

УДК 378.147:517

**МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ НАСКРІЗНИХ ЗАДАЧ У
ВИКЛАДАННІ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ТЕХНІЧНИХ
СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ У ШКОЛІ, ТЕХНІКУМІ І ВНЗ**

І. В. Левандовська¹, Н. В. Новікова²

¹Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ
e-mail: vm.levandovskay@ukr.net

²Машинобудівний коледж Донбаської державної машинобудівної академії,
м. Краматорськ
e-mail: natalli.44@mail.ru

Наша країна проходить зараз період значного оновлення і реорганізації. Тому таким важливим стає становлення нової системи освіти, орієнтованої на активну інтеграцію в світову систему освіти, яка враховує всі особливості динамічного розвитку навчальних процесів, появи нових технологій і обладнання, соціальні проблеми і зміни на ринку праці, розвиток інформаційних технологій. Система освіти поступово додає до традиційних результатів у вигляді знань, вмінь і навичок також оволодіння реальними видами діяльності, які могли б бути використані в залежності від оновлених динамічних умов перетворень сучасного світу.

Одним з дієвих методів розв'язання цієї задачі є поєднання учбово-виховного процесу в різних типах учбових закладів від школи, технічного коледжу до вищих навчальних закладів. Зокрема, в викладанні математики використовують наскрізні задачі прикладного характеру, що мають складність, яка посилюється, можуть бути використані як в груповій так і в індивідуальній роботі [3, с.209]. Такі задачі можуть бути використані як в звичайному навчальному процесі, так і при дистанційному навчанні. Дуже корисним є те, що такі задачі можуть використовуватись, як математичні моделі в практичних роботах за спеціальністю, що дозволяє поєднувати математику і технічні дисципліни за спеціальністю навчання у студентів коледжів і вишів. Підкреслимо, що прикладний характер таких задач дозволяє закріпити вміння і навички, отримані в процесі навчання з метою виробки професійних компетенцій, що допомагають потім адаптуватися в бурхливих змінах сучасного життя.[2. с. 132]

Дуже показовими є ланцюжки задач, які обчислюють площу області або об'єм тіла з допомогою інтегралів. Спершу така задача постає в 11 класі школи або на першому курсі коледжу при вивченні теми «Інтеграл. Використання інтеграла для розв'язку задач». Типова задача цього розділу наведена в прикладі 1.

Приклад 1. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями

$$y = x^2 + 2, \quad y = x + 4.$$

Для розв'язання потрібно використати навички побудови графіків функцій, рішення різних типів рівнянь, а також початкові навички обчислення визначених інтегралів.

На другому курсі коледжу в темі «Обчислення площ фігур і об'ємів тіл за допомогою інтегралів» наводяться задачі знаходження площі більш складних фігур, які потребують зміни аргументу, і обчислення об'єму простих тіл обертання. Це дає змогу студентам коледжу роздивитися приклади використання апарату подвійного і потрійного інтегралів, але складність їх є обмеженою, форма тіл – класичною.

Приклад 2. Подвійним інтегруванням знайти площу фігури, яка утворюється при перетині кривих заданих функціями

$$y^2 = x, \quad y = x + 2, \quad y = 2, \quad y = 0.$$

Приклад 3. Знайти об'єм тіла, обмеженого поверхнями:

$$x = -3y^2 + 3, \quad x = 0, \quad z = 0, \quad z = 4.$$

На цьому етапі вивчення студентам потрібно використовувати знання нарисної геометрії для побудови малюнків, вміти обчислювати подвійний і потрійний інтеграл, змінювати порядок перемінних.

При вивченні теми «Інтеграл. Використання інтеграла для розв'язку фізичних і технічних задач» в ДДМА спочатку повторюється і узагальнюється матеріал, який студенти вивчали в школі або коледжі, а потім аналізуються всі види інтегралів и типи прикладних задач, для яких вони потрібні. Зокрема, вивчають криволінійні інтеграли, інтеграли по різним типам поверхні, досліджують інтеграли на збіжність

Окрім вивчення нових методів обчислення інтегралів, додається розв'язання прикладних задач, що базуються на вивченому матеріалі нарисної геометрії, з використанням кривих і поверхонь другого порядку. Студенти вивчають і мають використовувати полярні, циліндричні і сферичні координати, що значно розширює і ускладнює коло прикладних задач, які ставляться перед ними.

Приклад 4. Знайти площу фігури, яка утворюється при перетині кривих заданих функціями

$$y^2 - 4y + x^2 = 0, \quad y^2 - 6y + x^2 = 0, \quad y = x, \quad y = 0.$$

Приклад 5. Обчислити масу тіла, яке задано обмежуючими поверхнями. Щільність в кожній точці дорівнює ρ

$$x^2 + y^2 = z, \quad x^2 + y^2 = 9, \quad z = 0, \quad \rho = x.$$

Повне освоєння цієї теми потребує послідовної і кропіткої роботи студентів впродовж усього періоду вивчення математичного аналізу в школі або коледжі і у виші. Також необхідні знання і вміння різних розділів вищої математики, нарисної геометрії і фізики.

Приклад 6. Обчислити момент інерції циліндра, радіус основи якого 2 м, висота – 5м, відносно осі OZ.

Приклад 7. Знайти координати центру важкості однорідної пластини, обмеженої кривими, які задані функціями

$$x = 2y^2, \quad y = x.$$

Особливої уваги потребують задачі, пов'язані з теорією поля.

Приклад 8. Знайти потік векторного поля \vec{a} , який проходить через частину площини P, розташовану у першому октанті (нормаль утворює з OZ гострий кут):

$$\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}, \quad P: x + y + z = 1.$$

На кожному етапі роботи з наданими завданнями студенти навчаються, використовуючи вже отримані знання, розв'язувати поетапно ускладнені проблеми, будувати предметні і міжпредметні зв'язки між вже засвоєними і новими поняттями і фактами. Цей процес дозволяє їм творчо розвиватися засвоюючи нові і, одночасно, повторюючи і закріплюючи вміння і навички, отримані в навчанні [1, с.172]. Системи наскрізні задачі прикладного характеру, ускладнюючи і систематизуючи матеріал, дозволяють спростити перехід від теоретичних знань до практичних вмінь і професійних навичок.

Література

1. Власенко К. В. Теоретичні й методичні аспекти навчання вищої математики з використанням інформаційних технологій в інженерній машинобудівній школі: Монографія / К. В. Власенко; Науковий редактор д.пед.н., проф. О. І. Скафа. – Донецьк: «Ноулідж» (донецьке відділення), 2011. – 410 с

2. Колесников С. О. Здійснення Якісного аналізу однієї прикладної математичної моделі під час вивчення диференційних рівнянь першого порядку / С. О. Колесников, І. В. Левандовська // Вісник Вінницького Політехнічного інституту– 2013. – №3. – с. 131-135.

3. Колесников С. А., Использование учебных задач математической статистики в системе непрерывного образования / С. О. Колесников, І. В. Левандовська // «Сучасна освіта – доступність, якість, визначеність». Збірник наукових праць. Під загальною редакцією д-ра техн. наук, проф. С. В. Ковалевського– Краматорськ, ДДМА – 2016. – с. 209-210.