

## СИСТЕМА ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ З ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ У МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКІВ

**Постановка проблеми.** Згідно з ДСТВО [10] існують такі «рівні сформованості знань щодо змісту навчального елемента:

- ознайомчо-орієнтований (ООр) – особа має орієнтоване уявлення щодо понять, які вивчаються, здатна відтворювати формулювання визначень, законів тощо, вмє вирішувати типові завдання шляхом підставлення чисельних даних;

- понятійно-аналітичний (ПА) - особа має чітке уявлення та поняття щодо навчального об'єкта, здатна здійснювати смислове виділення, пояснення, аналіз, перенесення раніш засвоєних знань на типові ситуації;

- продуктивно-синтетичний (ПС) - особа має глибоке розуміння щодо навчального об'єкта, здатна здійснювати синтез, генерувати нові уявлення, переносити раніш засвоєні знання на нетипові, нестандартні ситуації».

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Теоретичним підґрунтям тестування як основного засобу контролю рівня засвоєння знань є роботи авторів В.П. Безпалько [2], В.С.Кіма [6], Аванесова В.С. [1], Майорова А.Н. [9], Челишкової М.Б. [11], у яких розглядається тестування навчальних досягнень студентів як найважливіша складова процесу навчання, а також приділяється значна увага контролю як фактору підвищення ефективності навчального процесу.

**Постановка завдання.** Включає аналіз системи тестування, яка визначається за допомогою трьох рівнів засвоєння навчального матеріалу в процесі навчання електроенергетичних дисциплін згідно з ДСТВО та теорії В.П. Безпалька. Для об'єктивного, якісного та повноцінного контролю засвоєних знань процес тестування повинен бути безперервний у часі. Ця умова не повною мірою реалізується при вивченні дисциплін електроенергетичного профілю. Після проведення тестування на ознайомчо-орієнтовному рівні проходить деякий час та при тестуванні на понятійно-аналітичному рівні здійснюється «забування» основних понять та елементів, які, в свою чергу, є базовими для вирішення стандартної задачі. Отже, у цій статті пропонується розв'язання цієї задачі за допомогою впровадження контекстного комплексного тестування.

**Виклад основного матеріалу.** Класична схема тестування, яка була розроблена В.П.Безпальком та відображена в ДСТВО, має такий вигляд:

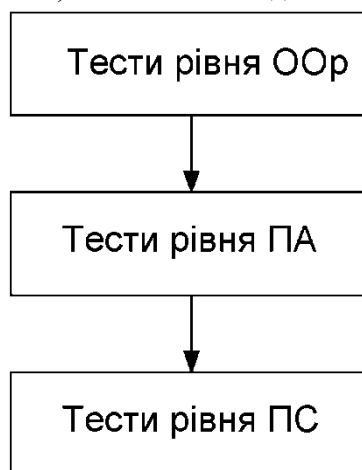


Рис. 1. Класична модель тестування за ДСТВО

Тестування на ознайомчо-орієнтовному рівні засвоєння навчального матеріалу реалізується, за визначенням В.П. Безпалька, за допомогою тестів на впізнання, розрізнення та класифікацію.

З іншого боку, тести ознайомчо-орієнтовного рівня засвоєння – це тести «з підказкою». «Это алгоритмическая деятельность при внешне заданном алгоритмическом описании («с подсказкой»)» [2].

Тестування на понятійно-аналітичному рівні реалізується згідно з В.П. Безпальком, за

допомогою стандартної типової задачі. Така задача містить типовий алгоритм її розв'язання, який складається з формул визначення конкретних елементів, з послідовності розрахунку, з методів розв'язання задачі на конкретному етапі, з висновків щодо отриманого результату.

Як відзначалося раніше, задача понятійно-аналітичного рівня є стандартною, а це означає, що формули, алгоритм та методи її розв'язання є незмінними. Умова такої задачі визначається схемою, яка складається з певних елементів. Отже, формули визначення числових значень цих елементів залишаються постійними.

Наступний продуктивно-синтетичний рівень характеризується, за визначенням В.П. Безпалька, тестуванням навчальних елементів за допомогою нестандартної задачі. У порівнянні з понятійно-аналітичним рівнем засвоєння навчального матеріалу типовий алгоритм розв'язання такої задачі відсутній, кожна подібна задача містить конкретні умови та числові значення, в результаті чого алгоритм розв'язання задачі кожного разу змінюється відповідно до вихідних. Отже, виходячи з цього, алгоритм розв'язання буде індивідуальний у кожному конкретному варіанті.

Проаналізуємо взаємодію означених вище тестів у процесі тестування навчальних елементів.

Система тестування органічно вплетена в систему навчання. У загальному випадку тестування є неперервним процесом, який супроводжує процес навчання, а не відбувається епізодично після вивчення окремої теми чи розділу дисципліни. Досить великий час навчання і досить великі проміжки часу між тестуваннями різних рівнів призводить до забування навчального матеріалу студентами. Виходячи з цього, ми констатуємо, що при переході на наступний рівень засвоєння навчального матеріалу деякі навчальні елементи забуваються згідно із законами пам'яті. Цей процес описується кривою Г. Еббінгауза, який є одним зі значних дослідників вивчення пам'яті. Характеризується цей процес таким чином. Після першого безпомилкового повторення навчального матеріалу забування йде спочатку дуже швидко. Вже протягом першої години забувається до 60% всієї отриманої інформації, через 10 годин після вивчення в пам'яті залишається 35% від вивченого. Далі процес забування йде повільно, і через шість днів у пам'яті залишається близько 20% від загального числа спочатку вивченого матеріалу, стільки ж залишається в пам'яті і через місяць. Це призводить до того, що при тестуванні знань, умінь та навичок на черговому рівні виникає проблема розрізнення незасвоєного поточного навчального матеріалу та базових понять, на яких ґрунтується подальший навчальний матеріал.

Як відзначає Коваленко О.Е. [7], «якщо розрив між теоретичними і практичними заняттями складає три дні, то «схоронність» знань, отриманих на уроці, складе 40%, через п'ять днів – 33%, а через два тижні – 12%».

Подовжений у часі процес тестування призводить до того, що після засвоєння навчального матеріалу ознайомчо-орієнтовного, понятійно-аналітичного або продуктивно-синтетичного рівнів багато з навчальних елементів виходять за межі оперативної пам'яті.

Тестування на наступному рівні буде пов'язано з наявністю «забутих» навчальних елементів попередніх рівнів. Це не дасть змогу об'єктивно визначити ступінь засвоєння навчальних елементів на наступному рівні. Це стосується понятійно-аналітичного та продуктивно-синтетичного рівнів засвоєння навчального матеріалу.

Визначимо, як цю проблему сформулювати на перехідному етапі між ознайомчо-орієнтовному і понятійно-аналітичному рівнях.

Відповідно до рівнів засвоєння навчального матеріалу для актуалізації знань тих елементів, які є базовими для тестування на понятійно-аналітичному рівні, необхідно провести їх нагадування. Для розв'язання задачі понятійно-аналітичного рівня необхідно згадати комплекс тих навчальних елементів, які містять інформацію попереднього ознайомчо-орієнтовного рівня, тобто необхідно комплексно актуалізувати знання попереднього рівня. Отже, тестування попереднього рівня повинно бути комплексним.

Актуалізація цих визначених навчальних елементів повинна забезпечити розв'язання стандартної задачі на понятійно-аналітичному рівні. Тестування навчальних елементів ознайомчо-орієнтовного рівня з метою їх актуалізації повинно здійснюватися в контексті тієї задачі, яка буде розв'язуватися на понятійно-аналітичному рівні, тобто тестування повинно бути контекстним.

У зв'язку з вище зазначеним, пропонується перед тестуванням на понятійно-аналітичному рівні ввести контекстне комплексне тестування, метою якого є актуалізація навчальних елементів ознайомчо-орієнтовного рівня.

При розв'язанні типової задачі понятійного-аналітичного рівня використовують такі базові

поняття – формули, етапи розв’язання задачі (визначений алгоритм розв’язання), методи розв’язання окремих складових цієї задачі. Базові поняття в свою чергу складаються з навчальних елементів ознайомчо-орієнтовного рівня засвоєння навчального матеріалу.

Отже, модель контекстного комплексного тесту понятійно-аналітичного рівня засвоєння навчального матеріалу має такий вигляд:

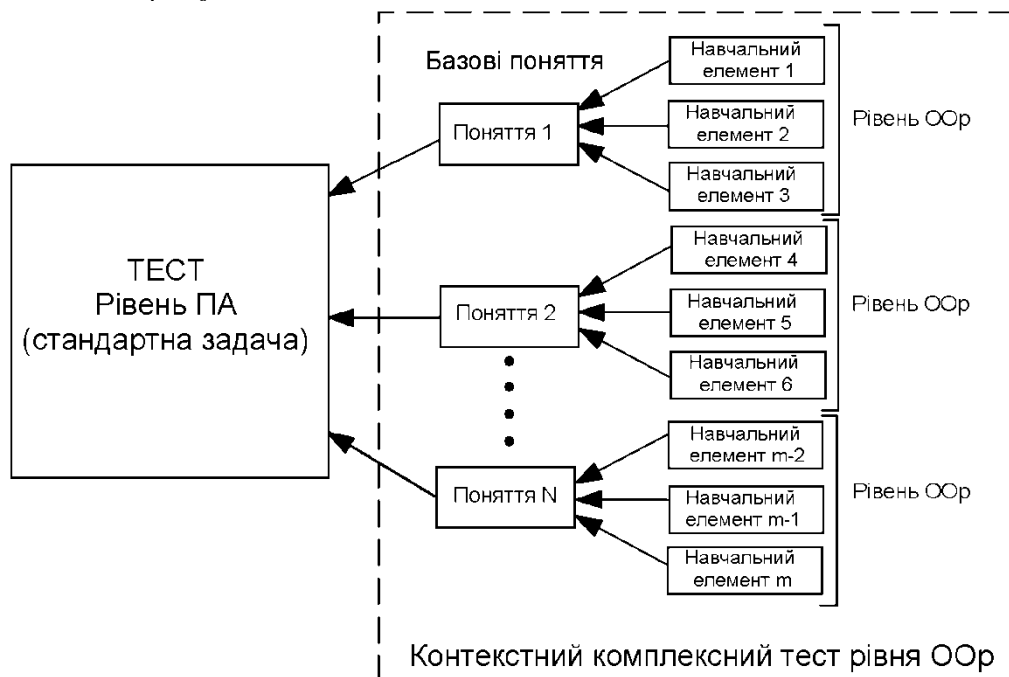


Рис. 2. Модель контекстного комплексного тесту рівня ООр

Згідно з цією моделлю розв’язання типової задачі складається з базових понять 1, 2, ..., N. Ці базові поняття в свою чергу складаються з навчальних елементів 1, 2, 3 ..., m ознайомчо-орієнтовного рівня.

Навчальні елементи ознайомчо-орієнтовного рівня вже тестувалися за допомогою тестів на впізнання, розрізнення та класифікацію. Базові поняття 1, 2, ..., N вводяться для проведення контекстного комплексного тестування.

Наступним кроком розглянемо побудову тесту на продуктивно-синтетичному рівні. Згідно з В.П. Безпальком, засвоєння навчальної інформації на продуктивно-синтетичному рівні здійснюється за допомогою нестандартної задачі, для розв’язання якої необхідно згадати навчальні елементи ознайомчо-орієнтовного та понятійно-аналітичного рівнів.

Тестування на ознайомчо-орієнтовному, понятійно-аналітичному та продуктивно-синтетичному рівнях засвоєння навчального матеріалу здійснюється, як відзначалося раніше, протягом певних інтервалів часу, в результаті чого постає процес «забування» навчальних елементів.

Аналогічно тестуванню на попередньому понятійно-аналітичному рівні для актуалізації знань тих елементів, які є базовими для тестування на продуктивно-синтетичному рівні, також потрібно їх нагадати. Відповідно для розв’язання задачі даного продуктивно-синтетичного рівня потрібно нагадати комплекс тих навчальних елементів, які містять інформацію двох попередніх ознайомчо-орієнтовного та понятійно-аналітичного рівнів. Інакше кажучи, необхідно комплексно актуалізувати знання ознайомчо-орієнтовного та понятійно-аналітичного рівнів.

Тестування навчальних елементів ознайомчо-орієнтовного та понятійно-аналітичного рівнів повинно здійснюватися в контексті тієї задачі, яка буде розв’язуватися на продуктивно-синтетичному рівні, тобто тестування також повинно бути контекстним.

Як уже зазначалося, тестування на продуктивно-синтетичному рівні представлено у вигляді нетипової задачі, яка не має відомого для студента алгоритму розв’язання. Тестування попередніх рівнів повинно бути представлене лише тими навчальними елементами, які є складовими для розв’язання нестандартної задачі, тобто тест повинен бути контекстним.

Отже, перед проведенням тестування на продуктивно-синтетичному рівні пропонується ввести контекстне комплексне тестування, метою якого є актуалізація навчальних елементів ознайомчо-орієнтовного та понятійно-аналітичного рівнів.

Для розв'язання задачі продуктивно-синтетичного рівня необхідно зробити аналіз умов задачі та відповідно до них визначити формули, методи та алгоритм її розв'язання. Ці поняття є базовими та містять інформацію ознайомчо-орієнтовного та понятійно-аналітичного рівнів засвоєння навчального матеріалу. У свою чергу базові поняття складаються з навчальних елементів відповідних указаних рівнів.

Отже, модель контекстного комплексного тестування продуктивно-синтетичного рівня засвоєння навчального матеріалу буде мати такий вигляд:

Згідно з визначенням тестування на продуктивно-синтетичному рівні, нестандартна задача не має визначеного та конкретного алгоритму та містить базові поняття 1, 2, N попередніх понятійно-аналітичного та ознайомчо-орієнтовного рівнів.

У свою чергу базові поняття понятійно-аналітичного рівня складаються з навчальних елементів відповідного рівня засвоєння навчального матеріалу, які в конкретному прикладі представлені як складові алгоритму розв'язання задачі даного рівня, який змінюється відповідно до умов задачі продуктивно-синтетичного рівня.

Базові поняття ознайомчо-орієнтовного рівня містять навчальні елементи – базисні умови задачі, формули для розрахунку індуктивних опорів, складання схеми заміщення, методи перетворення схеми заміщення та формули і послідовність їх використання при знаходженні струму в місці к.з.

На основі розроблених контекстних комплексних тестів була запропонована узагальнена теоретична модель системи тестування, яка наведена на рисунку 4.

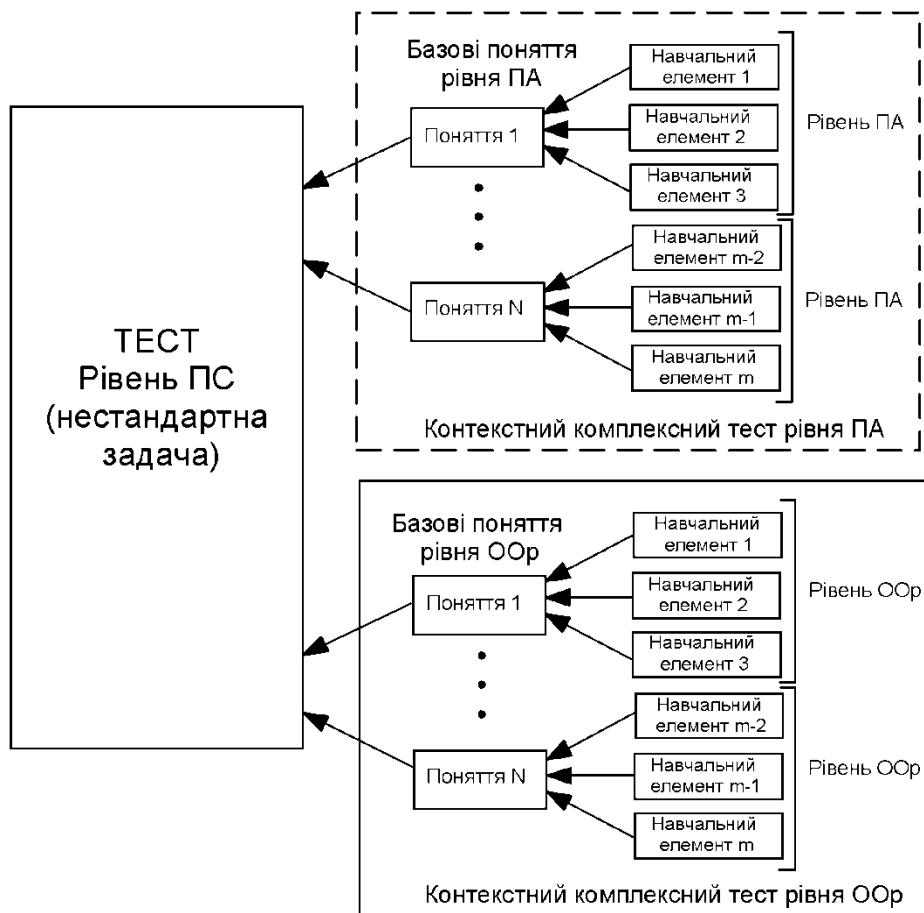


Рис. 3. Модель контекстного комплексного тесту рівня ООр і ПА

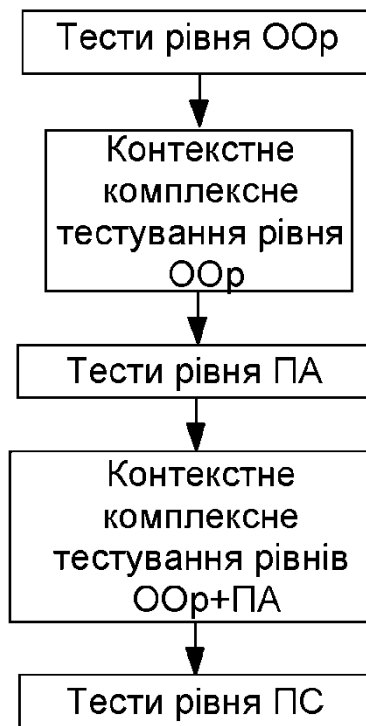


Рис. 4. Узагальнена теоретична модель системи тестування

На відміну від класичної схеми (рис. 1) розроблена модель завдяки контекстним комплексним тестам, які актуалізують навчальні елементи ознайомчо-орієнтовного рівня перед тестуванням на понятійно-аналітичному рівні засвоєння навчального матеріалу, та відповідно актуалізують навчальні елементи ознайомчо-орієнтовного та понятійно-аналітичного рівнів перед тестуванням на продуктивно-синтетичному рівні засвоєння навчального матеріалу, дозволяє підвищити якість, надійність, достовірність, об'єктивність тестування.

**Висновки.** За допомогою аналізу тестування на вище зазначених рівнях засвоєння навчального матеріалу виявлено несистемне та неповне тестування навчальних елементів та логічних зв'язків між ними. Оскільки тестування навчального матеріалу одного модуля проходить у визначений час, з'являється проблема запобігання забуття навчального матеріалу попереднього рівня перед проведенням тестування на подальшому рівні. Вперше було досліджено функціонування системи тестування ознайомчо-орієнтовного, понятійно-аналітичного та продуктивно-синтетичного рівнів засвоєння навчального матеріалу в часі. У зв'язку з цим запропоновано ввести контекстне комплексне тестування тих навчальних елементів, які необхідно актуалізувати для проведення тестування на подальшому рівні засвоєння. Також у статті теоретично обґрунтована та розроблена узагальнена модель системи тестування електроенергетичної дисципліни.

**Перспективи подальших досліджень.** В подальшому при проведенні контролю дисциплін електроенергетичного профілю за допомогою тестування навчальних елементів на ознайомчо-орієнтовному рівні, понятійно-аналітичному та продуктивно-синтетичному рівнях засвоєння навчального матеріалу буде введено контекстне комплексне тестування ознайомчо-орієнтовного рівня перед проведенням тестування на понятійно-аналітичному та відповідно тестування навчальних елементів ознайомчо-орієнтовного та понятійно-аналітичного рівнів перед проведенням тестування на продуктивно-синтетичному рівнях засвоєння навчального матеріалу.

#### Список використаних джерел

1. Аванесов В. С. Основы научной организации педагогического контроля в высшей школе / В.С. Аванесов. – М.: МИСиС, 1989. – 167 с.
2. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.: ил.
3. Булах І. Є. Комп'ютерна діагностика навчальної успішності / І.Є Булах. – К.: УМК МОЗ України, 1995. – 221 с.
4. Ефремова Н. Ф. Тестовый контроль в образовании: учебное пособие / Н.Ф. Ефремова. – М.:

- Логос, Университетская книга, 200. – 386 с.
5. Закон України «Про освіту» №100/96 – ВР // Відомості Верховної Ради України. – 1996. – №21. – 84 с.
  6. Ким В. С. Тестирование учебных достижений: монография / В.С. Ким. – Уссурийск: Издательство УГПИ, 2007. – 214 с.: ил.
  7. Коваленко О.Е. Методика професійного навчання: підруч. для студ. вищ. навч. закл./ О.Е. Коваленко. – Х: Вид-во НУА, 2005. – 360 с.
  8. Лазарев М.І Полісистемне моделювання змісту технологій навчання загально інженерних дисциплін: монографія / М.І. Лазарев. – Х.: Вид-во НФаУ, 2003. – 356 с.
  9. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования / А. Н. Майоров. – М. : Интеллект центр, 2001. – 296 с.
  10. Петренко В. Л. Стандарти вищої освіти у контексті Болонського процесу: історія, сучасний стан, перспективи (до 10-річчя впровадження стандартів вищої освіти в Україні) / В.С. Петренко// Проблеми освіти : наук. зб. / Ін-т інновац. технологій і змісту освіти. – К., 2005. – Вип. 45. – С. 66–102.
  11. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов : учеб. пособие / М.Б. Чельшкова. – М., 2002. – 432 с.

### ***Олійник Ю.С.***

*Система тестування знань з електромагнітних перехідних процесів у майбутніх інженерів-електроенергетиків*

Розглянуто тестування навчального матеріалу електроенергетичних дисциплін згідно з ДСТВО на ознайомчо-орієнтовному, понятійно-аналітичному та продуктивно-синтетичному рівнях засвоєння навчального матеріалу. Теоретично обґрунтована та розроблена узагальнена модель системи тестування електроенергетичної дисципліни, яка відрізняється від класичної моделі тестування наявністю контекстного комплексного тестування базових понять та елементів перед тестуванням на понятійно-аналітичному та продуктивно-синтетичному рівнях засвоєння навчального матеріалу.

**Ключові слова:** ознайомчо-орієнтовний рівень, навчальні елементи, рівні засвоєння навчального матеріалу, понятійно-аналітичний рівень, продуктивно-синтетичний рівень, контекстне комплексне тестування, стандартна задача, нестандартна задача.

### ***Олейник Ю.С.***

*Система тестирования знаний по электромагнитным переходным процессам у будущих инженеров-электроэнергетиков*

Рассмотрено тестирование учебного материала электроэнергетических дисциплин согласно ДСТВО на ознакомительно-ориентировочном, понятийно-аналитическом и продуктивно-синтетическом уровнях усвоения учебного материала. Теоретически обоснована и разработана обобщенная модель системы тестирования электроэнергетической дисциплины, которая отличается от классической модели тестирования наличием контекстного комплексного тестирования базовых понятий и элементов перед тестированием на понятийно-аналитическом и продуктивно-синтетическом уровнях усвоения учебного материала.

**Ключевые слова:** ознакомительно-ориентировочный уровень, учебные элементы, уровни усвоения учебного материала, понятийно-аналитический уровень, продуктивно-синтетический уровень, контекстное комплексное тестирование, стандартная задача, нестандартная задача.

### ***J. Oliynik***

*System of Testing Knowledge of Electromagnetic Transients for Future Power Engineers*

Testing the teaching material for electric power disciplines in accordance with DSTVO at introductory orientational, concept analytical and productive synthetical levels of mastering material is being considered. A generalized model of electric power discipline testing system has been grounded and developed which differs from a classical testing model in that it has a complex context testing of basic notions and elements before testing at concept analytical level and productive synthetic level of mastering teaching material.

**Key words:** introductory orientational, teaching elements, levels of mastering teaching material,

concept analytical level, productive synthetic level, complex context level, standard task, non-standard task.

*Стаття надійшла до редакції 16.06.2010 р.*