

## **ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИХ МОДУЛІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Білоус О.А., Маслов О.П.

Питання створення та застосування навчально-методичних модулів із використанням комп'ютерних технологій є актуальним при дистанційному навчанні студентів.

Вивчення математичної дисципліни складається з ознайомлення з відповідним теоретичним матеріалом, формулами, доказами теорем, а також отримання й закріплення навичок практичної роботи при розв'язку задач.

При розробці навчальних модулів необхідно звернути увагу на питання методичного характеру, а також врахувати рівень підготовки і індивідуальні особливості студента. Для цього типові завдання з яких складається модуль класифікуються за рівнем складності, і надаються для розв'язку починаючи з простих завдань і закінчуючи більш складними, об'ємними задачами. Це надає можливість на початковому етапі закріпити теоретичні положення, ознайомитись з методикою розв'язку типових задач, отримати практичні навички.

Відмітимо, що навчальний модуль дозволяє студенту зосередитись та надати більшу увагу питанню, що вивчається, тому, що частину допоміжних розрахунків, на які при звичайному розв'язку задачі необхідно багато часу, виконує комп'ютер.

Крім того, комп'ютерні технології дозволяють встановити індивідуальний темп роботи для кожного студента, врахувати рівень його підготовки і ступень володіння теоретичним і практичним матеріалом пропонуючи достатню кількість варіантів типових задач по даній темі для кожного рівня складності і надаючи методичну підтримку. Послідовне виконання завдання і встановлення проміжного контролю дозволяє студенту більш детально вивчити суть питання, розібратися з алгоритмом розв'язку завдання, вчасно звернутися

за допоміжним теоретичним матеріалом, чи допомогою викладача.

Комп'ютерний модуль дозволяє графічно ілюструвати і аналізувати отримані відповіді, контролювати проміжні результати, встановлювати залежність між результатами розв'язку завдання та початковими умовами, що розвиває індуктивне мислення студентів.

Перспективними є модулі, що охоплюють матеріал декількох дисциплін, наприклад, теоретичної механіки та векторної алгебри, операційного числення та електротехніки та ін. Працюючи з задачами такого типу студент набуває певний досвід застосування математичного апарату в інженерній практиці. Такі комбіновані задачі підвищують рівень професійної підготовки майбутнього спеціаліста.

## **АНАЛІЗ ТЕОРЕТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ЕЛЕКТРОПРОВІДНОСТІ ПОЛІКРИСТАЛІЧНИХ МЕТАЛЕВИХ ЗРАЗКІВ**

Білоус О.А.

Розсіювання носіїв електричного струму на межах зерен (внутрішній розмірний ефект) в тонких плівках металів описується теорією електропровідності Майядаса і Шатцкеса (МШ) [1]. В роботі розглянута модель, в якій розсіювання носіїв заряду на перпендикулярних зовнішнім поверхням міжкристалітних межах описується ефективним часом релаксації  $\tau$ , що залежить від середнього розміру кристалітів  $L$ , коефіцієнта розсіювання  $R$  та довжини вільного пробігу носіїв заряду  $\lambda$ . Порівняння експериментальних даних з результатами теорії МШ з метою визначення параметрів електропереносу є ускладненим внаслідок складного аналітичного виразу для питомої провідності  $\sigma$ .

Асимптотичні вирази лінеаризованої та ізотропної моделей Тельє, Тоссе та Пішара [2] отримані в рамках теорії МШ є послідовними і дозволяють проводити розрахунок параметрів електропереносу, якщо плівкові зразки задовольняють пред'явленим до них вимогами. Так зокрема