

УДК 37.017:621.31

*Павло Васюченко, пошукач кафедри професійної освіти та безпеки життєдіяльності
Чернігівського державного педагогічного університету
імені Тараса Григоровича Шевченка*

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИЧНИХ ОСНОВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ТЕХНІКИ

У статті розкривається особливості методики організації розв'язування задач з фізичних основ електричної техніки. На думку автора, модульна структура навчання студентів розв'язування задач обумовлена двома завданнями: необхідністю систематичного контролю за освітнім процесом протягом семестру і завданням знаходження логічно і тематично завершеної частини матеріалу, зручною для навчання.

Ключові слова: електрична техніка, фізичні задачі, спецкурс, модуль.

Актуальність проблеми. Розглянемо особливості використання блочно-модульної побудови змісту освітнього процесу в експериментальних групах студентів Українській інженерно-педагогічній академії. Проведене дослідження показало наступне: Модульне навчання як головна мета передбачає формування у випускників навичок самоосвіти, тому усвідомлення навчальної діяльності призводить до зміни ролі викладача і переходу в системі викладач-студент до суб'єкт-суб'єктних відносин.

Метою статті є розкриття методики організації розв'язування задач з фізичних основ електричної техніки.

Виклад основного матеріалу. Сутність і провідні положення блочно-модульного навчання та його варіанти в експериментальному закладі зводяться до наступного:

- цілісність та завершеність, повнота і логічність побудови одиниць навчального матеріалу у вигляді блоків-модулів;
- структуризація змісту навчання на відособлені елементи;
- динамічність, діяльність, гнучкість – елементи всередині блоку модуля взаємозамінні і рухливі, засвоєння навчального матеріалу відбувається в процесі завершеного циклу навчальної діяльності, гнучкість такого рішення заснована на варіативності рівнів складності й труднощів навчальної діяльності;
- усвідомлення перспективи – процес навчання будується на основі усвідомленого цілесприйняття з ієрархією ближніх (знання, вміння, навички), середніх (загально навчальні вміння та навички) і перспективних (розвиток здібностей особистості) цілей; усвідомлення навчальної діяльності переводить викладача з режиму

інформування у режим консультування та управління. Провідна роль викладача зберігається, але в рамках суб'єкт-суб'єктних відносин у системі викладач-студент;

- різнобічність методичного консультування та паритетності припускають можливість вибору студентом певного шляху руху всередині модуля (викладач звільняється від суто інформаційних функцій, передає модульній програмі деякі функції управління, які стають функціями самоврядування). У практиці роботи коледжу є варіанти викладених підходів [8].

Спрямованість мети навчання при компетентісно орієнтованому підході на майбутню працю, майбутню практичну діяльність призводить до необхідності розробки методики відбору змісту спецкурсу “Методи розв'язання задач з електротехніки” та його реалізацію.

При відборі змісту предмета спецкурсу “Методика розв'язання задач з електротехніки” ми виходили з наступних положень, підходів і принципів:

1. *Відповідність вибраного змісту цілям підготовки майбутніх викладачів практичного навчання.* Цілі навчання визначають зміст навчання. При цьому, однак, необхідно враховувати, що одні й ті ж цілі можуть бути досягнуті за допомогою різного змісту. У даному випадку цілі навчання студентів були спрямовані на навчання їх основам методики розв'язання задач з електротехніки.

2. *Підхід до предмета та змісту методики розв'язання задач з електротехніки як до наукової дисципліни.* Зауважимо, що однозначно важко відповісти на питання про співвідношення необхідного запасу знань у галузі фізики та суміжних з нею наук з тими знаннями, які викладач практичного навчання передає учням. Для всіх

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИЧНИХ ОСНОВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ТЕХНІКИ

розділів навчального предмета таке співвідношення не може бути однаковим, але, безперечно, викладач практичного навчання повинен володіти широким науковим кругозором.

3. *Необхідність врахування співвідношення науки і навчального предмета.* Зміст навчання має будуватися з урахуванням предмета методики розв'язання задач з електротехніки як наукової дисципліни. Однак проблему співвідношення навчального предмета та галузі наукового знання не можна вирішити простим переведенням наукових знань у форму, доступну студентам. При цьому необхідно виходити з положення про дидактичну ізоморфність.

Це положення означає, що основні структурні елементи та смислові одиниці відповідної галузі науки (методики розв'язання задач з електротехніки) переходять у навчальну дисципліну підготовленими та переробленими в дидактичному плані [5].

При дидактичній обробці наукової системи знань необхідно, при можливості, зберегти основні елементи теорії та створити умови для розкриття природи цих елементів і характеру зв'язку між ними.

4. *Забезпечення єдності змісту навчання.* У змісті спецкурсу необхідно об'єднати окремі навчальні розділи, щоб домогтися цілісності електротехнічних знань та умінь, що служать науковою основою подальшої педагогічної діяльності майбутнього викладача практичного навчання.

5. *Перспективність навчання.* У зміст навчання слід включати розділи електротехніки, що важливі не тільки зараз, але й ті, які будуть розвиватися в найближчій чи віддаленій перспективі. Реалізація цього положення дозволить розвинути мислення майбутнього викладача практичного навчання, щоб згодом він міг засвоювати нові розділи електротехніки.

6. *Мінімізація змісту.* Зміст спецкурсу повинен мати необхідний мінімум інформації. Зростаючий обсяг інформації, змінний зміст багатьох галузей електротехніки вимагає ретельного відбору навчального матеріалу.

7. *Облік вітчизняного та світового досвіду формування змісту навчальної дисципліни.* Цей підхід реалізується за допомогою методів історичного аналізу, порівняльної оцінки змісту освіти в різних країнах (Ю. Бабанський) [1].

8. *Принцип наступності змісту дисциплін фізико-математичного циклу.* Перераховані положення відбору та алгоритм дидактичної підготовки змісту навчання були реалізовані при проектуванні змісту спецкурсу "Методика

розв'язання задач з електротехніки", першим модулем якого є "Фізичні задачі та їх розв'язання".

Важливе значення для формування у студентів умінь розв'язувати задачі з фізики мають дослідження з цієї проблеми З. Гранатового, Н. Тулькібаєвої, А. Усової, В. Шаталова, що дозволяють переносити отримані вміння з фізики в нові обставини. При розв'язанні задач необхідно включати позитивну установку і емоційну пам'ять на основі впевненості в можливості свого успіху [3; 7; 8].

Розв'язок фізичних задач – один із основних методів навчання не тільки з фізики, але й заснованої на її законах електротехніки. За допомогою розв'язання задач повідомляються знання про конкретні об'єкти та явища, створюються і вирішуються проблемні ситуації, формуються практичні та інтелектуальні навички, повідомляються знання з історії науки і техніки. Також формуються такі якості особистості, як: цілеспрямованість, наполегливість, акуратність, уважність, дисциплінованість; розвиваються естетичні почуття, формуються творчі здібності. Тому найважливішою метою фізичної освіти є формування умінь працювати з навчальними фізичними завданнями, у нашому дослідженні – з електротехніки. Це можна зробити в рамках селективного курсу, цілями якого є:

- розвиток інтересу до електротехніки, до розв'язання завдань;
- вдосконалення отриманих в основному курсі знань і умінь;
- ознайомлення з різними видами задач з електротехніки;
- формування вміння розв'язувати прості електротехнічні задачі [4].

Поява нових навчальних програм і підручників ставить завдання розробки спецкурсу, погодженого з ними. Для цього вся програма поділяється на кілька розділів.

Перший розділ носить значною мірою і теоретичний характер. Тут студенти знайомляться з мінімальними відомостями про поняття "задача", усвідомлюють значення їх у житті, науці, техніці, знайомляться з різними сторонами роботи в цьому напрямі. Зокрема, вони повинні знати основні прийоми складання задач, уміти їх класифікувати. У першому розділі особлива увага приділяється послідовності дій, аналізу фізичного явища, що лежить в основі задачі, проговорюванню вголос розв'язку, аналізу отриманої відповіді. При повторенні узагальнюється, систематизується як теоретичний матеріал, так і прийоми розв'язання задач.

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИЧНИХ ОСНОВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ТЕХНІКИ

У підсумку студенти повинні вміти класифікувати запропоновану задачу, складати найпростіші задачі, послідовно виконувати й промовляти етапи розв'язання задач середньої складності [2].

Підбір завдань здійснюється, виходячи з індивідуальних особливостей студентів. При цьому більше уваги приділяється завданням технічного змісту, цікавим та експериментальним. Підвищення пізнавального інтересу студентів досягається як підбором задач, так і методикою роботи з ними. Передбачається також виконання домашніх завдань з розв'язанням задач.

Дано коротку характеристику змісту спецкурсу "Методика розв'язання задач з електротехніки".

Модуль 1. Фізичні задачі та їх розв'язання (8 год.).

1.1. Фізична задача. Класифікація задач. Що таке фізична задача. Склад фізичної задачі. Застосування для розв'язання задач отриманих знань в процесі спостереження за процесами та явищами. Значення задач для навчання та життя. Класифікація фізичних задач за вимогами, змістом, способом завдання, способом розв'язання. Приклади задач усіх видів. Складання фізичних задач. Основні вимоги до складання задач. Способи і техніка складання задач. Приклади задач усіх видів.

1.2. Правила та прийоми розв'язання фізичних задач. Загальні вимоги при розв'язанні фізичних задач. Етапи розв'язання фізичної задачі. Робота з текстом задачі. Аналіз фізичного явища; формулювання ідеї розв'язання (плану розв'язання). Виконання плану розв'язання задачі. Числовий розрахунок. Використання обчислювальної техніки для розрахунків. Аналіз розв'язання та його значення. Оформлення розв'язання задачі. Типові недоліки при розв'язанні та оформленні розв'язання фізичних задач. Вивчення прикладів розв'язання задач. Різні прийоми і способи розв'язання фізичних задач: алгоритми, аналогії, геометричні прийоми, метод розмірностей, графічні розв'язання тощо.

Модуль 2. Електродинаміка (12 год.).

2.1. Сили електромагнітної взаємодії нерухомих зарядів. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Рівновага електричних зарядів. Напруженість електростатичного поля. Принцип суперпозиції електричних полів. Провідники та діелектрики в електростатичному полі. Діелектрична проникність речовини.

2.2. Енергія електромагнітної взаємодії нерухомих зарядів. Робота сил електростатичного поля. Потенціал. Різниця потенціалів.

Електроємність. Плоский конденсатор. З'єднання конденсаторів. Енергія електричного поля.

Модуль 3. Постійний струм. (18 год.).

3.1. Електродинаміка. Постійний електричний струм. Розв'язання задач на різні прийоми розрахунку опору складних електричних кіл. Розв'язання задач різних видів на опис електричних кіл постійного електричного струму за допомогою закону Ома для замкнутого кола, закону Джоуля-Ленца, законів послідовного і паралельного з'єднань. Постановка і розв'язання фронтальних експериментальних задач на визначення зміни показань приладів при зміні опору тих чи інших ділянок кола, на визначення опору ділянок кола та ін. Розв'язання задач на розрахунок ділянки кола, що має електрорушійну силу.

3.2. Розв'язання задач на опис постійного електричного струму в електролітах, вольт-амперна характеристика. Розв'язуються якісні, експериментальні, цікаві задачі, задачі з технічним змістом, комбіновані задачі. Розв'язання конструкторських задач та задач на проекти: установка для нагрівання рідини на задану температуру, проекти та моделі освітлення.

Модуль 4. Електромагнетизм (22 год.).

4.1. Магнетизм. Розв'язання задач на розрахунок сили Ампера, магнітної індукції. Розв'язання задач різних видів на опис поведінки провідників з струмом і рамки з струмом в однорідному магнітному полі. Розв'язання задач на різні прийоми розрахунку дії магнітного поля на рухомі заряджені частинки. Розв'язання задач на взаємодію електричних струмів. Розв'язання задач на розрахунок магнітного потоку, енергії магнітного поля струму.

4.2. Електромагнетизм. Розв'язання завдань різних видів на опис явища електромагнітної індукції: закон електромагнітної індукції, правило Ленца, індуктивності.

4.3. Розв'язання задач на змінний електричний струм: характеристики змінного електричного струму, електричні машини, трансформатор. Розв'язання конструкторських задач та задач на проекти: випрямляч та підсилювач на напівпровідниках.

Модуль 5. Електромагнітне випромінювання (16 год.).

5.1. Випромінювання та прийом електромагнітних хвиль радіо- та НВЧ-діапазону. Розв'язання задач на опис різних властивостей електромагнітних хвиль: швидкість, відбиття, заломлення, інтерференція, дифракція, поляризація.

5.2. Геометрична оптика. Розв'язання якісних

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИЧНИХ ОСНОВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ТЕХНІКИ

задач на відбиття, заломлення. Розв'язання задач з геометричної оптики: дзеркала, оптичні системи. Розв'язання розрахункових завдань на формулу тонкої лінзи.

5.3. Хвильова оптика. Розв'язання задач на опис різних властивостей електромагнітних хвиль: швидкість, інтерференція, дифракція, поляризація.

5.4. Квантова теорія електромагнітного випромінювання речовини. Розв'язання задач на формулу Планка, на розрахунок енергії, імпульсу і маси фотонів. Розв'язання задач на закони фотоефекту. Розв'язання якісних і розрахункових задач на будову атома та спектри електромагнітного випромінювання та поглинання. Конструкторські задачі на застосування фотоефекту в технічних пристроях.

Отже, можна наочно представити весь спецкурс у вигляді модулів (рис. 1).

Висновки. Таким чином, модульна побудова обумовлена двома завданнями: необхідністю систематичного контролю за освітнім процесом протягом семестру і завданням знаходження логічно і тематично завершеної частки матеріалу, зручною для навчання.

1. Бабанский Ю.К. Избранные педагогические труды / Ю.К. Бабанский. – М: Педагогика, 1989. – С. 416 – 479.

2. Віаніс-Трофименко К.Б. Підвищення професійної компетентності педагога / Карина Борисівна Віаніс-Трофименко, Галина Вікторівна Лісовенко. – Х. : Основа, 2007. – 176 с.

3. Гранатова З.М. Понятийно-деятельностная технология развития обобщенного умения решать задачи учащихся учреждений профессионального образования: дис. на здобуття наук. ступеня кандидата пед. наук / З.М. Гранатова. – Магнитогорск, 1998. – 154 с.

СПЕЦКУРС “Методика розв’язування задач з електротехніки”				
Модуль 1 <i>Фізичні задачі та їх розв’язання</i>	Модуль 2 <i>Електро-статика</i>	Модуль 3 <i>Постійний електричний струм. Розв’язання задач на розрахунок електричних кіл постійного струму</i>	Модуль 4 <i>Електро-магнетизм. Розв’язання задач на розрахунок електричних кіл змінного струму</i>	Модуль 5 <i>Електро-магнітне випромінювання</i>

**Рис. 1. Модульна структура спецкурсу
“Методика розв’язування задач з електротехніки”.**

Для кожного модуля, що вивчається, виділяються ключові та базові компетентності. Компетенція в професійній освіті розуміється як виконання дій для точного отримання певної якості. Це означає, що студент повинен точно знати, що він робить, включаючи вимірювання якості своїх дій.

Для цієї мети до кожного модуля студент заповнює матрицю, у якій в рядках записані базові компетентності навчальної дисципліни, а у стовпчиках – пізнавальні рівні навчання за Б. Блумом (знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінювання) [6]. Кожен з цих рівнів вони можуть визначити самі на основі процесуальних дієслів (знання – визначати, розмічати, запам’ятовувати; розуміння – описувати, розпізнавати, ідентифікувати; застосування – докладати, ілюструвати, оперувати; аналіз – розділяти на частини, перевіряти, пояснювати; синтез – упорядковувати, конструювати, формулювати, створювати; оцінювання – судити, оцінювати, порівнювати).

4. Петрук В.А. Теоретико-методичні засади формування професійної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей у процесі вивчення фундаментальних дисциплін / Віра Андріївна Петрук. – Вінниця: Універсум-Вінниця, 2006. – 292 с.

5. Семенова А.В. Розвиток професійної компетентності фахівців засобами парадигмального моделювання (інтерактивний тренінг): [навч.-метод. посібник] / Алла Василівна Семенова. – О.: СВД Черкасов М.П., 2006. – 130 с.

6. Сластенин В.А. Педагогика: [учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений] / [В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов]; под ред. В.А. Сластенина. – М.: Издательский центр “Академия”, 2002. – 576 с.

7. Усова А.В. Влияние системы самостоятельных работ на формирование у учащихся научных понятий (на материале курса физики первой ступени): дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук / А.В. Усова. – Челябинск, 1969. – 481 с.

8. Шаталов В.Ф. Эксперимент продолжается / В.Ф. Шаталов. – М.: Наука, 1994. – 345 с.

Стаття надійшла до редакції 23.10.2009