



Юрій Павловський – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри технологічної та професійної освіти Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, м. Дрогобич, Україна.

Коло наукових інтересів: електротехнічне матеріалознавство, педагогіка вищої школи.

✉ yu_pavlovskyi@ukr.net

🆔 <https://orcid.org/0000-0002-8194-6820>

УДК 378

<https://doi.org/10.32405/2411-1317-2022-2-125-130>

ПРОБЛЕМИ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ В ПЕДАГОГІЧНОМУ ВИШІ ДЛЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ТЕХНОЛОГІЙ

Анотація. У статті розглянуто окремі аспекти викладання електротехніки в педагогічних закладах вищої освіти. Обґрунтовано необхідність вдосконалення та оновлення як змісту навчальної дисципліни «Електротехніка», так і методики її викладання. Проблема відведення недостатньої кількості годин на вивчення дисципліни запропоновано вирішувати за рахунок організації позааудиторних занять (виконання самостійних розрахунково-графічних робіт, участь студентів в електротехнічному моделюванні, виконання наукових робіт, залучення їх до написання науково-методичних робіт), а також шляхом уведення електротехнічних завдань до змісту написання курсових та дипломних робіт.

Ключові слова: технології; електротехніка; електротехнології; позааудиторна робота; навчальний план; методи навчання.

Постановка проблеми. Якість професійної підготовки фахівця будь-якого профілю залежить від ступеня обґрунтованості трьох основних складників: мети навчання (навіщо вчити), змісту навчання (чому вчити) та принципів організації навчального процесу (як вивчати) (Юденкова, 2011; Пузирьов, 2006).

Мета навчання — це першочергове питання, що постає під час вирішення завдань, пов'язаних із підготовкою фахівців. Однак практика навчання досі не має науково обґрунтованої відповіді на нього. До останнього часу мета підготовки визначалась доволі загальною: дати міцні знання, навчити творчо застосовувати їх на практиці тощо. Таку мету навчання неможливо визнати конструктивною і такою, що дозволяє встановлювати відповідність фахівця вимогам життя (Пузирьов, 2006).

Одне з найважливіших завдань вищої школи — подальше вдосконалення навчальних планів та програм навчання як провідних документів, що визначають діяльність кафедри у покращенні професійної підготовки спеціалістів.

Розвиток педагогічної науки показує, що забезпечення навчального процесу стає ефективним інструментом управління підготовкою кадрів та його неухильного вдосконалення у тому

випадку, якщо воно охоплює всі сторони процесів навчання. Загальна мета підготовки спеціаліста вищої кваліфікації визначається навчальним планом, у якому перераховані всі навчальні предмети, необхідні студенту для вивчення, щоб стати фахівцем.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Аналіз літературних джерел свідчить, що досліджуваній проблематиці присвячено обмежене коло наукових праць. Зокрема, у монографії «Методична система формування інтегрованих знань з фізики в процесі підготовки вчителів технологій» (Шишкін, 2014) та в статтях «Можливості вдосконалення процесу професійної підготовки майбутнього вчителя технологій» (Марков, Великдан, 2018), «Інтеграція фізики та електротехніки в системі підготовки вчителів технологій» (Шишкін, 2012) йдеться більше про міжпредметні зв'язки та роль фізики як основи технічних дисциплін у процесі підготовки фахівців з технологій, натомість змісту електротехніки та методиці її викладання приділяється незначна увага. Науково-методичні положення та деякі технологічні питання викладання електротехніки у педагогічних вишах розглядаються в роботах А. Дідик, Л. Павлюк, А. Матвійчук, І. Петрицина (Дідик, 2018; Pavliuk, 2020; Матвійчук, 2009; Петрицин, 2013; Петрицин, 2017); досліджуються основні компоненти теорії та методики викладання електротехніки під час навчання майбутніх педагогів професійної освіти, вчителів трудового навчання та технологій. Автори вказують на зростання вимог до професійної підготовки випускників закладів вищої освіти, потребу переходу від традиційного стилю викладання дисциплін до інновацій; на наявну суперечність у процесі навчання, яка полягає в обмеженні часу, який визначається навчальною програмою, та обсягом матеріалу, необхідного для професійної підготовки майбутнього спеціаліста. Тому розглядається низка заходів, спрямованих на активізацію навчального процесу.

Метою статті є обґрунтування необхідності вдосконалення та оновлення як змісту навчальної дисципліни «Електротехніка», так і методики її викладання, з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки та професійних потреб майбутніх фахівців.

Виклад основного матеріалу. Сучасному суспільству властиве широке впровадження прогресивних технологій у всі галузі виробництва. Технологічний етап розвитку суспільства потребує зміни змісту освіти, що дозволяє якісніше підготувати молоде покоління до життя.

Ефективність практичного застосування електричної енергії визначається технологією її використання. Знання основних сучасних технологій неможливо уявити без базових знань з електротехніки.

Введення в ліцеях освітньої галузі «Технології» докорінно змінює не тільки зміст навчального предмету «Трудове навчання», а й методів навчання, що дозволяють забезпечити необхідний рівень розвитку пізнавальних та творчих здібностей учнів, заснований на тісному взаємозв'язку теоретичних та практичних принципів навчання. Відповідно змінюється зміст загальнотехнічних навчальних предметів, призначених для підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій. Дисципліни предметної підготовки — це технологічні та загальнотехнічні дисципліни з технологічною орієнтацією їхнього змісту. Ці дисципліни мають забезпечити професійну підготовку майбутніх вчителів технологій.

Глибока загальноосвітня підготовка, що поєднує фундаментальні загальнотеоретичні та загальнотехнічні знання, дозволить майбутнім спеціалістам з технологій упевнено, швидко та кваліфіковано вирішувати питання у своїй майбутній навчально-виробничій та творчій діяльності. У цьому випадку електротехніка є однією з фундаментальних загальнотехнічних дисциплін із її технологічними програмами. Вона має тісний зв'язок з іншими дисциплінами предметної підготовки, де багато питань базуються на навчальних матеріалах курсу електротехніки. Предметна підготовка з машинознавства, що здійснюється, зокрема, у курсі теплотехніки, містить низку важливих тем, вивчення яких потребує електротехнічних знань, а саме: джерела енергії та паливних ресурсів; електрообладнання різних машин та двигунів внутрішнього згоряння; типи електричних станцій; відновлювані та невідновлювані енергоресурси та екологічні питання енергетики.

Огляд стану викладання курсу електротехніки у педагогічних закладах вищої освіти показує необхідність суттєвого вдосконалення вивчення його в руслі сучасних вимог до професійної під-

готовки майбутніх вчителів фізико-технічної та технологічної спеціальностей. Насамперед необхідно визначити науково обґрунтовані методи активізації навчання предмету у зв'язку з суттєвим скороченням обсягу годин, виділених на електротехніку. На лекціях та лабораторних заняттях слід порушувати проблеми, що стимулюють позааудиторну роботу студентів. Позааудиторні заняття повинні доповнювати та розвивати ідеї та цільові установки, отримані на аудиторних заняттях.

В освітньо-професійній програмі та навчальному плані спеціальності 014 Середня освіта (Трудове навчання та технології, інформатика) курс електротехніки є дисципліною предметної підготовки (Пагута, Попович, Савка, Луців, 2021). Методика складання цього навчального плану є емпіричною стадією створення такого документа навчально-методичного комплексу. Методична та наукова обґрунтованість загального навчального плану залежить від планів та програм вивчення окремих предметів з точно поставленими дидактичними цілями, змістами, що відповідають вимогам професійної підготовки спеціаліста.

Електротехніка не тільки наука, а й галузь техніки, яка займається технологією перетворення різних видів енергії в електричну, застосування її для зміни складу речовини, виробництва та обробки матеріалів, передачі інформації тощо.

Сучасні ефективні технології так чи інакше ґрунтуються на використанні електричної енергії. Освоєння курсу електротехніки у взаємозв'язку з іншими дисциплінами предметної підготовки створює необхідну основу успішної технологічної підготовки студентів.

У зв'язку з необхідністю технологічної підготовки в курсі електротехніки тема із сучасної електротехнології має посісти належне місце у професійній підготовці майбутніх вчителів технологій. Розділ з електротехнології повинен передбачати не тільки теоретичні питання, але й широко висвітлювати практичну частину застосування нових видів технологій у різних галузях виробничої діяльності.

Електротехнічна підготовка, на жаль, як учнів школи, так і студентів педагогічних вишів є недостатньою. На нашу думку, обсягу годин (лекції — 16 годин, лабораторні роботи — 16 годин), що відводяться для навчання студентів основам електротехніки та електроніки, є явно недостатньо для електротехнічної підготовки майбутніх учителів технологій. Частково вихід із такого становища можна знайти за рахунок організації позааудиторних занять (виконання самостійних розрахунково-графічних робіт, участь студентів в електротехнічному моделюванні, виконання курсових та наукових робіт, залучення їх до написання науково-методичних робіт).

Важливим в освоєнні курсу електротехніки вважається проведення практичних занять із вирішення типових завдань, але, на жаль, за новими навчальними програмами ці заняття не передбачаються. З метою заповнення цього пропуску необхідно систематизувати виконання циклу самостійних розрахунково-графічних робіт з наступними захистами при їх здачі. Організація та проведення такої роботи потребує розробки циклу завдань за актуальними темами, а також методичних вказівок щодо вирішення типових прикладів розрахунків з використанням векторних діаграм. Окремі типові розрахунки, наприклад, розрахунок складних електричних кіл, пов'язані з чималими обсягами обчислень, тому доцільно розробити програму для комп'ютерних розрахунків.

Самостійна робота студентів з літературою та конспектами лекцій з метою оволодіння найбільш повним програмним матеріалом та підвищення професійної підготовки є одним із важливих напрямків позааудиторної роботи студентів. А стимулом до будь-якого типу самостійної роботи є інтерес студента до неї та усвідомлення її користі та необхідності. Основна робота педагога у цій справі має бути спрямована на розвиток у студентів мотивації до навчання та забезпечення якісної професійної підготовки.

У вдосконаленні викладання курсу електротехніки важливими є проведення ряду навчально-методичних заходів. Необхідно покращити забезпечення студентів навчальними та методичними посібниками, що відповідають вимогам освітньої-професійної програми підготовки спеціаліста цього профілю. Слід включати електротехнічні завдання в тематику курсових та дипломних проєктів, науково-дослідних та навчально-дослідних робіт, які забезпечують активізацію залучення студентів до цих видів навчальної діяльності.

З власного досвіду можна навести деякі приклади. Робота над дипломними проектами «Проектування макету вітрогенератора» та «Проектування двокаскадного термоелектричного модуля» спонукала студентів до поглибленого вивчення фотоелектричних та термоелектричних явищ, розрахунку розгалужених електричних кіл, функціонування та перспективи розвитку відновлюваних джерел енергії. Самостійна робота при виконанні випускових робіт «Розробка завдань для проектної діяльності на уроках технологій при вивченні елементів автоматики та робототехніки» та «Розробка дидактичного забезпечення курсу «Мікропроцесорна техніка» для гуртка науково-технічної творчості» спонукали до ґрунтовного засвоєння принципів роботи електротехнічних та електронних пристроїв. Запропоновані завдання сприяли підвищенню технічного рівня культури здобувачів освітнього процесу в галузі електротехніки та зацікавленості у самостійній творчій технічній діяльності.

Ефективність самостійної роботи над теоретичними матеріалами може бути забезпечена за наявності методичних вказівок на окремі важливі теми, такі як «Асинхронні двигуни», «Сучасна виробнича електротехнологія», «Екологічна проблема виробництва електричної енергії» тощо. У цих посібниках особлива увага має бути приділена світоглядним питанням, розвитку взаємозв'язків електротехніки із соціально-економічними процесами, діалектиці технічної думки, винаходам та розвитку творчих здібностей.

У навчальних програмах курсу недостатньо відображені гострі проблеми сучасної енергетики, до яких належать питання необхідності пошуку та освоєння нових джерел електричної енергії через зменшення запасів традиційного енергетичного палива, впливу існуючої енергетичної системи на довкілля та інших.

Незначна кількість наявних навчальних посібників, призначених для педагогічних вишів, вимагає систематизації в дотриманні загальноприйнятих умовно-графічних позначень, встановлених стандартом, та більш суворого підходу при викладанні навчального матеріалу технічних дисциплін. Огляд стану питання показує необхідність наявності навчального посібника з електротехніки для ЗВО педагогічного спрямування, що відповідає сучасним вимогам науки і практики. У наявних навчальних посібниках з електротехніки недостатньо висвітлено застосування прогресивних електротехнологій для практичних цілей.

У набутті умінь та навичок проведення експериментальних досліджень важливе місце приділяється лабораторному практикуму. Зміст практикуму, за можливості, має забезпечувати вивчення найпоширеніших електровимірвальних приладів, електричних машин та інших об'єктів електротехніки.

Учителям фізико-технічних та технологічних спеціальностей доводиться вирішувати питання електроприводу при обладнанні шкільних кабінетів та майстерень, організувати навчальний процес із вивчення різних типів електричних машин. За наявності лабораторних робіт з електричних машин студенти повинні бути ознайомлені з особливостями експлуатації електричних машин, з найбільш раціональними та ефективними прийомами проведення експериментів та підбором оптимального режиму роботи конкретної машини у системі електроприводу.

Найважливішим етапом лабораторного експерименту є підготовчий етап, що передбачає: ознайомлення з метою, змістом і засобами майбутніх експериментів; визначення теоретичного обґрунтування закономірностей та взаємозв'язків, які становлять основу експерименту, план експерименту та його виконання. А успіх проведення підготовчого етапу в основному визначається наявністю методичного посібника до лабораторних робіт, що забезпечує підготовку до експериментів попередньо у позааудиторний час та безпосередньо на заняттях.

Практика показує, що у багатьох випадках попередня самостійна підготовка студентів до лабораторної роботи у позааудиторний час, удома, дозволяє провести теоретичну підготовку найефективніше. Удосконалення лабораторного практикуму вимагає перегляду його змісту та розробки методичних вказівок (посібників) до лабораторних робіт.

Також одним з ефективних способів підвищення активності студентів на лекціях є розробка лекційних демонстрацій та вміле використання мультимедійних засобів.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Основою підвищення ефективності та результативності пізнавальної діяльності студентів може бути залучення їх до активної самостійної роботи та інших видів навчальної діяльності для досягнення ними мети вивчення предмету з урахуванням адекватних дидактичних засобів. У традиційній системі організації навчального процесу спостерігається деякий розрив зв'язку між окремими фазами процесу оволодіння знаннями та вміннями. Це пов'язано з тим, що окремі види навчальних занять спрямовані на актуалізацію якогось одного з етапів процесу навчання.

Заповнення дефіциту часу, відведеного на вивчення курсу електротехніки, можна досягнути запровадження позааудиторних занять, самостійних робіт, окремих завдань у курсових та дипломних роботах. При цьому слід враховувати, що організація та тимчасова роз'єднаність між різними видами аудиторних та позааудиторних навчальних занять може стати причиною зниження активізації пізнавальної діяльності студентів, залучення їх до свідомого та цілеспрямованого оволодіння цілісним навчальним матеріалом.

Будь-яке навчальне заняття може бути ефективним лише у тому випадку, якщо студент усвідомлює мету заняття та методи досягнення цієї мети, має відповідні теоретичні знання. З метою вирішення зазначеної проблеми слід проводити пошуки ефективної методики організації вивчення курсу електротехніки як цілісної навчальної дисципліни, що відповідає професійній підготовці студентів у цій галузі знань.

Використані джерела

- Юденкова, О.П., (2011). Створення навчальних програм на основі аналізу ринку праці. <http://center-polygraph.org.ua/ua/project/newspaper/?pic=11>
- Пузырьов, С.В., (2006). Кваліфікаційна характеристика як основа формування мети і змісту навчання в технічному вузі. http://novyn.kpi.ua/2006-3/08_Puziryjov.pdf
- Шишкін, Г.О., (2014). Методична система формування інтегрованих знань з фізики в процесі підготовки вчителів технологій. Донецьк: ЛАНДОН-XXI.
- Марков Д.Ф., Великдан Ю.В., (2018). Можливості вдосконалення процесу професійної підготовки майбутнього вчителя технологій. *Молодий вчений*. 57 (5). 64–67.
- Шишкін, Г.О., (2012). Інтеграція фізики та електротехніки в системі підготовки вчителів технологій. *Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. (34). 207–212.
- Дідик, А., (2018). Використання інтерактивних методів при викладанні курсу «Електротехніка та електроніка» для майбутніх педагогів професійної освіти. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. І. Огієнка. Сер. Педагогічн.* 24. 100–102.
- Pavliuk, L., (2020). Interactive Teaching Methods of Electrical Engineering in the Training of Future Teachers of Labor Training and Technologies. *Professional Pedagogics*. 2 (21). 92–99.
- Матвійчук, А., (2009). Комп'ютерні програми на лабораторних заняттях з електротехніки. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 14. 21–24.
- Петрицин, І.О., (2013). Електротехнічна підготовка майбутнього вчителя технологій із використанням віртуального лабораторного практикуму. *Молодь і ринок*. 12 (107). 70–75.
- Петрицин, І.О., (2017). Застосування комп'ютерного моделювання у процесі електротехнічної підготовки майбутнього вчителя технологій. *Молодь і ринок*. 1 (144). 60–64.
- Пагута, М.В., Попович В.Д., Савка Л.В., Луців І.Л., (2021). Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Трудове навчання та технології, інформатика)». <https://dspu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/08/01.pdf>

References

- Iudenkova, O.P., (2011). Stvorennia navchalnykh prohram na osnovi analizu rynku pratsi. <http://center-polygraph.org.ua/ua/project/newspaper/?pic=11> (in Ukrainian).
- Puzyrova, Ye.V., (2006). Kvalifikatsiina kharakterystyka yak osnova formuvannia mety i zmistu navchannia v tekhnichnomu vuzi. http://novyn.kpi.ua/2006-3/08_Puziryjov.pdf (in Ukrainian).

- Shyshkin, H.O., (2014). Metodychna systema formuvannya intehrovanykh znan' z fizyky v protsesi pidhotovky vchyteliv tekhnolohiy. Donets'k: LONDON-XXI. (in Ukrainian).
- Markov D.F., Velykdan YU.V., (2018). Mozhyvosti vdoskonalennya protsesu profesynoyi pidhotovky maybutn'oho vchytelya tekhnolohiy. *Molodyy vchenyy*. 57 (5). 64–67. (in Ukrainian)
- Shyshkin, H.O., (2012). Intehratsiia fizyky ta elektrotekhniki v systemi pidhotovky vchyteliv tekhnolohii. *Naukovyi chasopys NPU im. M.P. Drahomanova. Seriya 5. Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy*. (34). 207–212. (in Ukrainian).
- Didyk, A., (2018). Vykorystannya interaktyvnykh metodiv pry vykladanni kursu «Elektrotekhnika ta elektronika» dlya maybutnikh pedahohiv profesynoyi osvity. *Zbirnyk naukovykh prats' Kam"yanets'-Podil's'koho natsional'noho universytetu im. I. Ohiyenka. Ser. Pedahohichn*. 24. 100–102. (in Ukrainian).
- Pavliuk, L., (2020). Interactive Teaching Methods of Electrical Engineering in the Training of Future Teachers of Labor Training and Technologies. *Professional Pedagogics*. 2 (21). 92–99.
- Matviychuk, A., (2009). Komp'yuterni prohramy na laboratornykh zanyattiyakh z elektrotekhniki. *Trudova pidhotovka v zakladakh osvity*. 14. 21–24. (in Ukrainian).
- Petrytsyn, I.O., (2013). Elektrotekhnichna pidhotovka maybutn'oho vchytelya tekhnolohiy iz vykorystanniam virtual'noho laboratornoho praktykumu. *Molod' i rynek*. 12 (107). 70–75. (in Ukrainian).
- Petrytsyn, I.O., (2017). Zastosuvannya komp'yuternoho modelyuvannya u protsesi elektrotekhnichnoyi pidhotovky maybutn'oho vchytelya tekhnolohiy. *Molod' i rynek*. 1 (144). 60–64. (in Ukrainian).
- Pahuta, M.V., Popovych V.D., Savka L. V., Lutsiv I. L., (2021). Osvitno-profesiina prohrama «Serednia osvita (Trudove navchannia ta tekhnolohii, informatyka)». <https://dspu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/08/01.pdf> (in Ukrainian).

Yurii Pavlovskiy, *Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of Technological and Vocational Education Department of Ivan Franko Drohobych State Pedagogical University, Drohobych, Ukraine*
Research interests: electrical materials science, higher school pedagogy.

MAIN TASKS OF IMPROVEMENT OF TEACHING THE COURSE OF ELECTRICAL ENGINEERING IN PEDAGOGICAL HIGHER EDUCATION INSTITUTION FOR FUTURE SPECIALISTS IN TECHNOLOGIES

The article considers some aspects of teaching electrical engineering in pedagogical institutions of higher education for future specialists in technology. Based on the analysis of educational-professional training programs for bachelors in the specialty 014 Secondary Education (Labor Training and Technology) the need to improve and update both the content of the discipline “Electrical Engineering” and the methods of its teaching. The solving of the problem of allocating an insufficient number of hours for studying the discipline by organizing extracurricular classes (performing an independent search, calculation, calculation-graphic works, participation of students in electrical modeling, involving them in scientific and scientific-methodical works writing), and inclusion of electrical tasks in the content of writing term papers and graduation theses have been proposed. It has been stressed that the effectiveness of independent work on theoretical material can be ensured in the presence of appropriate educational and methodological developments on some important topics, such as: “Methods of Calculating Electric Circuits”, “Induction Motors”, “Modern Production Technology”, “Environmental Problem of Electricity Production» etc. In these manuals, special attention should be paid to worldview issues, the development of the relationship of electrical engineering with socio-economic processes, the dialectic of technical thought, inventions and the development of creative abilities. It should be borne in mind that the organization and temporary separation between different types of extracurricular and extra school work activities can lead to reduced activation of cognitive activity of students, involving them in conscious and purposeful mastery of holistic learning material. Thus, only a comprehensive approach to solving the problems of teaching electrical engineering in higher education institutions for non-electrical specialties can ensure the effective acquisition of knowledge, skills and abilities of future professionals they need in their further professional activities.

Keywords: technologies; electrical engineering; electrical technologies; extracurricular activities; curriculum; teaching methods.