

- висока точність отриманих рекурентних рівнянь – навіть для першого порядку апроксимаційного полінома точність формули еквівалентна традиційним числовим методам третього-четвертого порядків.

1. Джури Э. Импульсные системы автоматического регулирования. – М.: Физматгиз, 1963. – 456 с. 2. Смит Дж.М. Математическое и цифровое моделирование для инженеров и исследователей / Пер. с англ. – М.: Машиностроение, 1980. 3. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Т. 1. Линейные системы. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 288 с. 4. Jury E.I. Theory and Application of the Z-Transform Method. – New York: John Wiley & Sons, Inc. – 1964. – 327 p. 5. Шупилло В.П. Операторно-рекуррентный анализ электрических цепей и систем. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 312 с. 6. Мороз В. Аналіз числових методів для моделювання керованих електромеханічних систем // Вісн. Держ. ун-ту “Львівська політехніка”. – 2000. – № 403. – С. 111–113. 7. Форсайт Дж., Малькольм М., Моулер К. Машинные методы математических вычислений / Пер. с англ. – М.: Мир, 1980. – 280 с. 8. The MathWorks, Inc. Numerical Computing with MATLAB. – 2004. – <http://www.mathworks.com/moler>. 9. Дёч Г. Руководство к практическому применению преобразования Лапласа и z-преобразования. – М.: Наука, 1971. – 288 с. 10. Зайцев Г.Ф., Костюк В.И., Чинаев П.И. Основы автоматического управления и регулирования. – К.: Техніка, 1977. – 472 с. 11. Арушанян О.Б., Залёткин С.Ф. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. – 2002. – http://www.srcc.msu.su/num_anal/list_wrk/sb3_doc/part6.htm.

УДК 62.50:658.012.378.1

В.І. Коруд, Н.П. Мусихіна

Національний університет “Львівська політехніка”, м. Львів

Вплив інформаційних технологій навчання на якість навчального процесу

© Коруд В.І., Мусихіна Н.П., 2007

Розглянуто вплив інформаційних технологій навчання на якість навчального процесу й особливості їхнього використання за умови отримання ефективних показників навчання. Показано взаємозв'язок таких технологій з класичними засобами підтримання процесу навчання.

The influence of information technologies on quality of teaching process and peculiar properties of their usage under conditions of obtaining effective teaching activities are considered. The relation of such technologies with classic supporting teaching tools is given.

Постановка проблеми. Активне впровадження інформаційних технологій навчання (ІТН) наприкінці минулого століття зумовило різкий спад якості навчального процесу та його ефективності. Нині уже відомо, що розвинуті країни світу (США, Японія, Канада тощо) обмежують використання комп'ютерних засобів у навчальному процесі. Чому так? Адже за всіма дидактичними параметрами (наочність, проблемність тощо) використання ІТН мало би покращувати навчальний процес, а реальні показники цього не підтверджують [1].

Отож, після ейфорійного захоплення комп'ютерними методами навчання, постало питання: Чому в такому разі знижується рівень знань?

За класичним визначенням “навчання” – процес пізнання, що характеризується усвідомленням нових понять і їх взаємозв'язків. Як відомо, цей процес є консервативним і непродумане втілення нових методів навчання зумовлює неочікувані результати.

Задача дослідження. Якщо класична система навчання поєднує усвідомлення предмета навчання та його опрацювання (рис.1), що забезпечує процес засвоєння матеріалу, то втілення в навчальний процес ІТН зумовлює тільки формування певного стереотипу, тобто набуття певних навиків (рис. 2), що здебільшого трактується як знання.

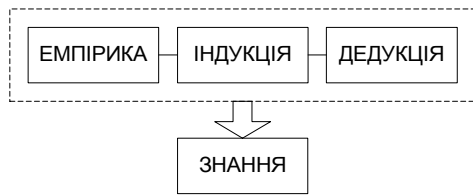


Рис. 1. Традиційна схема отримання знань

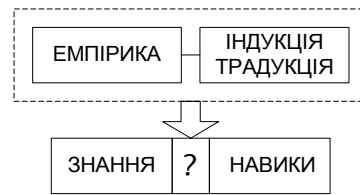


Рис. 2. Сучасний етап навчання

То можна стверджувати, що втілення ІТН у навчальний процес завжди зумовлює погіршення його якості? Звичайно, що ні!. На наш погляд, відповідь на це питання потрібно шукати в ступені використання ІТН та їхнього дозування під час навчання.

Виклад основного матеріалу. Було проведено навчальний експеримент: одна група опрацьовувала тему “Закони Кірхгофа” за класичною методикою, а друга група – з використанням комп’ютерних технологій. Не підкреслюватимемо особливості вивчення теми, а тільки відзначимо, що комп’ютерні технології ґрунтувались на теорії графів, що зумовило оперування поняттям “напруги вітки” замість поняття “напруги елемента”. Як наслідок, у студентів, котрі вивчали тему за комп’ютерною підтримкою, виникали труднощі під час визначення показів вольтметрів, увімкнених довільно в схему електричного кола.

Класичний підхід. Математичний вираз запису другого закону Кірхгофа подається як

$$\sum E_k, U_k = 0 \quad \text{чи} \quad \sum E_k = \sum R_k I_k,$$

де складові цих рівнянь відповідають напругам чи спадам напруг на елементах електричного кола.

Для використання цього закону зазвичай вибирають контур електричного кола, який замикається за величинами E і U (рис. 3, а), і рівняння записують у вигляді (1), де напруга вольтметра визначається рівнянням для третього контуру.

$$\begin{aligned} I_1 (R_1 + R_2) &= E_2 \\ I_3 R_3 &= E_2 + E_3 \\ U_V - E_3 &= I_1 R_1 \end{aligned} \quad (1)$$

За такого підходу студент отримує практичні навички запису рівняння, за виразом (1), а також усвідомлює поняття напруги елементи, напруги вітки чи спаду напруги на елементах кола.

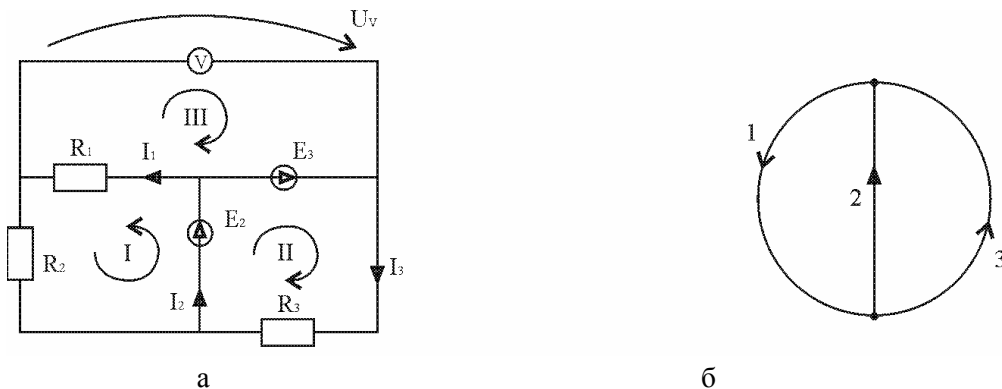


Рис. 3. Схема електричного кола (а) та граф сполучень (б)

Підхід з використанням ІТН. Під час використання комп'ютерних технологій під час вивчення електротехніки зазвичай використовують теорію графів і матрично-векторну форму записування рівнянь. У випадку рівняння другого закону Кірхгофа записується як $\Gamma \vec{U}=0$, де Γ – матриця сполучень віток електричного кола, а \vec{U} – багатовимірний вектор напруг віток. Отже, для записування рівняння, студенту необхідно сформулювати граф електричного кола – матрицю сполучень електричного кола (рис. 3, б) та багатомірний вектор напруг $\vec{U}=(U_1, U_2, U_3)$. Тут студент оперує поняттями тільки напруги вітки як різниці потенціалів між вузлами, тобто рівняння будуть записані як

$$\begin{aligned}U_1+U_2&=0 \\U_2+U_3&=0\end{aligned}\tag{2}$$

Як видно, для такої форми записування системи рівнянь, студенту важко набути досвіду для визначення показів вимірювальних приладів.

Отже, можна стверджувати, що студент не отримує практичних навиків застосування законів Кірхгофа. Тут він оперує тільки поняттями напруги вітки, що викликає в нього затруднення під час визначення показу вольтметра, тому що вимірювальний прилад не є електричною віткою.

На кафедрі теоретичної та загальної електротехніки вже багато років ведуться роботи з використання комп'ютерних технологій навчання під час вивчення електротехніки [2]. Як засвідчив досвід такої роботи, найефективнішим є використання таких технологій під час виконання самостійних завдань студентів. Тут студент, після засвоєння теоретичних знань, здобуває навички інженерних досліджень і ґрунтовно аналізує процеси електричного кола [3].

Але, власне, на цьому етапі потрібно вирішити методичну проблему – формування відповідних завдань для такої роботи з урахуванням того, що значення ІТН не повинно зводитись тільки до полегшення обчислювального процесу. Саме тут і визначається роль викладача та його педагогічна майстерність, тому що саме він визначає рівень елементів автоматизованого аналізу електричних кіл [4].

Потрібно підкреслити, що вирішення цього питання є надзвичайно складним і зумовлюється не стільки методикою викладання дисципліни, скільки ще й рівнем шкільних знань самих студентів. Якщо врахувати, що вивчення електротехніки планується в 2 – 3 семестрах, то стає зрозумілим проявлення в більшості студентів психологічної несумісності до використання ІТН.

Висновки. З досвіду використання ІТН під час вивчення електротехніки можна виділити основне:

- впровадження ІТН у навчальний процес повинно бути методично обґрунтованим і враховувати психолого-фізіологічні особливості студентів;
- використання ІТН доцільне після теоретичного опрацювання матеріалу та має скеровуватись на поглибленне вивчення електромагнітних явищ;
- ефективність використання ІТН залежить також і від комп'ютерної “грамотності” студентів, їхнього усвідомлення значення ІТН як допоміжного апарата для супроводу навчального процесу.

1. Шенішев Л.В. Компьютерное обучение: прогресс или регресс? // Педагогика. – 1992. – № 11–12. – С. 13–19. 2. Перхач В., Коруд В., Сало В. Автоматизована система навчання “Теоретична електротехніка” / Настанови викладачеві-сценаристу. – Львів: Вид-во ДУЛП, 1993. – 52 с. 3. Стахів П.Г., Коруд В.І. Проблеми самостійної роботи з електротехніки в системі комп'ютерного навчання // Проблеми освіти: н/м зб. – К.: ІЗМН, 1997. – Вип. 10. – С. 92–98. 4. Коруд В. Методологічні та психоло-дидактичні аспекти формування АСН.— В кн.: Математичне моделювання в електротехніці й електроенергетиці // Тез. доп. I Міжнар. наук.-техн. конф. – Львів: Вид-во Держ. ун-ту “Львівська політехніка”, 1995. – С. 76–77.