

УДК 004.372.851:378

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-197-97-101

КІЯНОВСЬКА Наталія Михайлівна –

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики
Криворізького національного університету
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0108-5793>
e-mail: kiyanovskaya.n.m@knu.edu.ua

РАШЕВСЬКА Наталя Василівна –

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики
Криворізького національного університету
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6431-2503>
e-mail: nvr1701@knu.edu.ua

ЄЧКАЛО Юлія Володимирівна –

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики
Криворізького національного університету
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0164-8365>
e-mail: uliaechk@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОДУКТИВНИХ МЕТОДІВ ПРИ НАВЧАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Постановка і обґрунтування актуальності проблеми. Підготовка фахівця інженера є складний та багатограний процес, адже роботодавці ставлять серйозні вимоги до спеціалістів, що передбачають співпрацю з творчою особистістю, здатною легко пристосовуватися та добре орієнтуватися в сучасних ринкових умовах. У зв'язку з цим перед ЗВО постає завдання підготувати спеціалістів, які здатні самостійно приймати нестандартні рішення, вміти встановлювати закономірності у досліджуваних процесах, критично підходять до вирішення поставлених задач та постійно вдосконалюються. Зміни у методиці підготовки провідних фахівців інженерів мають торкнутися як фундаментальних, так і фахових дисциплін. Використання засобів ІКТ у навчанні посилює роль методів активного навчання. При цьому, впровадження в навчальний процес репродуктивних методів навчання із використанням ІКТ навчання може допомогти викладачам у вирішенні цього питання.

Вивчення вищої математики є основою для фахових дисциплін студентів інженерних спеціальностей, тому зміни у методиці підготовки необхідно починати саме при вивченні вищої математики, основною метою якої є навчити складати математичні моделі процесів і конструкцій, пов'язаних з подальшою діяльністю фахівців, вивчати такі моделі, інтерпретувати відповідно здобуті результати [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз наукової літератури показав, що проблеми розвитку теорії й методики навчання вищої математики перебувають у полі зору вітчизняних

науковців. Теорія та методики навчання вищої математики розроблялись у роботах К. В. Власенко, Ю. В. Горошка, В. І. Ключка, С. А. Ракова, О. В. Співаковського та інших.

Мета статті полягає у тому, щоб висвітлити методичні особливості використання продуктивних методів навчання вищої математики студентами інженерних спеціальностей у технічних ЗВО.

Виклад основного матеріалу дослідження На заняттях з вищої математики неможливо обійтись без репродуктивних методів навчання. Використання цих методів допомагає сформувати у студентів усталені уміння та навичок, необхідних їм у подальшій професійній діяльності. Вміння відтворювати повідомлені викладачем відомості та виконувати операції за зразком сприяють формуванню у студентів базових, фундаментальних знань.

Але завдання вищої технічної освіти полягає у підготовці творчої особистості, здатної працювати у швидкозмінних умовах. Тому використання продуктивних методів навчання: методу проектів, різнорівневого навчання, кейс-методу, методу навчання у групах, навчання у співробітництві, методу портфоліо, методу проблемного навчання, евристичного методу, методу дослідницького навчання тощо сприяє розвитку особистості, здатної до швидкого прийняття правильних рішень.

Розглянемо використання зазначених методів на прикладі розділу вищої математики «Невизначений та визначений інтеграл».

Кейс-метод. Кейс (з англ. «case» – випадок, ситуація) – це розбір ситуації або конкретного випадку, ділова гра. Він може

бути названий технологією аналізу конкретних ситуацій, «окремого випадку». Суть технології полягає в тому, що в основі його використовуються описи конкретних ситуацій або випадків. Представлений для аналізу випадок повинен: відображати реальну життєву ситуацію; в описі має бути присутня проблема або ряд прямих або непрямих утруднень, протиріч, прихованих завдань для вирішення дослідником; потрібне оволодіння попереднім комплексом теоретичних знань для залучення їх у вирішенні конкретної проблеми або ряду проблем.

У процесі роботи над кейсом часто потрібні додаткові матеріали. В результаті студенти знаходять власні висновки, розв'язки проблемної ситуації, і часто, у вигляді неоднозначних множинних рішень [1].

О. К. Ільїна вважає, що одним з основних завдань викладача, який використовує кейс-метод, є залучення студентів до аналізу, обговорення та вирішення проблеми. Для цього важливо виконання двох умов: матеріал кейса повинен представляти для студентів професійний інтерес і передбачати можливість особистого внеску студента в свою освіту і в освіту своєї «команди». Цікавий матеріал і можливість застосування професійних знань стимулює участь у дискусії. Бажання вирішити проблему спонукає студентів не просто прочитати кейс, але ретельно його вивчити, оволодіти фактами і деталями.

Процес створення кейсу складається з декількох етапів [8, 46–47]:

- в першу чергу необхідно сформулювати цілі кейса, визначити основні проблеми та питання, які будуть перебувати в центрі уваги кейса;

- після визначення загального напрямку наступає етап побудови програмної карти кейса, що складається з основних тез, які необхідно втілити;

- збір даних щодо тез програмної карти кейса. Побудова або вибір моделі ситуації;

- далі необхідно визначитися із загальною структурою кейса. Данні в ньому може подаватися в певній послідовності або згідно деякої моделі або схеми;

- написання тексту кейсу;

- діагностика правильності та ефективності кейса; проведення навчального експерименту, побудованого за тією чи іншою схемою, для з'ясування ефективності даного кейса;

- підготовка остаточного варіанту кейса;

- впровадження кейса в практику навчання, його застосування при проведенні навчальних занять, а також його публікацію з

метою поширення у викладацькому співтоваристві;

- підготовка методичних рекомендацій з використання кейса: розробка завдання для студентів та можливих питань, описання передбачуваних дій студентів і викладача в момент обговорення кейсу.

На заняттях з вищої математики студентам можна запропонувати згадати залежність роботи сталої сили від величини сили та довжини шляху. Застосовуючи ці поняття до заданої ситуації, отримують:

$$A = \int_a^b F(x) dx.$$

Ці теоретичні відомості використовуються ними надалі під час розв'язування задач.

Наприклад, обчислити роботу, що витрачається на стискання газу в циліндрі з розмірами R та H .

Під час обговорення студенти приходять до висновку: для обчислення роботи, що витрачається на стискання газу в циліндрі радіуса R та висотою H , потрібно скористатися рівнянням стану газу $P_1V_1 = P_2V_2$.

На початку процесу тиск в циліндрі P_0 . Об'єм циліндра $V_0 = \pi R^2 H$. Позначаючи $P(x)$ тиск газу в циліндрі при переміщенні поршня на відстань x від початкового положення, студенти знаходять об'єм частини циліндру з газом $V(x) = \pi R^2 (H - x)$. Тому $P_0V_0 = P(x)V(x)$, $P_0\pi R^2 H = P(x)\pi R^2 (H - x)$.

З останнього рівняння отримують силу тиску $P(x) = P_0H/(H - x)$.

Отже, студенти приходять до висновку, що, за умови переміщення поршня на відстань dx , витрачається елементарна робота $dA = P(x)dx = P_0H/(H - x)dx$. З огляду на це, роботу, що потрібно витратити при стисканні газу, можна обчислити, інтегруючи останню

рівність: $A = \int_0^a \frac{P_0H}{H - x} dx = P_0H \int_0^a \frac{dx}{H - x}$, де a –

відстань, на яку перемістився поршень.

Наведений приклад охоплює не одну, а кілька фізичних підзадач, що дають можливість студентам засвоїти методи використання визначеного інтеграла в розв'язуванні задач електротехніки, теоретичної механіки та інших спеціальностей.

Перевірку обчислень доцільно проводити із використанням СКМ. Аналогічну задачу можна запропонувати студентам для самостійної роботи.

Метод навчання у групах. Мета цієї технології полягає у формуванні вмінь ефективно працювати спільно в тимчасових командах і групах та отримувати якісні

результати. Це така організація занять, в ході яких у студентів формуються інформаційно-комунікативні компетентності, розвиваються розумові здібності в результаті вирішення проблемної ситуації, підготовленої викладачем. Робота студентів будується навколо ключових проблем, виділених викладачем.

Навчаючись у групах, студенти розвивають здібності організовувати спільну діяльність, засновану на принципах співпраці. При цьому у них формуються такі особистісні якості, як толерантність до різних точок зору і поведінки, відповідальність за результати роботи, формується вміння поважати чужу точку зору, слухати партнера, вести ділове обговорення, досягати згоди в конфліктних ситуаціях та спірних питаннях [8, 49].

Виділивши підгрупи із 5-7 студентів, викладач кожній підгрупі видає завдання з теми. Так при вивченні теми «Методи інтегрування невизначених інтегралів», кожній підгрупі видається по 10-14 прикладів на різні методи. Завдання студентів полягає у тому, щоб за певний час розподілити між собою приклади, розв'язати їх та зробити перевірку із використанням СКМ або Web-СКМ (рис. 1). Та група студентів, що найшвидше розв'язала всі приклади правильно, отримує додаткові бали на модульній контрольній роботі.

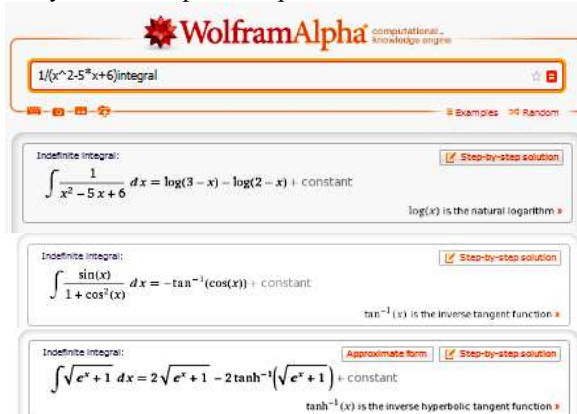


Рис. 1. Обчислення невизначених інтегралів із використанням Wolfram|Alpha

Евристичний метод. Сутність частинно-пошукового (евристичного) методу навчання виражається в таких основних його ознаках: навчальні відомості студенти отримують самостійно, спираючись на свій досвід; викладач не пояснює новий матеріал, а спонукає студентів до самостійного його вивчення; студенти самостійно розмірковують, розв'язують завдання, створюють і розв'язують проблемні ситуації, аналізують, порівнюють, роблять висновки, спираючись на чітке та коротке керівництво викладача.

Так при вивченні теми «Невизначений інтеграл» студентам надається таблиця інтегралів, що складається із основних інтегралів, отриманих за означенням первісної та таблиці похідних. Після вивчення методів інтегрування, а саме методу заміни змінної, студентам пропонується отримати самостійно таблицю інтегралів з описанням заміни змінної $t = kx + b$. Студенти також самостійно доповнюють таблицю інтегралів від таких тригонометричних функцій, як $\text{tg}x$ та $\text{ctg}x$. Перевірку отриманих результатів доцільно проводити із використанням СКМ.

Метод дослідницького навчання передбачає творче застосування набутих знань, оволодіння методами наукового пізнання, формування досвіду самостійного наукового пошуку [10].

Характерні ознаки цього методу такі: викладач разом зі студентами формулює проблему; нові знання не повідомляють, а студенти повинні самостійно здобути їх у процесі дослідження проблеми, порівняти різні варіанти відповідей, а також визначити основні засоби досягнення результатів; основною метою діяльності викладача є оперативне управління процесом розв'язання проблемних завдань; навчання характеризується високою активністю, підвищеним інтересом студентів, а набуті знання є більш глибокими.

Оволодіння навчальним матеріалом може здійснюватись у процесі спостереження, пошуку висновків, під час роботи з книгою, письмової вправи з доведенням закономірності, практичних і лабораторних робіт.

Виконання дослідницького завдання передбачає такі етапи:

- 1) спостереження і вивчення фактів, виявлення суперечностей у предметі дослідження (постановка проблеми);
- 2) формулювання гіпотези щодо розв'язання проблеми;
- 3) побудова плану дослідження та його реалізація;
- 4) аналіз і систематизація одержаних результатів, формулювання висновків.

На заняттях з вищої математики метод дослідницького навчання доцільно використовувати при розв'язуванні задач прикладного характеру. Так при вивченні теми «Застосування визначених інтегралів» перед студентами можна поставити проблему обчислити об'єм кар'єру, що має форму еліптичного параболоїду. Студентам надається рівняння параболі і за допомогою визначеного інтегралу обчислити об'єм тіла обертання і результати порівняти із результатами, одержаними із використанням СКМ (рис. 2).

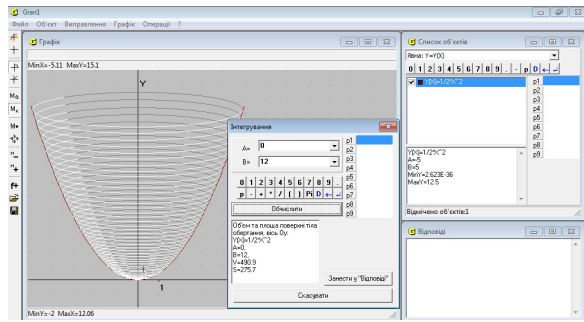


Рис. 2. Обчислення об'єму тіла обертання із використанням GRAN 1

Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку Зазначені методи можуть бути використані при організації процесу навчання за моделлю змішаного навчання як окремо, так і в поєднанні один з одним. В реальних умовах одні й ті ж самі методи викладач може використовувати по-різному, спрямовуючи діяльність студентів або на відтворення набутих раніше знань (репродуктивна діяльність), або на самостійне розв'язання нових навчальних завдань (творча діяльність) [9].

У подальшому ми плануємо досліджувати впровадження розглянутих методи навчання із залученням різних засобів ІКТ та їх вплив на результати процесу навчання.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Андюсев Б. Е. Кейс-метод как инструмент формирования компетентностей / Б. Е. Андюсев // Директор школы. 2010. №4. С. 61–69.
2. Власенко К. В. Навчання вищої математики майбутніх інженерів із застосуванням комп'ютерних математичних систем / К. В. Власенко // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2010. № 2(4). С. 286–295.
3. Горошко Ю. В. Вплив нової інформаційної технології на практичну значимість результатів навчання математики в старших класах середньої школи : Дис... канд. пед. наук : 13.00.02. К., 1993. 103 с.
4. Ильина О. К. Использование кейс-метода в практике преподавания английского языка / О. К. Ильина // Лингвострановедение: методы анализа, технология обучения. Шестой межвузовский семинар по лингвострановедению. Языки в аспекте лингвострановедения: сб. научн. статей в 2 ч. : Ч. 1. / Под общ. ред. Л. Г. Ведениной. М. : МГИМО-Университет, 2009. С. 253–261.
5. Кіянівська Н. М. Особливості використання продуктивних методів навчання під час вивчення вищої математики у технічних ВНЗ / Кіянівська Н. М. // Вісник Черкаського університету: Серія «Педагогічні науки». Випуск 7. Черкаси : Черкаський національний університет, 2016. С. 42–48.
6. Ключко В. І. Деякі аспекти методики застосування нових інформаційних технологій під час вивчення теми «Диференціальні рівняння» у вищому технічному навчальному закладі /

В. І. Ключко, З. В. Бондаренко // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : збірник наукових праць. К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2004. № 1(8). С. 92–98.

7. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики / Раков Сергій Анатолійович; Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди. Харків, 2005. 526 с.

8. Сафонова Е. И. Рекомендации по использованию инновационных образовательных технологий в учебном процессе / Сафонова Е. И. М. : Российский государственный гуманитарный университет, 2011. 71 с.

9. Співаковський О. В. Теорія й практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей : монографія / Співаковський О. В. Херсон : Айлант, 2003. 229 с.

10. Фіцула М. М. Педагогіка : навч. посіб. / М. М. Фіцула. Вид. 2-ге, випр., доп. К. : Академвидав, 2007. 560 с.

REFERENCES

1. Andjusev, B. E. (2010). *Keis-metod kak ynstrument formyrovanyia kompetentnosti*. [Case method as a tool for the formation of competencies].
2. Vlasenko, K. V. (2010). *Navchannia vyshchoi matematyky maibutnykh inzheneriv iz zastosuvanniam kompiuternykh matematychnykh system*. [Teaching higher mathematics to future engineers using computer mathematical systems].
3. Horoshko, Yu. V. (1993). *Vplyv novoi informatsiinoi tekhnologii na praktychnu znachymist rezultativ navchannia matematyky v starshykh klasakh serednoi shkoly*. [The influence of new information technology on the practical significance of the results of mathematics teaching in the senior classes of secondary school]. Kyiv.
4. Ylyna, O. K. (2009). *Yspolzovanye keis-metoda v praktyke prepodavanyia anghlyskoho yazyka*. [Using the case method in the practice of teaching English] Moscow.
5. Kiianovska, N. M. (2016). *Osoblyvosti vykorystannia produktyvnykh metodiv navchannia pid chas vyvchennia vyshchoi matematyky u tekhnichnykh VNZ*. [Features of the use of productive teaching methods in the study of higher mathematics in technical universities]. Cherkasy.
6. Klochko, V. I. (2004). *Deiaki aspekty metodyky zastosuvannia novykh informatsiinykh tekhnologii pid chas vyvchennia temy «Dyferentsialni rivniannia» u vyshchomu tekhnichnomu navchalnomu zakladi*. [Some aspects of the methodology of application of new information technologies during the study of the topic «Differential equations» in a higher technical educational institution]. Kyiv.
7. Rakov, S. A. (2005). *Formuvannia matematychnykh kompetentnosti uchytelia matematyky na osnovi doslidnytskoho pidkhodu u navchanni z vykorystanniam informatsiinykh tekhnologii*. [Formation of mathematical competencies of a mathematics teacher on the basis of a research

approach in teaching with the use of information technologies]. Kharkiv.

8. Safonova, E. Y. (2011). *Rekomendatsyyu po yspolzovaniyu unnovatsyonnykh obrazovatelnykh tekhnolohiyi v uchebnoy protsesse*. [Recommendations for the use of innovative educational technologies in the educational process]. Moscow.

9. Spivakovskiy, O. V. (2003). *Teoriya y praktika vykorystannia informatsiynykh tekhnolohii u protsesi pidhotovky studentiv matematychnykh spetsialnostei*. [Theory and practice of using information technologies in the process of training students of mathematical specialties: a monograph]. Kherson.

10. Fitsula, M. M. *Pedahohika*. [Pedagogy]. Kyiv.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

КІЯНОВСЬКА Наталія Михайлівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики Криворізького національного університету.

Наукові інтереси: методика навчання вищої математики у вищій школі, інформаційно-комунікаційні технології навчання вищої математики.

РАШЕВСЬКА Наталя Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики Криворізького національного університету.

Наукові інтереси: методика навчання вищої математики у вищій школі, інформаційно-комунікаційні технології навчання вищої математики, мобільне навчання.

ЄЧКАЛО Юлія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Криворізький національний університет.

Наукові інтереси: методика навчання у вищій школі, інформаційно-комунікаційні технології навчання.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

KIIANOVSKA Nataliia Mykhailivna – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor at the Higher Mathematics Department Kryvyi Rih National University.

Circle of scientific interests: methods of teaching higher mathematics in higher school, information and communication technologies for teaching higher mathematics.

RASHEVSKA Natalia Vasylivna – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Higher Mathematics Department Kryvyi Rih National University.

Circle of scientific interests: methods of teaching higher mathematics in higher school, information and communication technologies for teaching higher mathematics, mobile learning.

YECHKALO Yuliia Volodymirivna – PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Physic Department Kryvyi Rih National University.

Circle of scientific interests: methods of teaching in higher school, information and communication technologies for teaching.

Стаття надійшла до редакції 14.05.2021 р.

УДК 378.371+637.016

DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-197-101-106

КЛЮЄВА Сніжана Дмитрівна – кандидат філософських наук, доцент кафедри музичного мистецтва і хореографії ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1398-6513>
e-mail: klyuyeva.s@gmail.com

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ МУЗИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ В ПРОФЕСІЙНУ ПІДГОТОВКУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МУЗИЧНОГО МИСТЕЦТВА

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Процес оновлення національної системи освіти висуває комплекс нових вимог до результату педагогічної діяльності і основне місце займає процес висококваліфікованої підготовки майбутніх учителів музичного мистецтва. Тому за сучасних умов усе більшого значення набуває культурологічний аспект підготовки студентів, в якому значна роль відводиться вивченню музики, що забезпечує духовний розвиток особистості в цілому та є невід’ємною складовою педагогічної культури вчителя.

Швидкий розвиток електронних музичних інструментів, що мають необмежені можливості, привів до того, що синтезатор стає не тільки популярним, але й незамінним у багатьох випадках музичним інструментом, що напрочуд швидко проклав собі шлях у світ музичного мистецтва. Усе більше людей прагне прилучитися до електронних технологій у музиці. Звукове середовище сучасності насичене як властиво електронними тембрами, так й обробленим електронікою акустичним звуком. Бажання освоїти види музикування, що припускає використання електронних засобів, виникає у