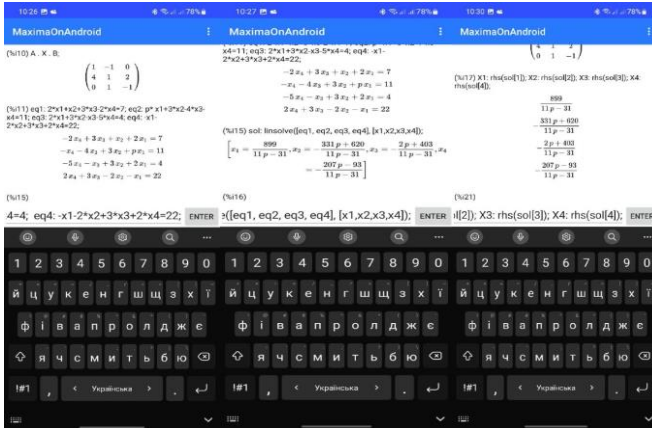


Рис. 4 Скріншот виконання завдання 3.

Перевіряємо розв'язок шляхом підстановки:
 $ev([eq1, eq2, eq3, eq4], [x1=X1, x2=X2, x3=X3, x4=X4]);$

Спрощуємо вирази:

$ratsimp(\%);$

Знаходимо матрицю коефіцієнтів:

$A: coefmatrix([eq1, eq2, eq3, eq4], [x1,x2,x3,x4]);$

Обчислюємо її визначник:

$d:determinant(A);$

Приврівняючи визначник до нуля, знаходимо значення параметра, при яких система не має розв'язків.

$solve(d=0, p);$

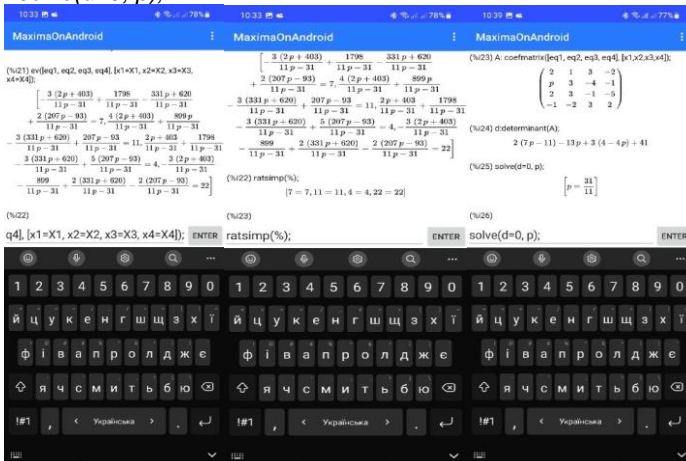


Рис. 5. Скріншот виконання завдання 3. Знаходження розв'язку СЛАР

Завдання 4. Знайти матрицю X з рівняння

Введемо матрицю невідомих змінних X та матриці A, B, C.

A: $\text{matrix}([-1, -3], [7, -11]);$

B: $\text{matrix}([3, 0], [2, -2]);$

C: $\text{matrix}([11, 3], [2, 1]);$

X: $\text{matrix}([x1, x2], [x3, x4]);$

Задамо ліву та праву частини матричного рівняння $AX = XB + C$

req: A . X;

req: B . X + C;

Розв'яжемо його як систему чотирьох лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою функції *linsolve*.

$\text{linsolve}(\text{[req[1,1]=req[1,1], req[1,2]=req[1,2], req[2,1]=req[2,1], req[2,2]=req[2,2]}, [x1, x2, x3, x4]);$

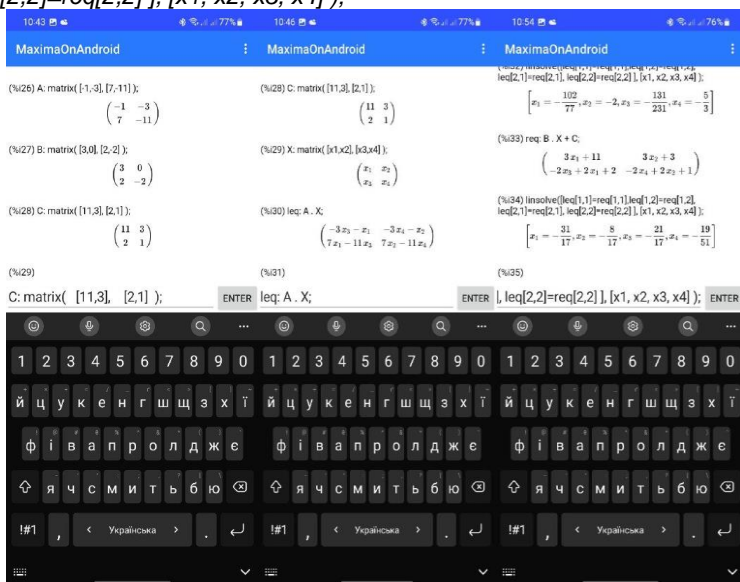


Рис. 6. Скріншот виконання завдання 5

Демонстрація розв'язків завдань у застосунку Maxima показує широкий спектр його можливостей. Варто відмітити, що студенти не автоматично заповнюють числові значення для розв'язання задачі, а використовують спеціальні операції для вводу даних. Це гарантує усвідомлення та самостійний розв'язок задач, а не механічне списування готових розрахунків. На відміну від розглянутих застосунків, Maxima дає змогу розв'язати задачі з розділу аналітичної геометрії (завдання 1 та 2).

Висновок. Дослідження та аналіз мобільних застосунків дав змогу виділити Maxima як найбільш функціональний, зручний та корисний для викладання дисципліни «Вища математика».

При демонстрації розв'язків задач з дисципліни «Вища математика» ми побачили, що інструментарій застосунку повністю задовольняє освітні потреби. Також було виокремлено додаткові можливості Maxima. Використання застосунку Maxima у процесі викладання вищої математики дасть змогу зацікавити студентів, полегшити виконання складних задач та можливість швидко перевірити розрахунки.

Перспективами подальшого дослідження бачимо в поглибленні теоретичного та практичного використання мобільних застосунків при викладанні математичних дисциплін у закладах вищої освіти.

Література

1. Биков В. Ю. Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування. *Інформаційні технології в освіті*. 2013. № 17. С. 9–37.
2. Білоус В. Мобільні навчальні додатки в сучасній освіті. *Освітологічний дискурс*. 2018. № 1-2 (20-21). С. 353–362.
3. Блажко Л. М., Рассоха І. В., Рендюк С. П. Використання мобільних додатків у процесі навчання вищої математики студентів технічних університетів. *Імідж сучасного педагога*. 2020. № 6 (195). С. 42–46.
4. Дерябіна Ю., Кравченко Н. Застосування інтерактивних онлайн-дошок при викладанні математичних дисциплін у закладах вищої освіти. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*. Випуск 3. Бердянськ: БДПУ, 2022. С. 285-296. <https://doi.org/10.31494/2412-9208-2022-1-3-285-296>
5. Кортез Х. І., Алексеева Г. М., Кравченко Н. В., Горбатюк Л. В. Діджиталізація викладання та навчання у вищій школі: із досвіду програми підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників. *Матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації»*. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 252–255.
6. Мобільний застосунок. URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BA (дата звернення: 22.02.2023).
7. Насонова С. Сучасний підхід до викладання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах. *Перспективи та інновації науки*. 2022. № 1 (6). С. 284–293.
8. Пудова С. С. Використання мобільного телефону в навчальному процесі. *Фізико-математична освіта*. 2018. Випуск 2 (16). С. 97–101.
9. Рашевська Н. В. Мобільні додатки навчання математичних дисциплін в технічних закладах вищої освіти. *Тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» (ІТОНТ-2020)*: Черкаси, 21-23 травня 2020 р. Черкаси, 2020. С. 175.
10. Семеріков С. О., Словак К. І. Теорія та методика застосування мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2011. Том 21, № 1. URL : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itf/article/download/413/369> (дата звернення: 22.02.2023).
11. Шищенко І. В., Чкана Я. О., Мартиненко О. В. Перспективи застосування мобільних додатків у фаховій підготовці майбутніх учителів математики. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2021. № 1 (48). С. 444–449.

12. Horbatiuk L., Kravchenko N., Aliksieieva H., Lipych V., & Rozumna T. Use of mobile applications for foreign language lexical competence formation. *Journal of History Culture and Art Research*. 2019. 8(3). С. 113–124.

13. Maxima on Android. URL : https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.yhonda&hl=en_US&gl=US&pli=1 (дата звернення: 21.02.2023).

References

1. Bykov, V. Yu. (2013). Mobilnyi prostir i mobilno oriientovane seredovyshe internet-korystuvacha: osoblyvosti modelnoho podання ta osvithnoho zastosuvannya [Mobile space and mobile-oriented Internet environment: features of model presentation and educational application]. *Informatsiini tekhnologii v osviti* – [Information technology in education], issue 17, 9–37 [in Ukrainian].

2. Bilous, V. (2018). Mobilni navchalni dodatky v suchasni osviti [Mobile learning applications in modern education]. *Osvitolohichniy dyskurs* [Educological discourse], 1-2 (20-21), 353–362 [in Ukrainian].

3. Blazhko, L., Rassokha, I., & Rendiuk, S. P. (2020). Vykorystannia mobilnykh dodatku u protsesi navchannia vyshchoi matematyky studentiv tekhnichnykh universytetiv [The use of mobile applications in the process of teaching higher mathematics to students of technical universities]. *Imidzh suchasnoho pedahoha* [The image of a modern teacher], 6 (195), 42–46. [in Ukrainian].

4. Deriabina, Yu., Kravchenko, N. (2022). Zastosuvannia interaktyvnykh online-doshok pry vykladanni matematychnykh dystsyplin u zakladakh vyshchoi osvity [The use of interactive online boards in the teaching of mathematical disciplines in institutions of higher education]. *Naukovi zapysky Berdianskoho derzhavnogo pedahohichnoho universytetu. Seriya: Pedahohichni nauky* [Collection of scientific works of Berdyansk State Pedagogical University (Pedagogical sciences)], (3), 285-296. <https://doi.org/10.31494/2412-9208-2022-1-3-285-296>. [in Ukrainian].

5. Kortež, K. I., Aliksieieva, H., Kravchenko, N., & Horbatiuk, L. (2021). Didzhitalizatsiia vykladannia ta navchannia u vyshchii shkoli: iz dosvidu prohramy pidvyshchennia kvalifikatsii naukovo-pedahohichnykh pratsivnykiv [Digitalization of teaching and learning in higher education: from the experience of the program of professional development of scientific and pedagogical workers]. *Rozvytok suchasnoi nauky ta osvity: realii, problemy yakosti, innovatsii, Materialy II Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii* [Development of Modern Science and Education: Realities, Quality Problems, Innovations]. Melitopol: TDATU, 252–255. [in Ukrainian].

6. Mobile application (2023). Retrieved from : https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BA [in English].

7. Nasonova, S. (2022). Suchasnyi pidkhid do vykladannia matematychnykh dystsyplin u vyshchykh navchalnykh zakladakh [Modern approach to teaching mathematical disciplines in higher educational institutions]. *Perspektyvy ta innovatsii nauky* [Perspectives and innovations of science], 1 (6), 284–293. [in Ukrainian].

8. Pudova, S. (2018). Vykorystannia mobilnoho telefonu v navchalnomu protsesi [Using a mobile phone in the educational process]. *Fyzyko-matematychna osvita* [Physical and mathematical education], 2(16), 97–101 [in Ukrainian].

9. Rashevskaya, N. (2020). Mobilni dodatky navchannia matematychnykh dystsyplin v tekhnichnykh zakladakh vyshchoi osvity [Mobile applications for teaching mathematical disciplines in technical institutions of higher education]. *Informatsiini tekhnologii v osviti, nauki i tekhnitsi, Tezy dopovidei V Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* – [Information Technologies in Education, Science and Technology]. Cherkasy, 175 [in Ukrainian].

10. Semerikov, S., & Slovak, K. (2011). Teoriia ta metodyka zastosuvannia mobilnykh matematychnykh seredovyshch u protsesi navchannia vyshchoi matematyky studentiv ekonomichnykh spetsialnostei [The theory and method of using mobile mathematical environments in the process of teaching higher mathematics to students of economic specialties]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia* [Information technologies and teaching aids], 1, 18. [in Ukrainian].

11. Shyshenko, I., Chkana, YA., & Martynenko, O. (2021). Perspektyvy zastosuvannia mobilnykh dodatkov u fakhovii pidhotovtsi maibutnikh uchyteliv matematyky [Prospects for the use of mobile applications in professional training of future mathematics teachers]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriya: «Pedagogika. Sotsialna robota»* – [Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series: «Pedagogy. Social work»], 1 (48), 444–449. [in Ukrainian].

12. Horbatiuk, L., Kravchenko, N., Aliksieieva, H., Lipych, V., & Rozumna, T. (2019). Use of mobile applications for foreign language lexical competence formation. *Journal of History Culture and Art Research*, 8(3), 113-124. [in English].

13. Maxima on Android (2023). Retrieved from : https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.yhonda&hl=en_US&q=US&pli=1 [in English].

АНОТАЦІЯ

Сьогодні освітній процес закладів вищої освіти України зазнає змін і потребує інновацій. Останнім часом через перехід на дистанційну форму навчання, введення воєнного стану, повітряні тривоги та нестабільний Інтернет-зв'язок викладачі та студенти мають швидко адаптуватися до відповідних ситуацій та продовжити здійснювати освітню діяльність в онлайн-режимі на високому рівні. Актуальним постало впровадження мобільного навчання, яке передбачає використання мобільних та портативних пристроїв (телефони, ноутбуки, планшети) для викладання та навчання. Серед усіх варто відмітити мобільні телефони, оскільки сучасні смартфоні задовольняють основні потреби для здійснення освітньої діяльності. У статті розглянуто мобільні застосунки у процесі навчання дисципліни «Вища математика». Було відібрано та проаналізовано такі застосунки: *Maxima*, *MatrixCalculator*, *IntroStat*, *Maple* Калькулятор, *Mathematics*, *PhotoMath*. Показниками для аналізу було обрано можливість роботи в режимі офлайн, безкоштовність та підтримка системи Android. Було здійснено аналіз застосунків на предмет розв'язання задач з дисципліни «Вища математика»: обчислення матриць та визначників, статистична обробка, побудова графіків функцій, диференціальне та інтегральне числення, обчислення границь числових послідовностей та розв'язування рівнянь. Було встановлено, що абсолютно всім показникам відповідають застосунки *Maxima* та *Mathematics*. Серед усіх мобільних застосунків було обрано застосунок *Maxima*. За допомогою *Maxima* студенти не автоматично заповнюють числові значення для розв'язання задачі, а використовують спеціальні операції для вводу даних. Це гарантує усвідомлення та самостійний розв'язок задач, а не механічне списування готових розрахунків. У статті продемонстровано практичне використання відповідного застосунку при розв'язуванні задач з дисципліни «Вища математика».

Ключові слова: освітній процес, заклади вищої освіти, мобільне навчання, мобільні застосунки, вища математика.