

## ПОЄДНАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ З ПРОВЕДЕННЯМ ПРОФОРІЄНТАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ІКТ

<sup>1</sup>Вінницький національний технічний університет,

<sup>2</sup>Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж

### *Анотація*

*Запропоновано новий підхід до підбору навчального матеріалу для організації самостійної роботи учнів та проведення профорієнтаційної роботи, що базується на використанні інформаційних технологій великих даних. Показано використання вказаних технологій для оцінювання якості електронних навчальних матеріалів.*

**Ключові слова:** оцінка якості навчального посібника, інформаційних технологій великих даних, самостійна робота студента, вища математика, Maple.

### *Abstract*

*A new approach to the selection of educational material for the organization of students' individual work and carrying out of vocational guidance work based on the use of information technologies of large data was proposed. The use of these technologies for the evaluation of the quality of electronic teaching materials was proposed.*

**Keywords:** study guide quality estimation, information technologies of big data, students' individual work, advanced mathematics, Maple.

### **Вступ**

Однією з умов підвищення ефективності навчального процесу є організація самостійної роботи студентів [1, 2, 3, 4].

У працях [5] розглянуто методи і форми організації СРС із використанням ІКТ.

Ці методи та форми мають включати підбір навчального матеріалу.

Доступність великої кількості електронних навчальних матеріалів у вигляді навчальних посібників, курсів лекцій, практикумів, довідників, методичних вказівок і т. ін., що викладено, зокрема, на сайтах закладів освіти, з одного боку розширюють творчий потенціал студентів за умов, якщо вони вміють творчо працювати з добутою інформацією. З іншого боку, як свідчать наші опитування, в переважній більшості випадків, така ситуація призводить до дезорієнтації та безпомічності учнів у здійсненні свідомого та ефективного вибору необхідних навчальних матеріалів.

Більш того, динаміка поповнення інформаційного простору новими навчальними матеріалами у вигляді навчальних посібників, курсів лекцій, практикумів, методичних вказівок і т. ін., настільки висока, що створює певні проблеми оптимального вибору для забезпечення СРС і викладачу. Вихід може бути знайдений у використанні можливостей ІКТ.

*Мета роботи полягає* у розробці нового підходу до підбору навчального матеріалу для організації самостійної роботи учнів та проведенню профорієнтаційної роботи, що передбачає використання ІКТ.

### **Основні результати**

Під час добору різних навчальних матеріалів для забезпечення організації СРС, звичайно, недостатня увага приділяється вивченню питання якості навчальних матеріалів, та пов'язаною із цим їх популярністю серед учнів. Це пояснюється складністю дослідження питань якості та популярності, тобто фактично відсутністю відпрацьованих методів оцінки показників якості та популярності. В той же час ступінь популярності є важливим показником як для підбору навчальних матеріалів для організації СРС так і для вдосконалення існуючих авторських методичних матеріалів.

Якість будь-яких навчальних матеріалів може бути визначена за багатьма показниками.

У праці [6] зазначається, що оцінка якості електронних навчальних матеріалів повинна носити комплексний характер. Під комплексною оцінкою якості електронних навчальних матеріалів розуміється оцінка сукупності параметрів: змістових, технічно-технологічних, дидактичних, методичних і дизайно-ергономічних. Кожен електронний навчальний курс повинен бути оцінений саме з цих позицій.

Проте будь-які комплексні оцінки містять певну частку суб'єктивізму і мають бути перевірені в експериментальних дослідженнях. Такі дослідження традиційно проводять на вибірках учнів і студентів шляхом опитування за певними анкетами. Проте подібний підхід має суттєві недоліки, що пов'язані:

- а) з невеликою кількістю респондентів вибірки, що можна забезпечити в реальних умовах.
- б) суб'єктивізмом відповідей респондентів;
- в) значною трудомісткістю організації, збору та обробці результатів опитування.

Великий потенціал для здійснення максимально об'єктивної оцінки якості навчально-методичних матеріалів криється у використанні сучасних інформаційних технологій великих даних. Покажемо це на прикладі двох посібників [7, 8], що виставлені в електронному вигляді на сайті ВНТУ.

В табл. 1, 2 представлено дані рейтингування пошуковою системою Google уподобань користувачів відповідно до результатів пошукових запитів за темами розділів та підрозділів вказаних навчальних посібників. Наведені дані актуальні станом на квітень 2018 р.

На рис. 1 показано результати видачі пошукової системи Google на запит «ступінь дійсного числа», що пов'язаний з програмою курсу математики для підготовки до ЗНО. Видно, що пошукова система відобразила контент різних підрозділів досліджуваного посібника першими двома позиціями.

Відомо, що Google використовує близько 200 факторів ранжування [http://www.oridis.ru/articles/kak-google-ranjiuet-saity.html]. Серед цих факторів виділяється якість контенту та його популярність серед користувачів. Завдяки своїм інтелектуальним потужностям пошукова система Google вміє визначати цінність контенту і ставить своїм завданням ранжування посилань на сайти з унікальним і корисним контентом. Отже, рейтинг посилання на відповідний контент, може бути використаний як показник його якості.

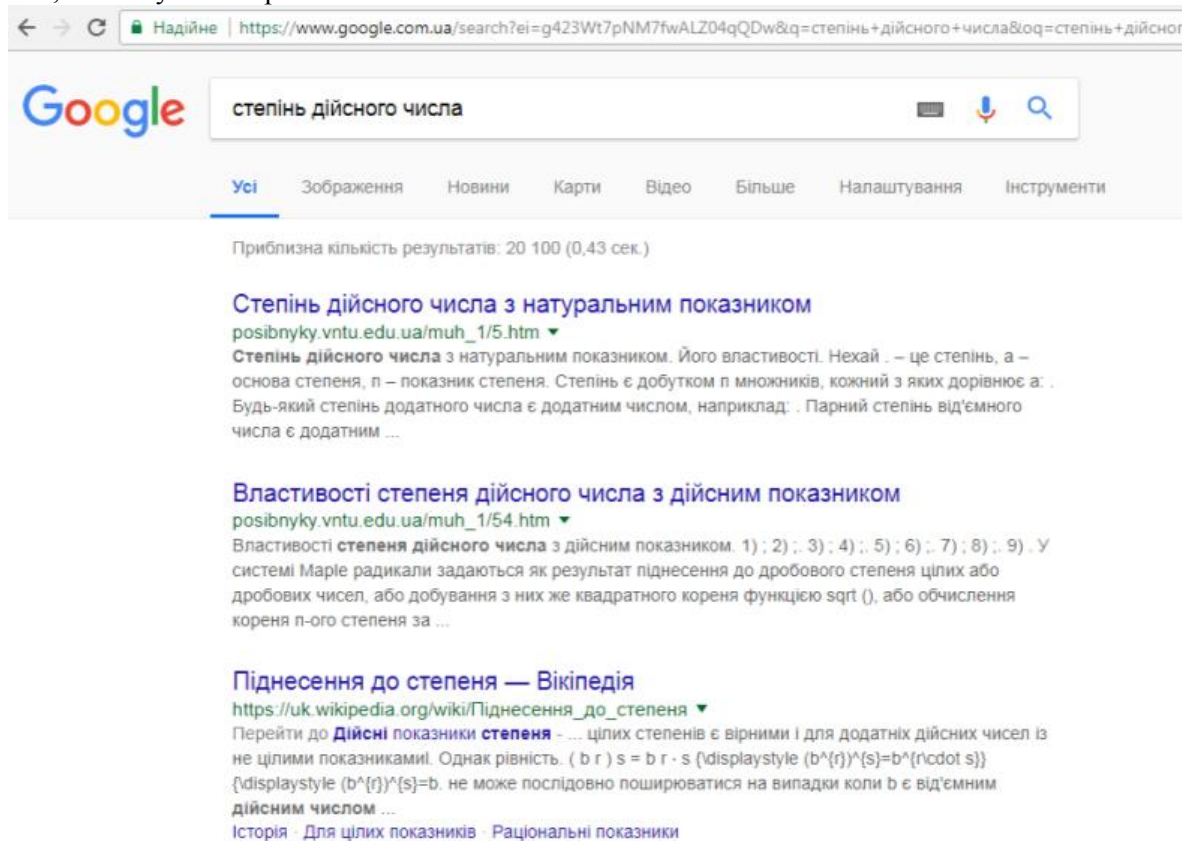


Рис. 1. Результат пошукового запиту в системі Google.

Табл. 1. Рейтингування навчального посібника

	Місце в Google
<b>1. АРИФМЕТИКА. ТОТОЖНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ</b>	4
1.1. Арифметичні дії над дробами	1
1.2. Основні правила роботи в системі Maple	1
1.3. Відношення. Пропорція. Властивості пропорції	4
1.4. Відсотки	–
1.5. Дії з алгебраїчними виразами	1
<b>2. АЛГЕБРАЇЧНІ РІВНЯННЯ І СИСТЕМИ РІВНЯНЬ</b>	5
2.1. Рівності, тотожності, рівняння	1
2.2. Квадратні рівняння	4,5
2.3. Двочленні рівняння	1
2.4. Тричленні рівняння	1
2.5. Цілі раціональні рівняння вищих степенів	1
2.6. Розв'язування раціональних і дробово-раціональних рівнянь методом введення нової змінної	3
2.7. Симетричні рівняння	1
2.8. Системи рівнянь	3
2.9. Задачі на складання рівнянь	3
<b>3. АЛГЕБРАЇЧНІ НЕРІВНОСТІ</b>	
3.1. Нерівності з однією змінною	1
3.2. Квадратні нерівності	1
3.3. Метод заміни змінної при розв'язанні раціональних нерівностей	1,4
<b>4. ЧИСЛОВА ПОСЛІДОВНІСТЬ. ПРОГРЕСІЯ</b>	1, 2
4.1. Поняття числової послідовності	1, 3
4.2. Арифметична прогресія	6
4.3. Геометрична прогресія	3
4.4. Нескінченно спадна геометрична прогресія	1
4.5. Комбіновані задачі на арифметичну і геометричну прогресію	1
<b>5. ТОТОЖНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ СТЕПЕНЕВИХ ТА ІРРАЦІОНАЛЬНИХ ВИРАЗІВ. РІВНЯННЯ ТА НЕРІВНОСТІ З МОДУЛЯМИ</b>	3
5.1. Степінь дійсного числа з натуральним показником	1
5.2. Степінь дійсного числа з нульовим і від'ємним цілим показником	1
5.3. Властивості арифметичних коренів	10
5.4. Властивості степеня дійсного числа з дійсним показником	1,2,3
5.5. Звільнення дробу від ірраціональності в знаменнику дробу або в чисельнику дробу	1
5.6. Спрощення ірраціональних виразів	1
5.7. Рівняння, що містять змінну під знаком модуля	1,3
5.8. Метод інтервалів (проміжків) при розв'язуванні рівнянь з модулями	1, 2
5.9. Нерівності з модулями	1

Наочне зображення результатів табл. 1 подано на рис. 2.

Відомо, що значна кількість користувачів за результатами пошуку вибирає декілька перших посилань. Отже важливим є частка підрозділів посібника, що мають найвищі рейтинги. Відповідні дані показані на рис. 3.

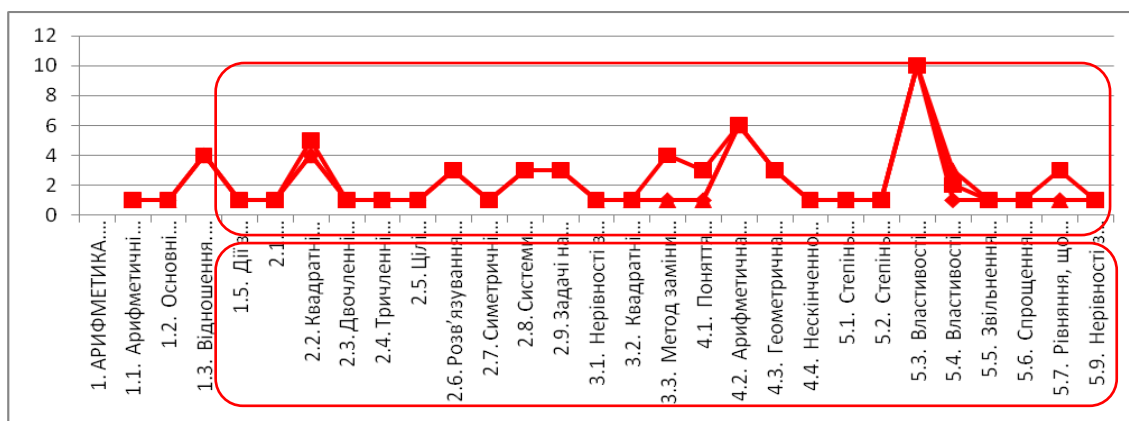


Рис. 2. Візуалізація розподілу рейтингів окремих підрозділів посібника [7] відповідно до пошукової системи Google.

Табл.2. Рейтингування навчального посібника

	Місце в Google
<b>6. ФУНКЦІЇ ТА НАЙПРОСТІШІ ГРАФІКИ</b>	-
6.1. Область визначення і множина значень функції	2
6.2. Основні способи задання функції	2
6.3. Парні і непарні функції, періодичність функції	1
6.4. Монотонність функції	1
6.5. Проміжки знакосталості і нулі функції	
6.6. Обернена функція	7
6.7. Лінійна функція та її графік	-
6.8. Функція $y = kx + b$ та її графік	1
6.9. Квадратична функція та її графік	10
6.10. Степенева функція з натуральним показником	1, 5
6.11. Степенева функція з цілим від'ємним показником	2
6.12. Властивості функції $y = \sqrt{x}$ і її графік	8
6.13. Властивості функції $y = \frac{1}{x}$ і її графік	6, 7
6.14. Функція	-
6.15. Геометричні перетворення графіків функцій	3
6.16. Способи побудови графіка квадратичної функції	2, 1
6.17. Приклади на побудову графіків функцій, які знаходяться під знаком модуля	1,1
<b>7. ІРРАЦІОНАЛЬНІ РІВНЯННЯ ТА НЕРІВНОСТІ</b>	
7.1. Основні методи розв'язування ірраціональних рівнянь	1, 2
7.2. Метод введення нових змінних	1
7.3. Системи ірраціональних рівнянь	1
7.4. Ірраціональні нерівності	9
<b>8. ТРИГОНОМЕТРИЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ</b>	
8.1. Радіанна система вимірювання кутів і дуг	1
8.2. Визначення тригонометричних функцій	6, 3
8.3. Вираження одних тригонометричних функцій через інші	2,3,
8.4. Формули додавання і віднімання аргументів	1
8.5. Основні формули тригонометрії	2, 2
8.6. Формули зведення	2
8.7. Приклади на доведення тригонометричних тотожностей	1
8.8. Розв'язування прикладів на спрощення тригонометричних виразів	1,2
8.9. Властивості тригонометричних функцій	1
8.9.1. Парність і непарність тригонометричних функцій	2
8.9.2. Періодичність тригонометричних функцій	3
8.10. Властивості функцій $y = \sin(x)$ і $y = \cos(x)$ та їх графіки	-
8.11. Властивості функцій $y = \operatorname{tg}(x)$ і $y = \operatorname{ctg}(x)$ та їх графіки	-
8.12. Поняття оборотної та оберненої функцій	1
8.12.1. Функція $y = \sin(x)$ та її графік	-
8.12.2. Функція $y = \cos(x)$ та її графік	-
8.12.3. Функція $y = \operatorname{tg}(x)$ та її графік	-
8.12.4. Функція $y = \operatorname{ctg}(x)$ та її графік	-
8.13. Приклад перетворень виразів, що містять обернені тригонометричні функції	8
8.14. Побудова графіків тригонометричних функцій	3
<b>9. ТРИГОНОМЕТРИЧНІ РІВНЯННЯ</b>	4
9.1. Найпростіші тригонометричні рівняння	1, 6
9.2. Загальний принцип розв'язування тригонометричних рівнянь	1
9.3. Розв'язування тригонометричних рівнянь методом групування	1
9.4. Рівняння, які розв'язуються пониженням степеня	1, 2
9.5. Розв'язування однорідних тригонометричних рівнянь, а також рівнянь, які зводяться до однорідних тригонометричних	2
9.6. Розв'язування тригонометричних рівнянь за допомогою універсальної підстановки	1, 2, 3
9.7. Метод введення допоміжного кута	1
9.8. Розв'язування тригонометричних рівнянь способом підстановки	1
9.9. Розв'язування тригонометричних рівнянь із застосуванням комбінованих способів	1
9.10. Розв'язування тригонометричних рівнянь з параметрами та завдань із застосуванням тригонометричних функцій підвищеної складності	1
9.11. Тренувальні вправи	3, 4

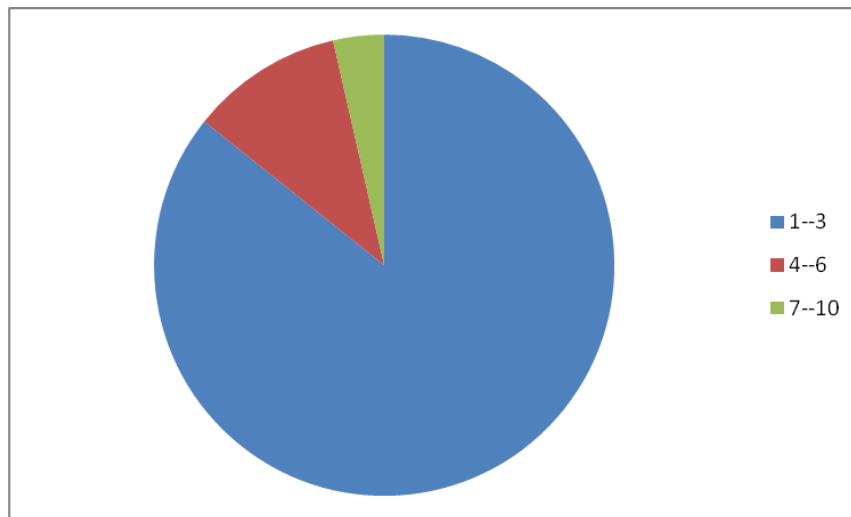


Рис. 3. Візуалізація частки підрозділів, що мають найвищі рейтинги.

Важливо, що при цьому оцінюється не весь ресурс взагалі, а кожний окремий підрозділ, що присвячений висвітленню окремої теми або питання. Розділи навчального електронного ресурсу, що не мають високого рейтингу, мають бути вдосконалені. З оглядом на ті ресурси, що для відповідних тем мають найвищі рейтинги.

Звичайно, зазначений спосіб оцінки якості, що базується на використанні сучасних інформаційних технологій великих даних, не дає вичерпних відповідей на багато важливих запитань. Методика оцінювання та кількісні оцінки за окремими показниками залишається схованими від користувача.

Можна припустити, що одним із ключових показників, пов'язаним з високими рейтингами більшості розділів та підрозділів навчальних посібників [7, 8], полягає у викладенні численних оригінальних прийомів застосування системи комп'ютерної математики для покращення наочності та підвищення ефективності пізнавальної діяльності учнів.

### Висновки.

Висвітлені інформаційні технології можуть бути використані не тільки для оцінювання якості електронних навчальних матеріалів, але й для їх удосконалення. Потужний потенціал вказаних технологій може бути застосований і для проведення високоефективної цільової профорієнтаційної роботи, більш детально дослідження якої є темою окремої публікації.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Семеріков С. О. Комбіноване навчання: проблеми і перспективи застосування в удосконаленні навчально-виховного процесу й самостійної роботи студентів / С. О. Семеріков, А. М. Стрюк // Теорія і практика організації самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів : монографія / кол. авторів; за ред. проф. О. А. Коновала. – Кривий Ріг : Книжкове видавництво Киресівського, 2012. – С. 135-163.
2. Коновал О. А. Теорія і практика організації самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів : Монографія. Кол. авторів / ред. проф. О. А. Коновала. – Кривий Ріг : Книжкове видавництво Киресівського, 2012. – 380 с.
3. 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.
4. 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.
5. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В. Ю. Биков. – К. : Атіка, 2009. – 684 с.

6. Морзе Н.В. Критерії якості електронних навчальних курсів, розроблених на базі платформ дистанційного навчання. / Н.В. Морзе, О.Г. Глазунова // Інформаційні технології в освіті. – 2009. - № 4. – С. 63-75.

7. Михалевич В.М. Елементарна математика. Алгебра. Новітні інформаційні технології навчання (Maple). Ч. 1. : практикум [Електронний ресурс] / В. М. Михалевич, А. Ф. Дода. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 130 с. Режим доступу: [http://posibnyky.vntu.edu.ua/muh\\_1/z.htm](http://posibnyky.vntu.edu.ua/muh_1/z.htm)

8. Михалевич В.М. Елементарна математика. Алгебра. Новітні інформаційні технології навчання (Maple). Ч. 2. : практикум [Електронний ресурс] / В. М. Михалевич, А. Ф. Дода. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 160 с. Режим доступу: [http://posibnyky.vntu.edu.ua/muh\\_2/z.htm](http://posibnyky.vntu.edu.ua/muh_2/z.htm)

*Михалевич Володимир Маркусович* – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [vmykhal@gmail.com](mailto:vmykhal@gmail.com)

*Крупський Ярослав Володимирович* – к. пед. н., доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [kruyarik@gmail.com](mailto:kruyarik@gmail.com)

*Кириленко Неля Михайлівна* – к. пед. н., ст. викладач Вінницького гуманітарно-педагогічного коледжу, м. Вінниця, e-mail: [Nelly\\_112@ukr.net](mailto:Nelly_112@ukr.net)

*Mykhalevych Volodymyr M.* – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair for Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, [vmykhal@gmail.com](mailto:vmykhal@gmail.com)

*Krupskiy Yaroslav V.* – Ph.D., Associate Professor, Department of Mathematics Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [kruyarik@gmail.com](mailto:kruyarik@gmail.com)

*Kyrylenko Nelia M.* – Ph.D., senior teacher. Vinnytsia Humanities and Pedagogical College, e-mail: [Nelly\\_112@ukr.net](mailto:Nelly_112@ukr.net)