

- [14] Atkinson, J., McMahan, D. T. (2018). A Pedagogical Guide to Teaching an Interpersonal Communication Course. *Journal of Communication Pedagogy*, 1 (1), 3–8 [in English].
- [15] Lazariiev, O. V., Komisarenko, N. O. (2019). Vymohy do rivnia formuvannia profesiinoi komunikatsii maibutnikh fakhivtsiv nemovnoho profilu [The requirements to the level of professional communication formation of the non-language future experts]. *Innovatsiina pedahohika – Innovative pedagogy*, 17, 1, 93–96 [in Ukrainian].

УДК 378.147

DOI: 10.31652/2412-1142-2024-72-113-124

Клеопа Ірина Анатоліївна

кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри вищої математики,
Вінницький національний технічний університет,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID: 0000-0001-8408-6515
paceka08@gmail.com

Тютюнник Оксана Іванівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики,
Вінницький національний технічний університет,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID: 0000-0002-8544-4246
tutunnik.oksana@gmail.com

Крупський Ярослав Володимирович

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та інформатики,
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID: 0000-0001-6324-2697
kruyarik@gmail.com

Добранюк Юрій Володимирович

кандидат технічних наук, доцент кафедри вищої математики,
Вінницький національний технічний університет,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID: 0000-0001-6387-6331
dobranyuk@vntu.edu.ua

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИЩІЙ МАТЕМАТИЧНІЙ ОСВІТІ

Анотація. У статті розглядається актуальність використання інформаційно-комунікаційних технологій у вищій математичній освіті в контексті сучасного освітнього середовища, що характеризується швидкими технологічними змінами. Зазначається, що ефективне використання ІКТ, таких як електронні журнали, мультимедійні технології, системи тестування та системи комп'ютерної математики, сприяють покращенню процесу навчання та викладання. Виділяється необхідність перегляду та модифікації методик викладання математично спрямованих дисциплін для інтеграції інноваційних рішень. Також зазначається, що використання інформаційно-комунікаційних технологій у вищій математичній освіті є надзвичайно актуальним у зв'язку зі стрімким розвитком сучасного технологічного середовища та потребами сучасного ринку праці. Впровадження електронних журналів, мультимедійних технологій, систем тестування та комп'ютерної математики не лише підвищує ефективність навчання математичних дисциплін, але й допомагає створювати стійку базу для майбутнього професійного успіху студентів.

Електронні журнали виявляються не лише зручним інструментом для адміністративних процесів, але й платформою для активної взаємодії між студентами, викладачами та адміністрацією. Вони

сприяють не лише обміну інформацією, а й сприяють розвитку академічної спільноти, стимулюючи обговорення та співпрацю.

Мультимедійні технології, такі як відеоуроки, інтерактивні вправи та симуляції, надають можливість студентам краще засвоювати матеріал та розуміти складні концепції. Це відкриває нові можливості для індивідуалізації навчання та адаптації до різноманітних стилів навчання студентів.

Системи тестування, зокрема ті, що базуються на інтерактивних платформах, надають можливість викладачам здійснювати ефективний контроль знань студентів та відстежувати їх прогрес. Крім того, вони надають можливість для індивідуалізованого підходу до навчання шляхом автоматичного адаптування складності завдань.

Системи комп'ютерної математики, включаючи програмні пакети для чисельних обчислень та символічних обчислень, є невід'ємною частиною сучасного математичного навчання. Вони надають можливість студентам ефективно розв'язуючи складні математичні задачі та досліджувати нові концепції, стимулюючи їх творчий потенціал та інноваційний підхід до вирішення проблем.

Разом із навчальними платформами та системами віддаленого навчання, ці інструменти сприяють модернізації та оптимізації навчального процесу, що приводить до підвищення якості вищої математичної освіти та підготовки кваліфікованих фахівців для сучасного світу.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, вища математика, студенти, презентація, електронний журнал, тести, системи комп'ютерної математики.

1. ВСТУП

Постановка проблеми у загальному вигляді. В сучасному освітньому середовищі, де швидкі технологічні зміни стають нормою, важливо застосовувати новаторські підходи для поліпшення процесу навчання та викладання. Однією з ключових складових такої трансформації є ефективне використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у вищій математичній освіті. В цьому контексті важливо звернути увагу на використання електронних журналів, мультимедійних технологій, систем тестування та систем комп'ютерної математики. Наприклад, електронні журнали, мультимедійні технології та системи тестування сприяють не лише оптимізації адміністративних процесів, а й покращують сприйняття матеріалу студентами, а також забезпечують більш гнучкий та інтерактивний підхід до навчання. Системи комп'ютерної математики спрямовані на спрощення та удосконалення механізму освоєння будь-яких галузей знань, зокрема, вищої математичної освіти. Проте, це вимагає від педагогів перегляду та модифікації методик викладання математично спрямованих дисциплін, інтегруючи в цей процес інноваційні рішення.

Сучасна вища математична освіта потребує постійної адаптації до викликів технологічного прогресу та підвищення ефективності навчання. Під час вивчення вищої математики у закладах вищої освіти студенти можуть користуватися системами комп'ютерної математики для різноманітних цілей. Ці цілі включають візуалізацію даних, графічне подання інформації, математичне моделювання процесів, виконання складних обчислень та стимулювання самостійної активності під час навчання.

Для організації системного, індивідуального та систематичного процесу навчання у вищій школі необхідно вдосконалити навчальний процес, у якому будуть поєднані традиційні методи та нові форми навчання, що ґрунтуються на використанні інформаційних технологій. Ці технології впроваджуються на всіх етапах навчання: на лекціях під час вивчення теоретичного курсу застосовується поєднання лекторських матеріалів, навчальних посібників та інформаційних комп'ютерних технологій для зручності студентів; під час проведення практичних занять та самостійної роботи студентів використовуються індивідуальні завдання з використанням алгоритмів розв'язання задач, супроводжувані коментарями та прикладами, а також їх комп'ютерною візуалізацією для покращення розуміння матеріалу; під час виконання розрахунково-графічних робіт студенти використовують автоматизовані комплекси для розв'язання дослідницьких та творчих завдань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз наукових джерел свідчить про активність у проведенні досліджень з впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема, комп'ютерно-орієнтованих систем навчання. Цю інформацію висвітлено у працях В. Бикова [5], В. Глушкова, М. Жалдака [6], Ю. Рамського, І. Теплицького, А. Єршова. У даних роботах мова переважно йде про використання таких програмних продуктів як Gran, DG, ТерМ та ін. Із огляду іноземних джерел [2, 3, 4], можна зробити висновок, що системи комп'ютерної математики є ефективним засобом навчання інформатики та математики учнів у США, Японії, Франції і т.д. На жаль, в нашій освітянській галузі учні недостатньо знайомі з сучасними системами комп'ютерної математики, що суттєво сповільнює вирішення низки проблем входження вітчизняної освітньої системи у світову, де системи комп'ютерної математик активно використовуються.

Мета статті полягає у розкритті особливостей діяльності викладача вищої математики в організації роботи студентів із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій.

2. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Інформаційні технології, що базуються на використанні сучасних комп'ютерних та мережевих ресурсів, утворюють термін "сучасні інформаційні технології". Створення та організація інформаційного суспільства передбачає активне використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у вивченні вищої математики в умовах модульно-кредитної системи навчання. Це пов'язано з кількома аспектами. По-перше, використання ІКТ під час навчання вищої математики в умовах модульно-кредитної системи навчання прискорює передачу знань та соціального досвіду від одного покоління до іншого. По-друге, впровадження ІКТ поліпшує якість навчання вищої математики та допомагає студентам адаптуватися до соціальних змін. По-третє, ефективне використання ІКТ у вивченні вищої математики в умовах модульно-кредитної системи навчання є важливою умовою модернізації системи освіти, відповідно до потреб сучасного суспільства. Поширення ІКТ у вивченні вищої математики в умовах модульно-кредитної системи дозволяє викладачам якісно змінити зміст, методи та організаційні форми викладання вищої математики в університеті.

Мета використання ІКТ під час навчання вищої математики в умовах модульно-кредитної системи включає кілька аспектів, спрямованих на досягнення певних цілей у педагогічному процесі:

1. Підвищення розумових здібностей студентів:

- застосування ІКТ дозволяє стимулювати когнітивний розвиток студентів, які активно функціонують в інформаційному суспільстві;

- електронні ресурси, віртуальні лабораторії та інтерактивні вправи сприяють поглибленню розуміння математичних концепцій.

2. Гуманізація та індивідуалізація навчання:

- використання ІКТ дозволяє впроваджувати індивідуальний підхід до кожного студента;

- різноманітні платформи та інтерактивні матеріали сприяють персоналізації навчання та забезпечують гнучкість у виборі тем, темпу та форми вивчення.

3. Посилення процесу навчання:

- використання ІКТ робить навчання більш доступним та ефективним;

- студенти можуть вивчати матеріал в будь-якому місці та часі, користуючись віддаленими ресурсами та віртуальними інструментами.

4. Збільшення якості навчання:

- ІКТ можуть слугувати інструментами для вдосконалення якості навчання, вони сприяють впровадженню інноваційних методів, забезпечують доступ до актуальних матеріалів та підвищують інтерактивність учбового процесу.

5. Сприяння інноваціям в освіті:

- застосування ІКТ у навчанні сприяє впровадженню новаторських підходів та стимулює розвиток освітніх технологій.

У зазначених аспектах використання різноманітних освітніх прийомів ІКТ під час викладання вищої математики в умовах модульно-кредитної системи визначається не лише як засіб підвищення результативності навчання, а й як інструмент для реалізації різноманітних форм та методів вивчення математики. Це також сприяє залученню більшого числа студентів до поглибленого вивчення матеріалу.

Використання ІКТ під час викладання вищої математики в умовах модульно-кредитної системи навчання робить важливий внесок у покращення якості освіти. Наведемо деякі ключові переваги та можливості використання ІКТ у цьому контексті:

1. Підвищення мотивації: використання комп'ютерних технологій створює нові, цікаві можливості для здобуття знань; інтерактивні вправи, віртуальні лабораторії та ігрові елементи дозволяють зробити навчання більш захопливим, підвищуючи інтерес та мотивацію студентів до навчання.

2. Контроль і стимулювання: ІКТ дозволяють ефективно контролювати і оцінювати навчальний прогрес; системи автоматизованого тестування та електронні засоби оцінювання дозволяють стимулювати правильні відповіді, надавати зворотний зв'язок та коригувати освітній процес.

3. Індивідуалізація та диференціація: використання ІКТ дозволяє адаптувати навчання до індивідуальних потреб студентів; інтерактивні завдання та персоналізовані матеріали сприяють ефективній індивідуалізації процесу навчання.

4. Інтерактивність та візуалізація: використання комп'ютерів дозволяє створити інтерактивні сценарії навчання та візуалізувати складні математичні концепції, що полегшує розуміння матеріалу та сприяє кращому засвоєнню студентами навчального матеріалу.

5. Аналітична та індивідуальна робота: програмно-методичне забезпечення та навчальне обладнання, пов'язане з комп'ютером, дозволяють створювати аналітичні завдання та сприяють індивідуальній навчальній та предметній роботі.

6. Підтримка самостійної роботи: наявність програмно-методичного забезпечення сприяє самостійній роботі студентів, дозволяючи їм вивчати матеріал, виконувати завдання та розв'язувати проблеми за допомогою нових технологій.

Використання ІКТ у викладанні вищої математики в умовах модульно-кредитної системи навчання сприяє створенню більш ефективного та інноваційного освітнього середовища, що враховує потреби та можливості сучасних студентів.

Робота за комп'ютером надає значну перевагу у освітньому процесі, спрямованих на ефективне вивчення та розвиток студентів. Використання комп'ютера дозволяє викладачам ефективно спостерігати за роботою студентів, забезпечуючи при цьому мобільність в управлінні процесом занять. Це сприяє більш ефективній організації навчального процесу. Студентам дає можливість самостійно визначати час виконання завдань. Комп'ютерний аналіз результатів дозволяє швидко оцінити правильність відповідей та здійснювати аналіз для самостійного вдосконалення знань. Інформаційні технології дозволяють студентам активно вести діалог із віртуальним партнером, що сприяє розвитку навичок монологічного та діалогічного висловлювання.

Для використання ІКТ під час викладання вищої математики в умовах модульно-кредитної системи навчання використовуватися такі засоби навчання:

1. Презентація (демонстрація).
2. Електронний журнал
3. Інтерактивні тести
4. Системи комп'ютерної математики

Використання ІКТ у викладанні вищої математики через презентації дає можливість створенню графіків, діаграм та ілюстрацій, що допомагає візуалізувати абстрактні

математичні концепції, полегшуючи їх розуміння студентами. Включення інтерактивних елементів, таких як анімації та тести, стимулює активну участь студентів та покращує їх засвоєння матеріалу. Можливість швидко адаптувати презентації до потреб аудиторії та вносити зміни згідно зі змінами у навчальному процесі (рис.1).

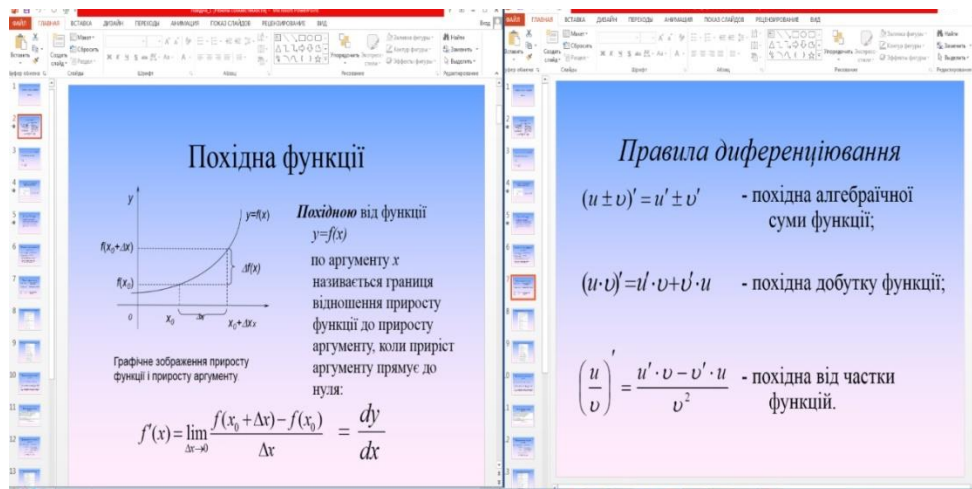


Рис. 1. Фрагмент презентації під час викладання вищої математики

Упровадження електронного журналу у ЗВО є ключовим етапом у використанні інноваційних технологій для підвищення якості викладання математики. Використання електронних форм обліку результатів навчальної діяльності, таких як електронний документообіг, стає необхідною складовою впровадження ІКТ у викладання вищої математики в умовах модульно-кредитної системи навчання. Сучасна система регулювання якості освіти визнає важливість інформаційно-операційної системи навчального закладу, здатної ефективно функціонувати при розвитку інформаційного середовища.

Електронний журнал виступає як діалогова експертна система, спостерігаючи за якістю освіти. Ця система реалізує індивідуальний підхід до кожного студента та аналізує його особистісні освітні шляхи впродовж усього періоду навчання.

Електронний журнал є програмним комплексом для зберігання та обробки інформації про успішність студентів, розроблений у формі клієнт-серверного додатка та орієнтований на використання в освітніх закладах. Він є значущим ресурсом для адміністрації та викладацького персоналу, полегшуючи їхню роботу з паперовою документацією та надаючи підтримку для батьків, які можуть стежити за успіхами своїх дітей і взаємодіяти з навчальним закладом.

Електронний журнал є новим стандартом інформатизації ЗВО і зараз швидко набуває популярності. Його можливості включають виставлення оцінок, відзначення відвідуваності та інших показників, що спрощує ведення обліку в навчальному процесі. Викладачі мають зручний доступ до електронного журналу під час проведення занять.

Інформація, надіслана викладачем до електронного журналу, автоматично дублюється на його особистому робочому місці, і після синхронізації передається на сервер для загального доступу. Це забезпечує доступність оцінок, які виставляються на заняттях, для всіх зацікавлених сторін у будь-якому приміщенні. Система також використовує блокнот для збереження оцінок, які можуть бути виправлені студентами. Програма ефективно підготує різноманітні звіти, що спрощує процес формування документації для звітів про успішність, які можуть бути розглянуті за різними критеріями, такими як групи, дисципліни або викладачі. Головною метою впровадження електронних журналів у процес використання ІКТ під час навчання вищої математики в умовах модульно-кредитної системи навчання є підвищення популярності оцінювання та забезпечення стійкості його функцій, враховуючи, що оцінка виступає як важливий стимул для студентів у процесі навчання. Мети можна досягти через використання системи рейтингу, що вбудована у електронний журнал.

Упровадження електронного журналу в процес використання ІКТ при навчанні вищої математики в умовах модульно-кредитної системи навчання призводить до наступних можливостей:

1. Зменшення витрат енергії на роботу з документацією, оскільки всі дані легко доступні в електронному форматі.
2. Зменшення часу прийняття управлінських рішень завдяки швидкому та зручному доступу до інформації в електронному журналі.
3. Підвищення інформаційної культури управління через систематизований та легкий доступ до даних про успішність студентів.
4. Застосування мультимедійних технологій, таких як мультимедійні дошки, інтерактивні приставки та проектори, які сприяють інтерактивному вивченню математичного матеріалу. Ці технології об'єднують різноманітні компоненти інформаційного середовища в цифровому форматі.
5. Використання мультимедійних технологій поліпшує сприйняття матеріалу та впливає на ефективність навчання. Ці технології, такі як мультимедійні дошки та інтерактивні проектори, дозволяють взаємодіяти зі статичними та динамічними зображеннями, анімаціями та іншими елементами на великому інтерактивному екрані.

Можемо, побачити відомість моніторингу знань студентів першого курсу під час викладання вищої математики (рис.2.)

IAKIT-236		KP №1 (1,2,3 розділ)										IM										KP 2 (4, 5 розділ)					2 м		Iсем	
Тема	Заб. Мес	Дис-п. Ір.	Ал. Вес. геомат.	Вос.	∑ 15	ІР	ІР	Кол-м	Дол.	Заг. бал.	Гра нці	Пози на	Непер- ність	ФБЗ позі дна	Дол. пл. Нор	∑ 18	ІР	ІР	Кол-м	Дол.	Заг. бал.	∑ 75	Іспит							
Бали	4	4	3	4	15	±	10	10	2	37	4	8	2	2	2	18	±	10	10	3	38	75								
№	Прізвище, ім'я																													
1	Студент	4	4	1	2	11	±	8	6	25	1	2	1,5	2	1,5	8	17	4	7		19	44	60							
2	Студент	4	4	0	0	8	±	7	5	20	0	1,5	1	2	2	6,5	10	5	3		15	35	60							
3	Студент	3,5	3,5	0	0,5	7,5	У±	5	9	22	0	0	1	0	2	3	16	4	6		13	35	60							
4	Студент	4	4	3	4	15	У+	10	6	32	0	8	0	0	1	3	2	6	4		18	50	75							
5	Студент	4	4	0,5	2,5	11	±	9,5	8	29	0	2	1	1	1,5	5,5	16	3	7		16	45	60							
6	Студент	3	4	0	3	10	±	9	9	34	4	3	2	2	1	12	2	8	8	5	32	66	90							
7	Студент	3	3	3	1	10	±	9	8	28	4	6	2	0,5	1,5	14	8	3	1		32	60	75							
8	Студент	2	4	3	2	11	±	7	9	27	0	0	0	0,5	0,5	13	2	7	9		19	37	60							
9	Студент	4	4	2	4	14	±	9,5	6	31	4	6	2	1,5	1,5	15	5	9	3	5	37	68	79							
10	Студент	4	4	0	1	9	±	8	5	22	1	2	1	0	1	5	3	6	4	6	21	43	60							
11	Студент	4	2	0	1	7	±	0	8	15	4	3	1	0	0	8	20	4	4	4	20	35	60							
12	Студент	4	4	0	0	8	У±	7	6	21	2	6,5	0,5	0	0,5	9,5	8	7	9	3	30	50	75							
13	Студент	4	4	0	0	8	У±	5	6	19	4	3	0	0	0	7	22	5	2	3	17	35	60							
14	Студент	4	4	2	4	14	+	10	8	33	2	6	2	1	2	13	+	10	8	5	36	69	92							
15	Студент	2	4	2,5	3,5	12	+	10	4	3	29	1,5	4	1	0	6,5	5	8	3	5	23	52	75							
16	Студент	4	0	0	1,5	5,5	+	6	9	21	0	4	1,5	2	1	8,5	10	5	5		19	40	60							
17	Студент	4	4	0	3	11	+	9	9	30	4	6	1,5	2	1,5	15	14	6	4		25	55	75							

Студентів в групі: 17 А 2: 12% - В : 0 - С 6: 35% - D:0 - Е 7: 41% - FХ 2: 12% - F : 0; Успішність: 88 % Якість: 47 %

Рис. 2. Відомість моніторингу знань студентів упродовж першого року навчання

Отже, використання ІКТ та мультимедійних технологій у викладанні вищої математики покращує не лише якість подання матеріалу, а й сприяє розвитку розумових якостей студентів.

Організація контролю з математичних дисциплін на різних рівнях переобтяжується двома основними проблемами. По-перше, необхідно створювати значну кількість схожих завдань; по-друге, важливо оптимізувати витрати часу на проведення контактних занять для поточного контролю. Ці труднощі можна подолати за допомогою спеціалізованих генераторів завдань з матеріалу конкретної теми та використання розробленої системи тестів.

Спроби створення генераторів завдань з математики почалися разом із появою доступу в навчальних закладах до комп'ютерної техніки. Разом із швидким прогресом програмного середовища спостерігалось швидке моральне старіння конкретних програм-генераторів,

розроблених ентузіастами. Стисла характеристика таких генераторів наведена в [5]. Один із основних недоліків таких генераторів - вузький діапазон програмного матеріалу з конкретної дисципліни, що охоплюється згенерованими прикладами. В інтернеті можна знайти велику кількість пропозицій щодо генераторів завдань, зокрема, з лінійної алгебри. Що ж стосується таких тем, як, наприклад, невизначені інтеграли, то за допомогою традиційного програмного інструментарію будь-якої сучасної мови програмування високого рівня створити ефективний генератор є задачею непростою навіть для професіонального програміста. Але з появою та швидким розвитком систем комп'ютерної математики така задача є під силу будь-якому викладачеві.

Перша задача, з якою зустрічається розробник генератора завдань є створення банку типових задач. Природно, що в типових задачах, які взяті з різних джерел можуть зустрічатися такі, що повторюються, в тому числі й неодноразово. Якщо мова йде про сотні типових прикладів, то вручну знаходити та вилучати всі приклади, що повторюються - задача доволі трудомістка.

Зазначена задача легко розв'язується за допомогою систем комп'ютерної математики, зокрема, системи комп'ютерної математики Maple, яка надає користувачу широкий інструментарій для роботи з математичними виразами та розвинуту мову програмування. Послідовність математичних виразів в цій системі можна подати у вигляді списку або у вигляді множини. Список - упорядкована послідовність виразів, що береться в квадратні дужки. Множина - неупорядкована послідовність виразів, що береться в фігурні дужки [6]. Основна відмінність списку від множини у тому, що послідовність, подана у вигляді списку фактично не змінюється. При подачі послідовності у вигляді множини автоматично відбувається перевірка елементів на унікальність: якщо в послідовності є елементи, що повторюються, то в множині їм буде відповідати тільки один елемент. Надзвичайно важливо, що мова йде про елементи послідовності, які є не тільки числами, а можуть бути складними математичними виразами.

Розглянемо модель для генерування підінтегральних функцій, знаходження первісних для яких передбачає заміну змінної:

$$\int f(\psi(x))\psi'(x)dx$$

Функції $f(x)$ та $\psi(x)$ подаємо у вигляді списків:

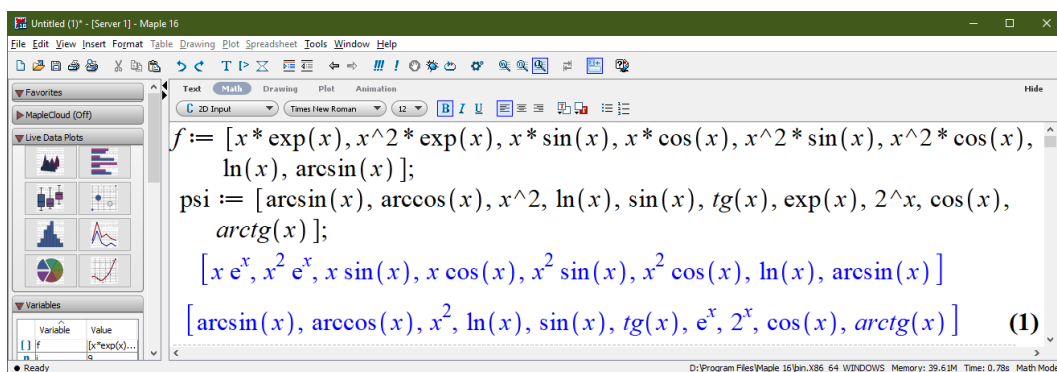


Рис. 3. Фрагмент генерування підінтегральних функцій для заміни змінних

Для генерування невизначених інтегралів на основі сформованих списків функцій потрібно створити два вкладених цикли. В результаті роботи яких буде сформовано $\text{len}(f) \cdot \text{len}(\text{psi}) = 8 \cdot 10 = 80$ невизначених інтегралів. Результат зображено на рис 4.

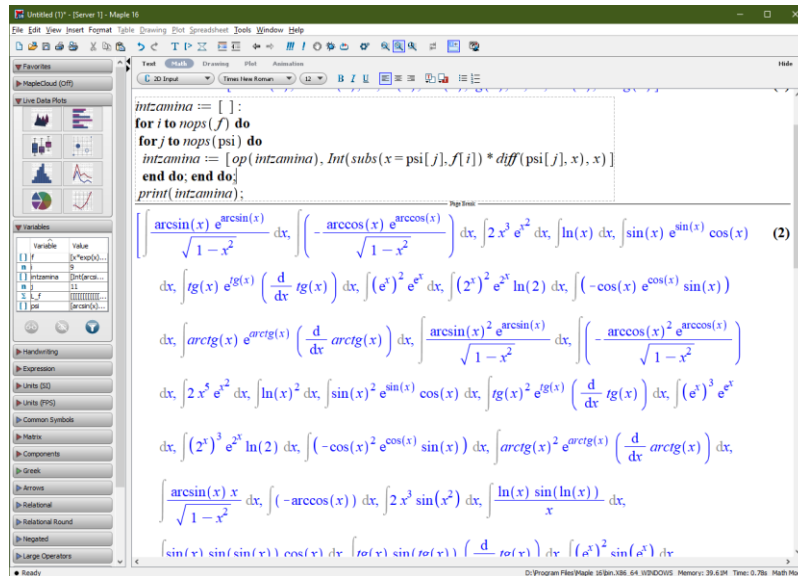


Рис. 4. Результат роботи генератора завдань

Згенеровані таким чином приклади потрібно уважно проаналізувати. Серед них можуть виявитися поодинокі випадки занадто простих виразів, що є результатом символічних спрощень.

Варто відзначити, що сам процес генерування та аналізу згенерованих прикладів може сприяти підвищенню активності пізнавальної діяльності суб'єктів навчального процесу.

Отже, згенеровані таким чином завдання можуть бути використані у організацій та проведенні контролю знань студентів з математичних дисциплін, в тому числі і з вищої математики, на різних рівнях.

Тестування - це процес вимірювання результатів навчальної діяльності студентів через відповідні тести. Види тестування для контролю навчального процесу можуть бути наступні:

- вхідне тестування;
- попереднє тестування;
- поточне тестування;
- тематичне тестування;
- рубіжне тестування;
- підсумкове тестування.

Використання тестування є передовою технологією для автоматизованого контролю якості знань, а у поєднанні з навчальними платформами, тести сприяють переходу до адаптивного навчання та ефективного контролю знань.

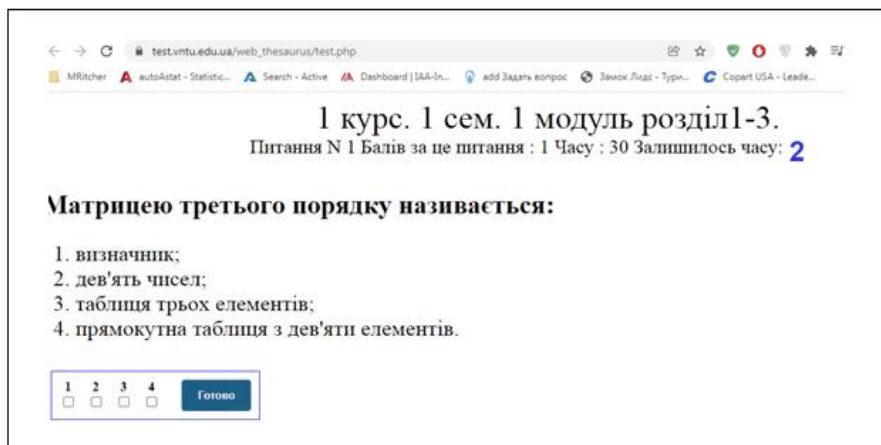


Рис.5. Фрагмент тесту з вищої математики

Розглянемо впровадження ІКТ, зокрема системи комп'ютерної математики Maple в освітній процес на прикладі курсу «Вища математика».

Навчальна дисципліна «Вища математика» для більшості спеціальностей у ВНТУ вивчається упродовж трьох семестрів і його основною метою є опанування знаннями, вміннями, компетенціями в області застосування апарату вищої математики для розв'язування теоретичних та практичних задач за професійним спрямуванням. У робочих програмах навчальної дисципліни «Вища математика» для деяких спеціальностей передбачено можливість використання ІКТ, зокрема системи комп'ютерної математики Maple під час лекційних і практичних занять. Поточний контроль здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань здобувачів вищої освіти під час лекційного та практичного заняття, тестування, колоквиумів. Під час підсумкового контролю враховуються результати складання всіх видів навчальної роботи згідно із структурою кредитів. Підсумковий контроль знань здійснюється наприкінці опанування освітнього компоненту шляхом додавання загальної кількості балів, одержаних під час навчання та іспиту.

В умовах аудиторного проведення лекцій та практичних занять, викладач має змогу подавати студентам матеріал із використанням спеціалізованих засобів – проєктора та ноутбука (комп'ютера), на яких попередньо було встановлено СКМ Maple. У такому разі викладач має змогу підтверджувати свої теоретичні тези або ж правильність обрахованих вручну прикладів за допомогою комп'ютеризованих обрахунків у СКМ Maple, що також дозволяє викладачеві, зберігши розглянуті на лекції/практичному занятті приклади у файлі з розширенням СКМ Maple, поширити його серед студентів за допомогою університетської системи дистанційного навчання (JetIQ), або ж іншим чином (у месенджерах), завдяки чому кожен студент матиме постійний доступ до розглянутих прикладів.

Розповівши студентам про основи роботи з СКМ Maple та надавши відповідну літературу, викладач може практикувати такий вид контролю, як розв'язування студентом певної математичної задачі з використанням СКМ Maple, а також давати індивідуальне завдання (типовий розрахунок) з використанням СКМ Maple, що зменшить витрати паперу (на чорновик/чистовик) та інших матеріалів для письма, а також скоротить час викладача, необхідний для перевірки цього завдання.

В умовах дистанційного навчання (більша частина навчального року), питання використання СКМ Maple набуває ще більшого практичного значення: проведення занять через Google Meet дозволяє його учасникам, демонструючи екран, вирішувати математичні проблеми на своєму ПК із використанням засобів СКМ Maple, що уніфікує систему практичної взаємодії між викладачем та студентами, виключаючи такі методи, як написання інформації на онлайн-дошці з використанням комп'ютерної мишки.

Крім того, на кафедрі вищої математики ВНТУ організовано роботу наукового гуртка «Використання СКМ для розв'язання математичних задач» для студентів, магістрів та аспірантів ВНТУ. Такий гурток є корисним не лише тим, хто поглиблено хоче вивчати математику, а й для усіх хто стикається з необхідністю використовувати математичні методи, використовуючи певні дослідження.

Основні напрями роботи гуртка:

1. Використання систем комп'ютерної математики під час розв'язання задач з вищої математики.
2. Застосування СКМ Maple при розв'язуванні задач шкільної математики.
3. Використання систем комп'ютерної математики під час створення тренажерів для розв'язання задач з курсів шкільної математики та вищої математики типових задач вищої математики.
4. Застосування СКМ Maple для розв'язання олімпіадних задач з математики.
5. Застосування СКМ Maple для розв'язання широкого кола науково-технічних задач.

Наукові керівники: д.т.н, професор В. Михалевич, доцент кафедри ВМ, к.т.н. Ю. Добранюк.

Підсумовуючи виклики сучасного навчання і прагнення максимально використовувати потенціал сучасних технологій, ініціатива з використання системи комп'ютерної математики Maple в освітньому процесі набуває значення не лише як інструмент для вирішення конкретних математичних завдань, а й як платформа для розвитку математичної культури та науково-технічного потенціалу. Цей напрям діяльності є ключовим у формуванні та підтримці інтерактивної спільноти, яка спрямована на пошук нових, більш ефективних шляхів розв'язання складних завдань у математиці та суміжних галузях. Такий підхід сприяє не лише підвищенню рівня математичної освіти, а й розвитку креативності, аналітичного мислення та інженерного потенціалу учасників, створюючи тим самим міцну основу для подальшого наукового й професійного росту.

3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Отже, впровадження та використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у вищій математичній освіті, особливо в умовах модульно-кредитної системи, надає можливість викладачу ефективно вирішувати завдання навчання та контролю за освітнім процесом. Використання електронних журналів, мультимедійних технологій, систем тестування та систем комп'ютерної математики є ключовим чинником підвищення якості навчання, сприяє оптимізації роботи викладачів і забезпечує студентам зручний та інтерактивний спосіб отримання знань. Ці інноваційні підходи сприяють також переходу до адаптивного навчання та вдосконаленню процесу оцінювання, роблячи освіту більш доступною та відповідною вимогам сучасності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Slovak, K. I., Semerikov, S. O., Tryus, Yu. V. : Mobile mathematical environment: current state and development prospects. In: J. NaukovyiChasopys M.P. Dragomanov NP, series 2 "Computer Oriented Learning Systems", vol. 19, № 12, 102-109 (2012) (in Ukrainian)
- [2] Cowie B. A Mode of Formative Assessment in Science Education / Bronwen Cowie, Beverly Bell //Assessment in Education: Principles, Policy and Practice. – 1999. – Vol. 6, n. 1 (1 March). – P. 101–116.
- [3] Morrison, Judith, et al. Teachers' Role in Students' Learning at a Project-Based STEM High School: Implications for Teacher Education. International Journal of Science and Mathematics Education, 2020, 1-21.
- [4] Smith, A., Lovatt, M. and Wise, D. (2003) Accelerated Learning: A User's Guide, Network Educational Press Ltd, ISBN 978-1855391505.
- [5] Биков В.Ю. Цифрова трансформація суспільства і розвиток комп'ютерно-технологічної платформи освіти і науки України. Матеріали методологічного семінару НАПН України "Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку». 4 квітня 2019 р. / За ред. В.Г. Кременя, О.І. Ляшенка. К, 2019. С.20-26.
- [6] Жалдак М. І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики / Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : [зб. наук. праць] / редкол. — К. : НПУ імені М. П. Драгоманова. — Вип. 7. — 2003. — С. 3–16.
- [7] Кіяниська Н. М. Використання систем комп'ютерної математики у процесі навчання вищої математики студентів технічних ВНЗ / Н. М. Кіяниська // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. - 2015. - Вип. 41. - С. 337-342. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sitimn_2015_41_75.
- [8] Коломієць А. А. Застосування систем комп'ютерної математики у процесі фундаментальної математичної підготовки майбутніх інженерів [Текст] / А. А. Коломієць, Я. В. Крупський, В. О. Краєвський, І. А. Клеопа, Н. Б. Дубова // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені М. Коцюбинського. Серія "Педагогіка і психологія". – Вінниця, 2019. – № 58. – С. 101-108.
- [9] Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні (затверджено Постановою МОН України В. Г. Кременем 20 грудня 2000 р.). URL: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=emFraW5wcG8ub3JnLnVhfGRvfGd4OjU0Nzg0OTc5ZmU3OWJlYzA>
- [10] Михалевич В. М. Використання систем комп'ютерної математики у процесі навчання лінійного програмування студентів ВНЗ: монографія / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 279 с. ISBN 978-966-641-670-7.
- [11] Михалевич В. М. Використання системи комп'ютерної алгебри для висвітлення ключових ідей симплекс-алгоритму / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : [зб. наук. праць]. — Вип. IX. — Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2011. — С. 113-118.

- [12] Михалевич В. М. Організація самостійної роботи студентів шляхом використання системи комп'ютерної математики Maple / В. М. Михалевич, Я. В. Крупський, О. І. Тютюнник // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2014. — № 3. — С. 114–118.
- [13] Михалевич В. М. Розвиток системи Maple у навчанні вищої математики майбутніх інженерів-механіків: монографія / В. М. Михалевич, Я. В. Крупський. — Вінниця: ВНТУ, 2013. — 236 с. ISBN. — 978-966-641-539-7

FEATURES OF THE USE OF MODERN INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN HIGHER MATHEMATICAL EDUCATION

Клеора Ірина Анатоліївна

PhD (in Pedagogical Sciences), assistant of the department of higher mathematics
Vinnytsia National Technical University
Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID: 0000-0001-8408-6515
paceka08@gmail.com

Тіутіунник Оксана Іванівна

PhD (in Pedagogical Sciences), Docent,
Associate Professor of the Department of Higher Mathematics
Vinnytsia National Technical University
Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID: 0000-0002-8544-4246
tutunnik.oksana@gmail.com

Крупський Ярослав Володимирович

PhD (in Pedagogical Sciences), Docent,
Associate Professor of the Department of Mathematics and Informatics
Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsyubynskyi
Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID: 0000-0001-6324-2697
kruyarik@gmail.com

Добранюк Юрій Володимирович

PhD (in Engineering Sciences), Docent,
Associate Professor of the Department of Higher Mathematics
Vinnytsia National Technical University
Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID: 0000-0001-6387-6331
dobranyuk@vntu.edu.ua

Abstract. The article discusses the relevance of using information and communication technologies (ICT) in higher mathematical education within the context of the contemporary educational environment characterized by rapid technological changes. It is noted that effective utilization of ICT, such as electronic journals, multimedia technologies, testing systems, and computer mathematics systems, contributes to the improvement of the teaching and learning process. Emphasis is placed on the necessity of reviewing and modifying teaching methodologies for mathematical disciplines to integrate innovative solutions.

Furthermore, the use of information and communication technologies in higher mathematical education is deemed highly relevant due to the rapid development of the modern technological environment and the needs of the contemporary job market. The implementation of electronic journals, multimedia technologies, testing systems, and computer mathematics not only enhances the efficiency of teaching mathematical disciplines but also helps create a solid foundation for the future professional success of students.

Electronic journals serve not only as convenient tools for administrative processes but also as platforms for active interaction among students, teachers, and administration, fostering the development of academic community and stimulating discussions and collaboration.

Multimedia technologies, such as video lessons, interactive exercises, and simulations, provide students with opportunities to better grasp material and understand complex concepts, opening up new possibilities for personalized learning and adaptation to various learning styles.

Testing systems, particularly those based on interactive platforms, enable instructors to effectively monitor students' knowledge and track their progress, as well as provide opportunities for personalized learning through automatic adaptation of task complexity.

Computer mathematics systems, including software packages for numerical and symbolic computations, become an integral part of modern mathematical education, empowering students to efficiently solve complex mathematical problems and explore new concepts, thus stimulating their creative potential and innovative approach to problem-solving.

Together with educational platforms and distance learning systems, these tools contribute to the modernization and optimization of the educational process, leading to the improvement of the quality of higher mathematical education and the preparation of qualified professionals for the contemporary world.

Keywords: information and communication technologies, higher mathematics, students, presentation, electronic magazine, tests, systems of computer mathematics.

References (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Slovak, K. I., Semerikov, S. O., Tryus, Yu. V. : Mobile mathematical environment: current state and development prospects. In: J. NaukovyiChasopys M.P. Dragomanov NP, series 2 "Computer Oriented Learning Systems", vol. 19, № 12, 102-109 (2012) (in Ukrainian)
- [2] Cowie B. A Mode of Formative Assessment in Science Education / Bronwen Cowie, Beverly Bell //Assessment in Education: Principles, Policy and Practice. – 1999. – Vol. 6, n. 1 (1 March). – P. 101–116.
- [3] Morrison, Judith, et al. Teachers Role in Students Learning at a Project-Based STEM High School: Implications for Teacher Education. International Journal of Science and Mathematics Education, 2020, 1-21.
- [4] Smith, A., Lovatt, M. and Wise, D. (2003) Accelerated Learning: A Users Guide, Network Educational Press Ltd, ISBN 978-1855391505.
- [5] Bykov V.Iu. Tsyfrova transformatsiia suspilstva i rozvytok kompiuterno-tekhnologichnoi platformy osvity i nauky Ukrainy. Materialy metodolohichnoho seminaru NAPN Ukrainy "Informatsiino-tsyfrovyi osvittii prostir Ukrainy: transformatsiini protsesy i perspektyvy rozvytku». 4 kvitnia 2019 r. / Za red. V.H. Kremenia, O.I. Liashenka. K, 2019. S.20-26.
- [6] Zhaldak M. I. Pedahohichniy potentsial kompiuterno-oriietovanykh system navchannia matematyky / Kompiuterno-oriietovani systemy navchannia : [zb. nauk. prats] / redkol. — K. : NPU imeni M. P. Drahomanova. — Vyp. 7. — 2003. — S. 3–16.
- [7] Kiianovska N. M. Vykorystannia system kompiuternoї matematyky u protsesi navchannia vyshchoї matematyky studentiv tekhnichnykh VNZ / N. M. Kiianovska // Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy. - 2015. - Vyp. 41. - S. 337-342. - Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sitimn_2015_41_75.
- [8] Kolomiets A. A. Zastosuvannia system kompiuternoї matematyky u protsesi fundamentalnoї matematychnoi pidhotovky maibutnykh inzheneriv [Tekst] / A. A. Kolomiets, Ya. V. Krupskiy, V. O. Kraievskiy, I. A. Klieopa, N. B. Dubova // Naukovi zapysky Vinnytskoho derzhavnogo pedahohichnoho universytetu imeni M. Kotsiubynskoho. Serii "Pedahohika i psykholohiia". – Vinnytsia, 2019. – № 58. –S. 101-108.
- [9] Kontseptsiiia rozvytku dystantsiinoї osvity v Ukraini (zatverdzheno Postanovoiu MON Ukrainy V. H. Kremenem 20 hrudnia 2000 r.). URL: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=emFraW5wcG8ub3JnLnVhfGRvfGd4OjU0Nzg0OTc5ZmU3OWJlYzA>
- [10] 10. Mykhalevych V. M. Vykorystannia system kompiuternoї matematyky u protsesi navchannia liniinoho prohramuvannia studentiv VNZ: monohrafiia / V. M. Mykhalevych, O. I. Tiutiunyk. – Vinnytsia: VNTU, 2016. – 279 s. ISBN 978-966-641-670-7.
- [11] Mykhalevych V. M. Vykorystannia systemy kompiuternoї alhebry dlia vysvitlennia kliuchovykh idei sympleks-alhorytmu / V. M. Mykhalevych, O. I. Tiutiunyk // Teoriia ta metodyka navchannia matematyky, fizyky, informatyky : [zb. nauk. prats]. — Vyp. IX. — Kryvyi Rih : Vydavnychi viddil NMetAU, 2011. — S. 113 118.
- [12] Mykhalevych V. M. Orhanizatsiia samostiinoї roboty studentiv shliakhom vykorystannia systemy kompiuternoї matematyky Maple / V. M. Mykhalevych, Ya. V. Krupskiy, O. I. Tiutiunyk // Visnyk Vinnytskoho politekhnichnoho instytutu. — 2014. — № 3. — S. 114–118.
- [13] Mykhalevych V. M. Rozvytok systemy Maple u navchanni vyshchoї matematyky maibutnykh inzheneriv-mekhanikiv: monohrafiia / V. M. Mykhalevych, Ya. V. Krupskiy. — Vinnytsia: VNTU, 2013. — 236 s. ISBN. — 978-966-641-539-7