

Покришень Д. А.

асистент,

Чернігівський державний технологічний університет

Прищеп С. І.

асистент,

Чернігівський державний технологічний університет

ВИКОРИСТАННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ MATHCAD У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ІНЖЕНЕРІВ

Обґрунтовується необхідність вивчення MathCAD та виконання розрахунково-графічної роботи з теми «Математичний пакет MathCAD». Подається приклад завдання для розрахунково-графічної роботи з інформатики для студентів механічних спеціальностей. Дана робота дозволить реалізувати міжпредметні зв'язки дисциплін «Інформатика», «Вища математика» і «Опір матеріалів».

Ключові слова: MathCAD, розрахунково-графічна робота, міжпредметні зв'язки, символічне перетворення, математика, опір матеріалів.

Обосновывается необходимость изучения MathCAD и выполнения расчетно-графической работы по теме «Математический пакет MathCAD». Подается пример задания для расчетно-графической работы по информатике для студентов механических специальностей. Данная работа позволит реализовать межпредметные связи дисциплин «Информатика», «Высшая математика» и «Сопротивление материалов».

Ключевые слова: MathCAD, расчетно-графическая работа, межпредметные связи, символыные превращения, математика, сопротивление материалов.

The need to study MathCAD and the settlement and graphic work on the topic «Mathematical package MathCAD». Served example problem for settlement and graphic work in computer science for students of mechanical skills. This work will enable to implement interdisciplinary links courses «Informatics», «Higher Mathematics» and «Strength of Materials».

Keywords: MathCAD, settlement and graphics work, interdisciplinary communication, character conversion, mathematics, strength of materials.

В епоху інформаційного суспільства використання систем символічного перетворення стає невід'ємною частиною у науково-технічних розрахунках інженера та науковця. Використовуючи можливості цих систем, не вдаючись у подробиці створення і написання програм, можна будувати математичні моделі і виконувати необхідні розрахунки, використовуючи вбудовані підпрограми реалізації того або іншого методу обчислень, побудови графіків тощо. Таким чином реалізуються міжпредметні зв'язки між різними фундаментальними дисциплінами, що позитивно впливає на науковий світогляд та єдину наукову картину світу майбутнього науковця.

Проблеми міжпредметних зв'язків ґрунтовно розглянуто в роботах Ю. К. Васильєва, Р. С. Гуревича, М. І. Думченка, А. І. Єремкіна, І. Д. Зверева, М. І. Махмутова, О. В. Сергєєва, В. М. Федорової, А. В. Усової висвітлено теоретичні й процесуальні аспекти в галузі професійної та загальної середньої освіти. В роботах А. П. Єршова, М. І. Жалдака, Ю. І. Машбиця,

В. М. Монахова, Н. В. Морзе, С. А. Ракова, Ю. С. Рамського, Т. А. Сергєєвої, Н. Ф. Тализіної, Ю. В. Триуса [3], М. І. Шкіля та інших розглядаються психолого-педагогічні аспекти використання інформаційних технологій в процесі навчання та вимоги до педагогічних програмних засобів.

Міжпредметні зв'язки – це вміння використовувати отримані знання та навички з однієї дисципліни при вивченні іншої. Фундаментальні знання визначаються різними внутрішніми та зовнішніми зв'язками, розкривають зміст певної предметної галузі, саме формування таких знань неможливе без застосування мимовільного або довільного формування міжпредметних зв'язків [1].

У навчальному процесі, з використанням міжпредметних зв'язків, у студентів розвиваються узагальнені інтелектуальні вміння, що характеризують певні види діяльності, загальні для ряду предметів.

Міжпредметні зв'язки дозволяють вплинути на розвиток творчої діяльності (використовувати отримані знання й уміння у новій ситуації, висувати нові гіпотези, вміння звернути увагу на різні характеристики об'єкта вивчення та ін.).

Було проведено аналіз навчальних робочих програм нормативних дисциплін «Інформатика», «Вища математика», «Опір матеріалів» для підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» з галузі знань 0505 «Машинобудування та матеріалообробка» за напрямом 6.050502 «Інженерна механіка». Дослідження показало доцільність переробки та впровадження в дисципліну «Інформатика» розрахунково-графічну роботу з теми «Математичний пакет MathCAD».

Відповідно до навчального плану з дисципліни «Інформатика» студенти механіко-технологічного факультету денної та заочної форм навчання виконують розрахунково-графічну роботу (РГР) на першому курсі у другому семестрі.

Виконання РГР з теми «Математичний пакет MathCAD» саме у другому семестрі дозволить перевірити отримані знання з інформатики та вищої математики у попередньому семестрі, а також зробити пропедевтику для дисципліни «Опір матеріалів» що буде вивчатися на другому курсі.

У першому семестрі з дисципліни «Інформатика» вивчається математичний пакет MathCAD, а саме такі розділи: операції над матрицями; побудова графіків функцій у різних системах координат, побудова графіків поверхонь, дослідження графіків функцій; символічне розв'язання рівнянь, систем рівнянь і нерівностей; програмування.

З дисципліни «Вища математика» студенти механічних спеціальностей на першому курсі вивчають: матриці і лінійні операції над ними, властивості операцій; операція добутку матриць, її властивості; поняття матриці, оберненої до даної; визначники квадратних матриць, як числова функція, задана на нечисловій множині; властивості визначників: мінори та алгебраїчні доповнення елемента визначника; обчислення визначника дові-

льного порядку за допомогою правила Лапласа; побудова матриці, оберненої до даної; умови існування оберненої матриці; множина невикористаних квадратних матриць фіксованої розмірності, як приклад некомутативної групи відносно операції добутку матриць; системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР): недовизначені, перевизначені, правильно визначені, сумісні і несумісні, однорідні і неоднорідні; основні прийоми дослідження СЛАР та відшукування множини розв'язків недовизначеної СЛАР; наближені методи розв'язання правильно визначених СЛАР: точний і наближений розв'язок, похибка розв'язку як максимум модуля нев'язок; дослідження графіків функцій.

При вивченні дисципліни «Опір матеріалів» використовується математичний пакет MathCAD для різноманітних інженерних розрахунків, складаються системи рівнянь, досліджуються графіки функцій.

Мета розрахунково-графічної роботи – узагальнення та систематизація знань, отриманих при вивченні дисципліни «Інформатика», розвиток у студентів навичок самостійного і творчого підходу при виборі найкращого варіанту розв'язку конкретної задачі, розвивати інформаційну культуру, компетентності з інформаційних та комунікаційних технологій на основі організації міжпредметних зв'язків інформатики з фізичними та математичними дисциплінами у навчанні майбутніх інженерів.

При цьому вирішуються такі завдання:

- закріпити теоретичні знання із дисципліни «Інформатика»;
- оцінити можливості практичного застосування набутих теоретичних знань для рішення ряду практичних задач, що виникають при роботі з математичним пакетом MathCAD;
- розвивати навички роботи студента з персональним комп'ютером.

Розрахунково-графічна робота виконується за індивідуальним завданням, яке видається студенту на першому тижні семестру. У завданні вказується тема, обмеження для даних, перелік необхідних розрахунків.

Студент самостійно виконує розрахунково-графічну роботу. За застосовані методи і оформлення розрахунково-графічної роботи згідно вимог ДСТУ 3008-95 несе відповідальність автор.

При виконанні РГР студент користується консультаціями викладача. Робота виконується впродовж 14 тижнів, у відведений для самостійної роботи час.

Захист виконується на 15 або 16 тижні навчання. На захист:

- ✓ подається пояснювальна записка;
- ✓ студент виконує копіювання своєї виконаної розрахунково-графічної роботи з електронного носія на робочий диск D або здійснює набір та зберігає необхідні документи безпосередньо на робочий диск D.

При захисті розрахунково-графічної роботи враховуються пояснення студента, якість виконання роботи, самостійність і своєчасність її вико-

нання, в результаті, в залежності від кількості виконаних та захищених рівнів, студент отримує оцінку відповідно до набраних рейтингових балів.

Подано п'ятнадцять варіантів індивідуальних завдань, розділених на три рівні складності, кожен з яких складається з двох завдань. Рівні складності розташовано у порядку зростання складності завдань від простого до складного. Завдання та рівні складності не зв'язані між собою, що дозволить студенту виконувати завдання з різних рівнів.

У першому рівні пропонується одне завдання на обчислення матриць і одне на знаходження екстремумів функції на відрізку графічним та аналітичними способами.

Для розв'язування першого завдання другого рівня необхідно побудувати графік функції, знайти точки перетину з координатними осями та записати рівняння вертикальних асимптот, якщо вони є. У другому завданні потрібно обчислити корені системи рівнянь та записати багаточлен $f(x)$, корені якого є x_1, x_2, x_3 .

У першому завданні третього рівня складності дано дві функції потрібно обчислити координати точок перетину цих функцій, визначити поліном коренями якого є ці точки перетину. Останнє завдання полягає в знаходженні розв'язку системи нелінійних рівнянь з певною точністю.

Далі наведено приклад тексту завдання:

Рівень перший

1. Дано матриці:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -5 \\ 4 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \\ -1 & -3 & 4 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 0 & -5 & 4 \end{pmatrix}.$$

Знайти: добуток матриць A і B; матрицю $X=B(3A-9C)$.

2. Знайдіть (аналітично і графічно) екстремуми функції $x^2 - \sin^2 3x$ на відрізку $[0, 15]$. Знайдіть корені функції на заданому відрізку.

Рівень другий

1. Побудуйте графік функції $\frac{5x^2 - x + \sqrt{x}}{x^2 - 2}$ і знайдіть координати точок перетину з координатними осями. Запишіть рівняння вертикальних асимптот.

2. Дана система алгебраїчних рівнянь:

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 1 \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 = -5 \\ -5x_1 + 2x_2 - x_3 = -3 \end{cases}.$$

Обчислити:

- значення невідомих x_1, x_2, x_3 ;
- багаточлен $f(x)$, корені якого є x_1, x_2, x_3 .

Рівень третій

1. Для функцій $y_1(x) = \frac{\sin x}{\cos 3x^2}$ та $y_2(x) = \frac{x^2 + 2}{\sqrt{x-1}}$ обчислити:

- координати x_1, x_2, x_3 точок перетину функцій;
- поліном $f(x)$ третього степеню, корені якого рівні x_1, x_2, x_3 ;
- представити функцію $f(x)$ у вигляді формули, таблиці, графіка.

2. Знайти розв'язок системи нелінійних рівнянь
$$\begin{cases} \frac{\lg x}{x} - y = 0; \\ \frac{x}{\sqrt{\cos x}} + y^3 = 0; \end{cases} \quad \text{з то-}$$

чністю 10^{-4} , використавши програмування в середовищі MathCad.

Таким чином при виконанні РГР з теми «Математичний пакет MathCAD» реалізуються наступні міжпредметні зв'язки дисциплін «Інформатика» з «Вища математика» та «Опір матеріалів»:

- за складом: змістовні (за фактами, за поняттями, за законами), операційні (за формуванням вмій та навичок), організаційні (за формами організації навчально-виховного процесу), методичні (за використанням педагогічних методів та прийомів);
- за напрямом дії: двосторонні (прямі, зворотні), багатосторонні;
- за способом взаємодії елементів: хронологічні (синхронні, перспективні), хронометричні (середньо діючі, довготривалі).

Література

1. Дем'яненко В. М. Методика навчання майбутніх вчителів інформатики апаратних і системних програмних засобів: дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Дем'яненко Віктор Михайлович. – К., 2003. – 195 с.
2. Максімова В. Н. Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения: кн. (для учителя) / Валерия Николаевна Максімова. – М.: Просвещение, 1984. – 144 с.
3. Трнус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін: монографія / Ю. В. Трнус. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 400 с.

Стаття надійшла до редакції 15.03.2011 р.

УДК 378(082)

Поліщук Г. П.

*кандидат педагогічних наук, старший викладач
Криворізький державний педагогічний університет*

ФІЛОСОФСЬКО-ЕПІСТЕМОЛОГІЧНЕ ПОНЯТТЯ НАУКОВОСТІ МЕТОДІВ ПІЗНАННЯ ТА ЇХ ПЕДАГОГІЧНЕ ВІДОБРАЖЕННЯ

Стаття розглядає загальні підходи до методу як наукового поняття у структурі пізнавального процесу. Поява науково обґрунтованих методів пізнання (створення методології як системи принципів і способів організації та побудови теоретичної і практичної діяльності) – це результат творчих здобутків мислителів різних часів, епох, народів. У їх доробку – визначення характеру методу, його підґрунтя та функцій.

Ключові слова: метод, методологія, навчання, пізнавальний процес, суб'єкт пізнання, об'єкт пізнання, діалектика.