

## Педагогічні технології розроблення електронних навчальних комплексів із професійно-орієнтованих дисциплін (за матеріалами дисципліни «Програмне забезпечення задач електропостачання»)

Дослідження присвячено проблемі вивчення професійних дисциплін у процесі фахової підготовки інженерів-електриків. Мета статті – проаналізувати використання електронного навчального комплексу з дисципліни «Програмне забезпечення задач електропостачання» для підготовки інженерів-електриків. Гіпотеза дослідження – якість професійних знань та навичок майбутніх інженерів-електриків зростає за умов використання науково обгрунтованого, відповідно до організаційних і процесуальних принципів професійної підготовки електронного навчального комплексу із дисципліни «Програмне забезпечення задач електропостачання». Результати педагогічного експерименту підтвердили гіпотезу дослідження.

**Ключові слова:** професійні дисципліни, фахова підготовка, інженери-електрики, електронний, електронний навчальний комплекс, дисципліна.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Нині система освіти залучена до розв'язання найважливіших проблем, таких як енергетична безпека держави. Одним із найважливіших напрямів боротьби за енергетичну незалежність України є підготовка сучасної генерації фахівців-енергетиків. До цієї категорії, відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 13 грудня 2006 р. № 1719, належать інженери, які отримали підготовку в галузі знань 0507 «Електротехніка та електромеханік» за напрямом 050701 – «Електротехніка та електротехнології» (відповідних спеціальностей), кваліфікація за Державним класифікатором 003-95: 2143.2 «Інженер-електрик». Згідно з освітньо-кваліфікаційною характеристикою ці фахівці призначені до виробничо-технологічної, організаційно-керівної, проектної та дослідницької діяльності в галузі експлуатації систем електропостачання відповідно до отриманої спеціалізації. Узагальнений об'єкт їхньої діяльності: системи виробництва, транспортування, розподілу, перетворення та споживання енергії; реалізація програм та заходів з енергозбереження.

Наше дослідження присвячено проблемі вивчення професійних дисциплін у процесі фахової підготовки інженерів-електриків. Сьогодні існує реальний розрив між професійними знаннями майбутніх інженерів-електриків та належним їх рівнем, котрий визначений освітньо-кваліфікаційною характеристикою. Це спричиняє звуження професійної компетенції багатьох дипломованих інженерів-електриків.

**Виклад основного матеріалу й обгрунтування отриманих результатів дослідження.** Глобальна інформатизація суспільства – причина збільшення обсягів навчальної інформації. Потреба докорінної зміни й оновлення нинішніх навчальних дисциплін та розроблення нових, підвищення

якості підготовки фахівців та нових дидактичних принципів використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі технічних спеціальностей – це ті нагальні проблеми, які стоять перед вищою інженерною освітою держави. Подальшого дослідження потребують такі аспекти професійної підготовки інженерів електриків: формування змісту загальноінженерних дисциплін для технологій навчання; розроблення методів і моделей викладання низки конкретних загальноінженерних і спеціальних дисциплін електротехнічного та енергетичного напрямку, а також широке впровадження високоефективних педагогічних технологій навчання інженерних дисциплін у систему вищих навчальних закладів держави.

Отже, існує потреба вдосконалення професійної підготовки інженерів-електриків засобами інформаційно-комунікаційних технологій. Потребують подальшого наукового обґрунтування такі аспекти:

- 1) технології дистанційного навчання (кейс, Web-навчання, електронна пошта, відеоконференція), що ґрунтується на поєднанні індивідуальної і колективної організації навчальної діяльності;
- 2) комп'ютерних апаратних (цифрові фото-, відеокамери, сканер, медіапроектор, засобів оперативної комунікації всього устаткування для візуалізації інформації тощо) і програмних засобів;
- 3) освітніх електронних видань і ресурсів, що будуються на синтезі інформаційних технологій (мультимедійні презентації, електронні підручники, Web-ресурси навчального закладу тощо);
- 4) сучасної комп'ютерної та інтерактивної проєкційної техніки (інтерактивна дошка, поліекрана педагогічна технологія, техніка для відеоконференцій).

Під електронним навчально-методичним матеріалом ми розуміємо документ, що зберігається на комп'ютері в одному з форматів. Слід урахувати, що створений програмний навчально-методичний модуль повинен ефективно функціонувати не лише на окремому комп'ютері, а в мережі з технологією «клієнт-сервер».

Ми створили електронний навчальний комплекс дисципліни «Програмне забезпечення задач електропостачання», який викладають майбутнім інженерам-електрикам. Мета вивчення цієї дисципліни полягає у формуванні системи знань про математичні основи методів аналізу режимів роботи електротехнічних систем, про пакети прикладного програмного забезпечення, що функціонують у сучасних операційних системах і використовуються для реалізації обчислювальних методів. У результаті вивчення дисципліни студент повинен знати: послідовність аналізу ustalених режимів електроенергетичних систем методом вузлових напруг, контурних струмів, балансу потужності; послідовність аналізу перехідних режимів на базі явних і неявних чисельних методів; інтерфейси прикладного програмного забезпечення (AutoCad, Mathcad, Maple та ін.); уміти: створювати на базі тієї чи іншої прикладної програми реалізацію математичних методів, які застосовують під час розв'язання задач енергетики.

У структурі комплексу виділено основні розділи: анотація до дисципліни; робоча програма; теоретичний курс; практична частина (лабораторні роботи); завдання для контрольної роботи; критерії оцінювання знань студентів; тести; бібліографія.

Ми припустили, що використання електронного навчального комплексу дисципліни «Програмне забезпечення задач електропостачання» активізує та оптимізує навчальний процес, і ефективність формування професійних знань зростає за таких умов: обґрунтування теоретико-методичних засад використання інформаційно-комунікаційних технологій з урахуванням сучасних вимог; розроблення моделі та реалізації технології формування професійних знань із використанням інформаційно-комунікаційних технологій; упровадження в навчальний процес змісту, форм, методів вивчення професійних дисциплін на основі нових технологічних підходів; застосування методики поетапного формування професійних знань; забезпечення дидактичного проєктування, конструювання і реалізації електронного навчального комплексу на основі моделювання професійної діяльності фахівців із урахуванням кваліфікаційних вимог до випускників.

Відповідно до проблематики дослідження ми пропонуємо нові методики й оцінки рівнів підготовленості спеціалістів. Обробка результатів дослідження проведена із застосуванням факторного аналізу. На вибір методики дослідження вплинуло те, що студентський колектив є складною системою з багатьма параметрами, а технологія факторного аналізу дає змогу працювати з системами, які містять багато змінних.

Для підтвердження гіпотези потрібно створити модель навчальної діяльності. Математичні моделі загалом відкривають для педагогів-дослідників шляхи пізнання закономірностей процесів

навчання та виховання і, зокрема, можуть бути використані для аналізу конкретних числових даних під час застосування електронного навчального комплексу дисципліни «Програмне забезпечення задач електропостачання», і на цій основі створення нових педагогічних технологій навчання інженерів-електриків.

Педагогічний експеримент нашого дослідження має складну структуру та здійснювався за допомогою групи методів емпіричного пізнання. Основна мета експерименту – перевірка теоретичних положень, підтвердження робочої гіпотези та глибше вивчення предмета дослідження. В експериментальну та контрольну групи відібрано студентів Луцького національного технічного університету. Відповідно до завдань нашого дослідження було розроблено методика проведення педагогічного експерименту, яка включала в себе:

- а) педагогічне спостереження – опосередковане, і суцільне, і дискретне;
- б) бесіду; в) вивчення продуктів діяльності студентів;

г) вивчення навчальної документації; г) педагогічний експеримент (анкетування та тестування).

Здійснюючи експеримент, ми врахували, що професійна освіта підпорядковується принципам природовідповідності та інтенсивності. За першим принципом побудова навчально-виховного процесу у вищому навчальному закладі найбільшою мірою відповідає природним механізмам засвоєння досвіду студентами та забезпечує розвиток їхніх інтелектуальних сил. Відповідно до принципу інтенсивності швидкість засвоєння шляхів діяльності для майбутньої професії тісно пов'язана з наперед заданими показниками, які дають змогу ґрунтовно засвоїти знання, уміння та навички.

Експериментальні та контрольні групи аналізували за допомогою рандомізації, що дає можливість порівнювати групи не лише попарно, а й здійснювати загалом порівняння всіх експериментальних і контрольних груп. Через неможливість здійснювати рандомізацію в традиційному її розумінні (тобто як випадкове розподілення студентів за різними режимами експерименту), ми аналізували оцінки, отримані в результаті складання іспиту з дисципліни «Програмне забезпечення задач електропостачання», оцінки поточного обліку знань. Крім того, всі середні показники в експериментальних групах не вище, ніж у контрольних. Для кожної пари груп студентів, які порівнюються між собою, тестування проходило лише після використання електронного навчального комплексу, отже, алгоритм дослідження належить за своїм характером до істинних експериментів. При цій побудові експерименту, як стверджує Д. Т. Кемпбел, контролюються всі джерела внутрішньої і одне з джерел зовнішньої невалідності.

Що ж до експерименту, то відсутнє попереднє тестування, у якому, на нашу думку, немає потреби у зв'язку з такими причинами, як:

- попереднє тестування легко провокує небажану реакцію у студентів, у результаті чого дані стають нерепрезентативними щодо генеральної сукупності осіб, які не проходили попереднього тестування;
- здійснили порівняння статистичних показників успішності контрольних і експериментальних груп до введення експериментального впливу, що дає змогу перевірити наявність його взаємодії з початковим рівнем і тим самим мати повніше уявлення про можливість узагальнення результатів.

Відповідно до концепції планування експериментів Д. Т. Кемпбела ми враховували такі вісім факторів (№ 1–8), які знижують внутрішню, і чотири фактори (№ 9–12), що знижують зовнішню валідності: 1) фону, тобто конкретних подій, що відбуваються поряд з експериментом; 2) природного розвитку – змін професійних знань, умінь та навичок студентів унаслідок проходження часу; 3) ефекту тестування – вплив виконання завдань на наступні вимірювання; 4) нестабільності вимірювального інструменту – зміни, які характеризують спостерігача або оціночні показники, що можуть викликати зміни в результатах вимірювання; 5) статистичної регресії, яка має місце у випадку, коли групи відбираються на основі крайніх показників або оцінок; 6) добору студентів – нееквівалентності груп за складом; 7) відсіву – нерівномірності вибування студентів із груп, що порівнюються між собою; 8) взаємодії фактору відбору з природним розвитком; 9) ефекту взаємодії тестування – можливі зміни сприймання студентів під впливом попереднього тестування; 10) взаємодії відбору експериментального впливу; 11) реакція студентів на експеримент; 12) взаємна дія експериментальних впливів. Отже, на основі цього можна стверджувати, що в розробленому нами плані експеримен-

тальної роботи контролюються всі основні джерела внутрішньої і зовнішньої невалідності експерименту.

Аналіз результатів навчально-пізнавальної діяльності студентів за цими параметрами дав нам змогу структурно дослідити формування операційного компонента потрібного обсягу знань для навчання майбутніх інженерів-електриків із застосуванням електронного навчального комплексу дисципліни «Програмне забезпечення задач електропостачання».

Для узагальнення отриманих результатів та для вироблення обґрунтованих висновків про ефективність застосування експериментальної методики ми для кожного студента обчислювали інтегральну, сумарну оцінку рівня його підготовки у сфері використання професійних знань, яка визначалася за формулою

$$K = \frac{\sum_{i=1}^4 K_i}{n}$$

де  $K_i$  – коефіцієнти засвоєння студентами навчального матеріалу за  $i$ -м параметром;  $n$  – число параметрів.

Результати експерименту показали: студенти контрольних груп недостатньо готові до використання сучасного програмного забезпечення задач електропостачання, і отже, середні значення коефіцієнтів засвоєння нижчі за нормативний рівень. Аналогічні показники студентів, які працювали за експериментальною методикою, якісно кращі.

У процесі реалізації формувального експерименту виявили, що майбутні інженери-електрики експериментальної групи набагато успішніше засвоїли нові об'єкти професійного мислення (усі показники в середньому на 32 % вищі, ніж у контрольній групі).

Результати перевірки експериментальної методики показують, що ефективність праці студентів експериментальних груп вища, ніж у контрольних. Цей факт можна пояснити тим, що в експериментальній групі оптимальні прийоми роботи (раціональний вибір програмного забезпечення, правильність проведення контрольних операцій, управління кількістю заданих алгоритмів і т. д.) застосували 85 % студентів, у контрольній – лише 43 %. Успішність роботи загалом у групі, за оцінками викладачів, в експериментальній групі була на 15 % вища, ніж у контрольній.

Аналіз результатів цього експерименту дає підставу стверджувати, що нагромадження позитивного фахового досвіду буде проходити ефективніше в тому разі, якщо вміння, навички будуть формуватись із використанням електронного навчального комплексу дисципліни «Програмне забезпечення задач електропостачання», який забезпечить їх стійкий рівень і сприятиме розвитку професійного мислення студентів.

**Висновки.** Отже, результати педагогічного експерименту підтвердили гіпотезу дослідження. Ми науково обґрунтували й розробили, відповідно до організаційних і процесуальних принципів професійної підготовки інженерів-електриків, електронний навчальний комплекс із дисципліни «Програмне забезпечення задач електропостачання». Він має у своєму дидактичному наповненні впорядковані, систематизовані й оптимізовані компоненти навчально-виховного процесу, що забезпечують його ефективність.

#### *Джерела та література*

1. Падалко А. М. Застосування інформаційних педагогічних технологій у професійній підготовці інженерів-електриків / А. М. Падалко, Н. Й. Падалко // Наук. зап. Вінн. держ. пед. ун-ту ім. М. Коцюбинського : зб. наук. пр. Сер. : Педагогіка і психологія. – Вип. 32 / редкол. : В. І. Шахов (голова) та ін. – Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2010. – С. 381–384.
2. Падалко А. М. Електронний навчальний комплекс з дисципліни «Програмне забезпечення задач електропостачання» / А. М. Падалко // ЛНТУ-2012. Довідка № 12-09.
3. Падалко Н. Факторний аналіз успішності студентів з математичних дисциплін / Ніна Падалко // Проблеми педагогічних технологій. – 2001. – № 3. – С. 243–247.
4. Падалко Н. Й. Застосування педагогічних технологій факторного аналізу у навчальному процесі технічних спеціальностей / Н. Й. Падалко // Проблеми педагогічних технологій. – 2005. – № 2. – С. 106–112.

**Падалко Анатолій, Падалко Ніна. Педагогические технологии разработки электронных учебных комплексов по профессионально-ориентированных дисциплин (по материалам дисциплины «Програмное обеспечение задач электроснабжения»).** Исследование посвящено проблеме изучения профессиональных дисциплин в процессе профессиональной подготовки инженеров-электриков. Целью статьи является ана-

лиз использования электронного учебного комплекса по дисциплине «Программное обеспечение задач электроснабжения» для подготовки инженеров-электриков. Гипотеза исследования – качество профессиональ-ных знаний и навыков будущих инженеров-электриков растет при использовании научно обоснованного, согласно организационных и процессуальных принципов профессиональной подготовки электронного учеб-ного комплекса по дисциплине «Программное обеспечение задач электроснабжения». Результаты педагогического эксперимента подтвердили гипотезу исследования.

**Ключевые слова:** профессиональные дисциплины, профессиональная подготовка, инженеры-электрики, электронный, электронный учебный комплекс, дисциплина.

**Padalko Anatoliy, Padalko Nina. Teaching Technology to Develop e-Learning Systems with Professionally-Oriented Courses (Based on Discipline «Software Problems Electricity»).** Teaching technology to develop e-learning systems with professionally-oriented courses (based on discipline «Software Problems electricity»). The research is devoted to the study of professional disciplines in the professional training of electrical engineers. The aim of the article is to analyze the use of electronic training complex discipline «Software Problems electricity» for the preparation of Electrical Engineers. Hypothesis of the study - the quality of professional knowledge and skills of future electrical engineers increases at the use of scientifically sound, according to organizational and procedural principles of training electronic training complex discipline, Software Problems electricity. Results pedagogical experiment confirmed the hypothesis of the study.

**Key words:** professional courses, professional training, electrical engineers, electronic, electronic training complex discipline.

Стаття надійшла до  
редколегії  
18.02.2013 р.