

**В. Коруд, канд. техн. наук; О. Гамала, канд. техн. наук;
Н. Мусихіна; Г.Копець**

Національний університет “Львівська політехніка”

ОСОБЛИВОСТІ КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Розглянуто вплив інформаційних технологій навчання на якість знань з електротехніки у вищих закладах освіти. Викладено вимоги до формування структури та змісту знань самостійної роботи щодо вимог Болонської угоди.

V. Korud, O. Hamola, N. Musyhina, G. Kopets

INTERRELATION THE INFORMATIONAL TECHNOLOGIES OF EDUCATION WITH QUALITY KNOWLEDGE

Influence of information technologies of studies on quality of knowledges is considered from the electrical engineering in higher establishments of education. Requirements are expounded to forming of structure and maintenance of knowledges of independent work in relation to the requirements of Bolonskoy of agreement.

Інформаційний вплив нових навчальних технологій зумовив питання перегляду методики викладання електротехніки у вищих навчальних закладах України. Особливо актуальним це стало після приєднання України до Болонської угоди, де основний акцент робиться на самостійну роботу. Усе це поставило ряд питань щодо перегляду структури і змісту електротехніки.

Тому зараз спостерігається перегляд концептуальних засад методології, що пов'язано з можливостями комп'ютерної техніки. Особливо це відчутно на навчальній дисципліні „Теоретична електротехніка” як фундаментальній для електротехнічних спеціальностей. З одного боку, вона повинна забезпечити ґрунтовні знання в розумінні електромагнітних процесів, а з другого – подати сучасний апарат для дослідження цих процесів із використанням дискретних моделей і чисельних методів. Необхідно також відзначити взаємозв'язок між цими напрямками – використання сучасних комп'ютерних технологій навчання (КТН) дозволяє глибше усвідомити суть тих процесів, що проходять у складних електротехнічних системах як єдиному цілому.

На даний час можна виділити такі підходи викладання електротехніки:

- “класичний”, в якому теоретичний матеріал подається за друкованим носієм, основний акцент робиться на фізичний експеримент, самостійна робота орієнтована на опрацювання фахових завдань. Позитивом в такому підході є те, що студент отримує ґрунтовну підготовку, глибокі знання, а негативом – відсутність використання сучасних технологій;
- підхід, в якому елементи комп'ютерної підтримки використовуються для опрацювання завдань самостійної роботи, що зводиться до полегшення здійснення обчислень під час виконання цих завдань. Позитивна сторона цього підходу полягає в отриманні добротної теоретичної підготовки, навиків роботи з комп'ютером, а негативна – у відсутності ознайомлення з сучасними технологіями навчання;
- підхід, який передбачає широке використання комп'ютерної підтримки усіх форм навчального процесу. При цьому лабораторний практикум і самостійна робота орієнтовані тільки на використання комп'ютерних методів аналізу електричних кіл. Позитив – добрі навички роботи з інформаційними системами, знайомство з сучасними методами аналізу,

негатив – обмежене розуміння фізичного змісту електромагнітних процесів і явищ;

- напрям, в якому відбувається “математизація” електротехніки. Здійснюється спроба вивчення електротехніки суто на використанні математичного апарату та математичних моделей. Позитив – вміння формувати математичні моделі та їх використання для аналізу електричних кіл, негатив – втрата “реального” параметру.

Але парадокс зумовлений тим, що розмаїття сучасних КТН (комп’ютерний підручник, навчальні програмні пакети, комп’ютерні лабораторні практикуми, тренажери, тестові програми, бази навчальної інформації тощо) орієнтовані на пересічний інтелект. Це накладає свої відбитки на дидактику та методику навчального процесу й можна стверджувати, що формування спеціаліста неможливе без використання комп’ютерних технологій. Але, як показав досвід високорозвинутих країн світу (Японія, США, Франція та Канада), масове впровадження комп’ютерних технологій в навчальний процес привело до збільшення відсотка малоосвічених громадян [1]. Тому важливо вдумливо поєднувати „людський фактор” (викладача) з можливостями комп’ютерної техніки.

Виникає дискусійне питання – яка методика є правильною в сучасних умовах? Необхідно відзначити, що вибір методу викладання залежить від рівня підготовки студентів. Якщо умовно прийняти цей рівень за “прийнятний”, то перспективним є напрям з активною підтримкою навчального процесу сучасними комп’ютерними технологіями. Особливо актуальним це є за умов скорочення аудиторних годин (інтерактивного спілкування), що визначає Болонська угода.

Відомо, що інформаційні технології мають широкі дидактичні можливості, використання яких суттєво впливає на навчальний процес. Але на нашу думку, це вимагає виконання однієї умови: ґрунтовного усвідомлення фізичних процесів під час роботи електротехнічних пристроїв. Чи буде якісним навчальний процес, якщо студент не уявляє реального виконання елементів електричного кола, не отримує практичних навичок складання електричних кіл і використання електровимірювальних приладів? Переконані, що більшість скажуть “ні”. Отож, виникає наступне запитання: в якому обсязі потрібно використовувати комп’ютерну підтримку під час вивчення електротехніки?

Розглянемо на прикладі вивчення другого закону Кірхгофа.

Класичний підхід. Математичний вираз запису другого закону Кірхгофа подається як

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

Для трактування цього закону зазвичай вибирають контур електричного кола, який замикається по величинах E та U (Рис. 1). При такому підході студент отримує навички запису рівняння, за виразом (1), а також отримує поняття напруги вітки та спаду напруги на елементах кола.

Підхід з використанням комп’ютерної техніки. При використанні комп’ютера у вивченні електротехніки здебільшого використовують матрично — векторну форму запису рівняння другого закону Кірхгофа, а саме $\Gamma \vec{U} = 0$, де Γ — матриця з’єднань віток електричного кола, а \vec{U} — багатомірний вектор напруг віток. Отже, для запису рівняння, студенту необхідно сформулювати граф — матрицю з’єднань електричного кола (рис. 2) та вектор напруг $\vec{U} = (U_1, U_2, U_3)$. При цьому система рівнянь буде записуватись у формі запису (2). Отож, можна стверджувати, що студент не отримує практичних навичок використання законів Кірхгофа. При цьому він оперує тільки поняттям напруги вітки, що викликає в нього проблеми при визначенні показу вольтметра, тому що вимірювальний прилад не є електричною віткою.

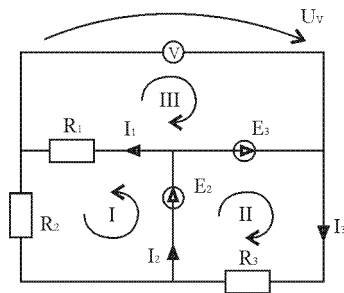


Рисунок 1 – Контур електричного кола

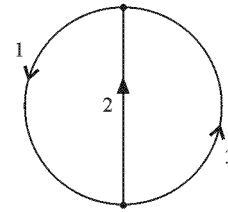


Рисунок 2 – Матриця з'єднань електричного кола

$$\begin{aligned} I_1(R_1+R_2) &= E_2 \\ I_3R_3 &= E_2 + E_3 \\ U_V - E_3 &= I_1R_1 \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} U_1 + U_2 &= 0 \\ U_2 - U_3 &= 0 \end{aligned} \quad (2)$$

Цей наочний приклад показує, що на першому етапі студент повинен засвоїти інформацію з друкованого носія інформації, усвідомити фізичні аспекти питання, а вже потім переходити до використання інформаційних технологій. Власне, це може бути виконання самостійного завдання, де відбувається поєднання набутих знань з сучасними технологіями дослідження й аналізу.

Як показав досвід використання комп'ютерної техніки під час вивчення електротехніки (це привело до зменшення ефективності засвоєння основних понять), це питання є достатньо складним з погляду методики та дидактики. На наш погляд, електротехніка повинна вивчатись на основах фізики, тобто на основі розуміння фізичних процесів, а новітні технології можна застосовувати тільки до індивідуальних розрахункових робіт.

- Крім того, необхідно враховувати такі психофізіологічні та дидактичні фактори:
- зчитування інформації вимагає великого фізіологічного напруження, а тому тривалість подання інформації має бути обмеженою;
 - обсяг інформації, що пропонується студентові, ділиться на декілька екранів, що вимагає напруження асоціативної пам'яті.

Саме ці компоненти дидактики є визначальними для вивчення дисциплін електротехнічного профілю, особливо, „Теоретичної електротехніки” як фундаментальної. Навчальною метою цієї дисципліни є навчання студента електротехнічному мисленню, а саме: пояснення електромагнітних процесів і явищ з позицій законів фізики. Власне тут виробляється довіра адекватності математичних моделей компонентів електричних і електронних кіл тим фізичним процесам, які вони описують, а також формуються навички автоматизованого (машинного) аналізу електротехнічних систем. Тому, реалізуючи навчальну мету фундаментальної дисципліни, стратегія навчання буде визначатися наявністю тих дидактичних засобів, що забезпечують реалізацію гностичної компоненти – зв'язку дисципліни з новими досягненнями науки в даній галузі (рис. 3).



Рисунок 3 – Визначальні компоненти навчальної мети

Основною рисою використання КТН [2] є зміна психолого-дидактичних параметрів електротехнічних задач. Якщо основна дидактична стратегія при традиційних формах навчання була скерована на отримання правильного результату, то зараз ми спостерігаємо крен в сторону прямолінійної проблематичності задач.

Під час комп'ютеризації процесу навчання важливою формою є комп'ютерний лабораторний практикум (КЛП). З нашого погляду, навчальний практикум повинен містити блок дидактики та методики, який би на підставі унікальних можливостей комп'ютера та закладеної стратегії навчання реалізовував навчальну мету [3]. Для забезпечення реалізації навчальної мети запропонована структура містить допоміжні підсистеми, які надають студентові можливість відчуття ділового спілкування в реальному часі.

Структурно-функційна схема такої системи показана на рис. 4. Особливістю такого КЛП є наявність блоку методології та дидактики, який забезпечує реалізацію основних компонент навчального процесу: наочність, проблемність і самостійність. Відзначимо, що наочність зумовлює формування понятійності на основі зорового сприймання, проблемність вимагає наявності протиріч та створення нових навчальних ситуацій і виробляє в студента систематичність та науковість. При цьому доцільно поряд із створеною ситуацією, після відповіді студента, подавати на екрані правильну відповідь, акцентуючи увагу останнього на її обґрунтуванні. Тільки в цьому випадку відбувається взаємозбагачення зорового та вербального сприймання навчальної інформації.

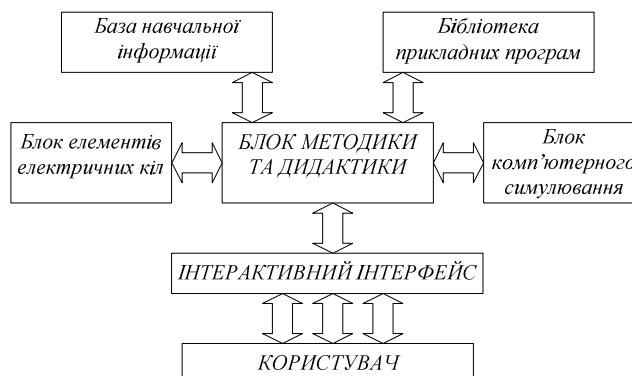


Рисунок 4 – Структурно-функційна схема комп'ютерного лабораторного практикуму

Підсумовуючи інформацію про напрями використання комп'ютерних інформаційних систем можна зробити висновок, що такі системи доцільно застосовувати як багатофункційні системи навчання, що реалізуються:

- як потужна система підтримки навчального процесу;
- як індивідуальна система навчання з поетапною оцінкою знань;
- як безсторонній екзаменатор;
- як діалоговий довідник - консультант.

Як показав наш досвід, використання комп'ютерних навчальних технологій, їх широке застосування доцільне для виконання завдань самостійної роботи. Це зумовлено тим, що основний акцент скерований на фізичне усвідомлення процесів при масштабному використанні лабораторного практикуму. Але тоді структуру та зміст цих завдань потрібно суттєво змінювати в напрямку їх проблематизації, розвантажування студента від обчислювальної роботи, вміло поєднувати імітаційні можливості технологій з елементами проблемного навчання.

Висновок

Використання інформаційних технологій навчання суттєво впливає на якість електротехнічних знань. Але для базових дисциплін (фізика, електротехніка) основною компонентою є фізичний експеримент, усвідомлення фізичних основ електромагнітних явищ. Тому потрібно вміло поєднувати сучасний і "класичний" підходи до вивчення електротехніки, що вимагає високої кваліфікації викладача.

Література

1. Шепшев Л.К. Компьютерное обучение: прогресс или регресс? //Педагогіка, 1992.-№11–12. - С.13–19.
2. Писаренко Л.Д., Недашковская Л.М. Актуальные направления совершенствования автоматизированного обучения. //Вестник КПИ, Радиоэлектроника, Вып.30, 1994. - С.102–107.
3. Стахів П.Г., Коруд В.И. Проблема самостійної роботи з електротехніки в системі комп'ютерного навчання. – Науково-педагогічний збірник. Проблеми освіти. - Київ, 1997. - Вип.10. - С.92-97.

Одержано 15.05.2008 р.