

Ткаченко А.В.,
кандидат педагогічних наук,
доцент
Кулик Л.О.,
кандидат педагогічних наук,
доцент
Романенко Т.В.,
доктор педагогічних наук,
доцент
Христенко Т.М.,
викладач
(Черкаський національний
університет імені
Богдана Хмельницького)

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ФІЗИКИ СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТІВ

Важливою вимогою сьогодення у ракурсі розвитку вищої освіти є створення та розвиток інноваційного навчального середовища, що визначається компетентісно-зорієнтованою парадигмою освіти, яка базується на комплексному використанні сучасних методів, методик, технологій та засобів ІКТ для формування компетентних випускників закладів вищої освіти. Зазначене повною мірою стосується й формування компетентних фахівців з фізики, що навчаються за освітніми програмами «Середня освіта (фізика)» і «Фізика та астрономія».

З аналізу низки педагогічних досліджень нами встановлено, що формування та розвиток предметних компетентностей відбувається безпосередньо у процесі навчальної діяльності студентів, а власне предметна компетентність студента є не що інше, як встановлення студентом зв'язку між наявними знаннями і ситуацією, його здатність виявити процедуру (знання і дія), яка є оптимальною для вирішення конкретної проблеми (задачі). Враховуючи зазначене, методологічною основою розвитку компетентностей з фізики у студентів університетів нами обрано індивідуальний підхід, який передбачає комплексне використання засобів ІКТ (зокрема, комп'ютерне моделювання фізичних явищ і процесів) у процесі самостійного розв'язування індивідуальних завдань з фізики.

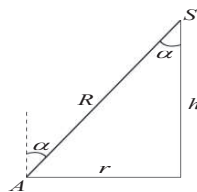
Нами підбірано низку фізичних задач, результати яких можуть бути проаналізовані та представлені у вигляді комп'ютерних моделей чи графічних залежностей або передбачають програмування певних фізичних залежностей з метою їх подальшого дослідження за допомогою комп'ютерної графічної інтерпретації. Такі задачі ми використовуємо на підставі того, що навчальними планами підготовки бакалаврів, що навчаються за освітніми програмами «Середня освіта (фізика)» і «Фізика та астрономія» передбачено вивчення значної кількості різноманітних комп'ютерних навчальних дисциплін, зокрема: інформатика та програмування, мови програмування, апаратне та програмне забезпечення персональних комп'ютерів, об'єктно-орієнтоване програмування, технічні засоби та інформаційні технології навчання, інструментальні засоби комп'ютерного моделювання, комп'ютерне моделювання фізичних процесів тощо. Наводимо приклад такої фізичної задачі, яку ми пропонуємо виконати студентам самостійно в якості домашнього завдання після вивчення теми «Фотометрія» на практичних заняттях з оптики, що сприяє формуванню та розвитку предметних компетентностей з фізики: *Здійснити аналіз залежності освітленості горизонтальної поверхні стола від: а) висоти, на якій знаходиться точкове джерело світла ($\alpha = \text{const}$); б) кута падіння променів (при $h = \text{const}$).* Для моделювання задачі студенту потрібно її розв'язати спочатку аналітично (необхідно використати фізичні залежності та відповідний математичний апарат) для того, щоб отримати кінцеву формулу, яка послугує вихідним матеріалом для подальшої роботи по створенню комп'ютерної програми і отримання графічної залежності. Таким чином значною мірою активізується мислення, пам'ять, самостійність, практична спрямованість набутих знань, відбувається формування дослідницько-експериментаторських вмінь та навичок, самовираження та самовдосконалення тощо.

Крок 1(Розрахункова частина). Студент має здійснити аналітичний розв'язок задачі (активізуються теоретичне та практичне мислення, пам'ять, актуалізуються набуті знання, вміння та навички).

Формула освітленості E , яка є основним рівнянням фотометрії – законом Ламберта,

буде мати вигляд: $E = \frac{I}{R^2} \cos \alpha$, де R – відстань

від джерела до освітлювальної поверхні, α – кут між зовнішньою нормаллю до



освітлювальної поверхні і напрямом на джерело. За теоремою Піфагора $R = \sqrt{h^2 + r^2}$, а $r = htg\alpha$. Тоді $R = h\sqrt{1 + tg^2\alpha}$. Для випадку а) $E = f(\varphi)$, $h = \text{const}$, величину I можна задати. Для випадку б) $E = f(h)$, $\varphi = \text{const}$, величину I також можна задати.

Крок 2. Створення комп'ютерної програми.

Крок 3. Графічна частина та інтерпретація одержаних результатів.

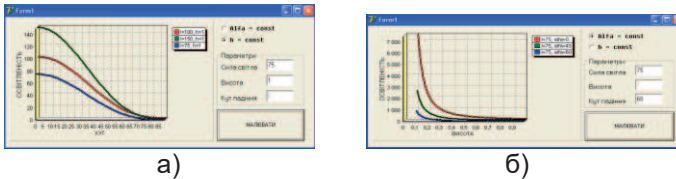


Рис.1. Графічна інтерпретація одержаних результатів:

- а) залежність освітленості горизонтальної поверхні стола від кута падіння променів (при $h = \text{const}$); б) залежність освітленості горизонтальної поверхні стола від висоти, на якій знаходиться джерело світла ($\alpha = \text{const}$)

У такий спосіб ми формуємо та розвиваємо предметну компетентність студентів з фізики, показниками якої є здатність до систематичності і організованості, самостійності у пошуку розв'язання певної проблеми (у даному випадку – фізичної задачі), формування орієнтувальних, виконавчих і контрольних дій у пізнавальній діяльності, повнота та мобільність знань, умінь і навичок, здатність до самооцінки та рефлексії тощо. На нашу думку, такі фізичні задачі, які передбачають комп'ютерне моделювання фізичних явищ (процесів, залежностей) виступають ефективним та дієвим засобом формування предметної компетентності студентів з фізики, а також сприяють активізації самостійної пізнавальної діяльності студентів, самостійному визначенню конкретних цілей міні-дослідження, планування власної пізнавальної діяльності, розвивають прагнення пізнавально-пошукової діяльності, забезпечують практичну реалізацію та вдосконалення набутих знань, умінь і навичок, забезпечують реалізацію принципу інтеграції знань (комп'ютерних навчальних дисциплін і фізики) та належну підготовку майбутніх фахівців з фізики.