

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД У ВИКЛАДАННІ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Стаднікова Ганна Вікторівна

ORCID ID: 0000-0002-0044-175X

старший викладач кафедри прикладної математики
Харківський національний університет радіоелектроніки
Україна

Поняття системного підходу є основним при вивченні системного аналізу як специфічної міждисциплінарної науки. Системний аналіз має достатньо глибоке практичне застосування у вигляді комплексу методів та прийомів дослідження, прийняття рішень, аналізу проблемних ситуацій [1, 2]. Об'єктом дослідження системного аналізу виступає система – поняття складне, достатньо універсальне, проте таке, що має певний набір спільних характеристик й властивостей. Наявність великої кількості складових, зв'язків, особливостей будь-якої системи призводить до труднощів у її дослідженні. Ефективним буде в такому разі застосувати так званий системний підхід чи системний рух, що є універсальним інструментом пізнавальної діяльності. Часто системний підхід називають засобом формування цілісного світогляду, адже, розв'язуючи поставлену задачу, дослідник потребує багато інформації, як специфічної, виключно галузевої, так й досить загальної, у кількості достатній та необхідній для розв'язання сформульованої задачі.

Візьмемо за систему фундаментальну дисципліну «Математичний аналіз». Її метою є формування у майбутніх спеціалістів знань та навиків застосування математичного апарату й математичних методів для аналізу, управління та програмування сучасних об'єктів. Задачами вивчення дисципліни «Математичний аналіз» є розвиток математичного мислення й вміння ставити, досліджувати й розв'язувати складні задачі, що виникають на практиці. Основну частину дисципліни складає диференціальне й інтегральне числення функцій однієї та багатьох змінних, які мають велике значення з точки зору застосувань

математики. Розв'язання багатьох задач природознавства (механіки, фізики, хімії, біології тощо) і техніки засновано на методі математичного моделювання різних процесів та явищ. При цьому в основному застосовуються моделі, при створенні та аналізу яких використовуються поняття математичного аналізу. Крім того, у сучасній математиці на основі математичного аналізу побудовано такі розділи як диференціальні рівняння, функціональний аналіз, теорія ймовірностей та математична статистика, чисельні методи, дослідження операцій тощо. Таким чином, знання, отримані студентами під час вивчення математичного аналізу, допомагають опанувати прикладні математичні дисципліни.

Дисципліна «Математичний аналіз» з точки зору системного аналізу, насправді, представляє собою систему, оскільки є сукупністю великої кількості елементів (або підсистем) й одночасно виступає складовою частиною (або підсистемою) іншої системи. Отже, система «Математичний аналіз» є комплексом взаємопов'язаних елементів, що утворюють єдине ціле знання. Ця система має ієрархічну структуру, досить глибокий зв'язок з зовнішньою середою, який відбувається через входи та виходи системи і який дозволяє назвати таку систему відкритою. Система також характеризується набором інших властивостей: вона є штучною системою, бо утворена людиною; багатовимірною, адже має низку входів та виходів; гетерогенною через неоднорідність її складових елементів; великою й складною через значну кількість підсистем й зв'язків, що притаманні її підсистемам.

Проаналізуємо основні принципи системного підходу й розглянемо їх з точки зору викладання математичних дисциплін.

- 1) Принцип глобальної мети, адже всі знання мають бути підпорядковані досягненню кінцевого результату, тому будь-які зміни у навчанні, удосконалення чи модернізація проводяться з урахуванням доцільності, можливості досягнення глобальної мети.

- 2) Принцип єдиності полягає у поєднанні розгляду системи як сукупності складових і як єдиного цілого.

3) Принцип зв'язності підкреслює взаємозв'язок та взаємообумовленість всіх складових системи (інших фахових дисциплін).

4) Принцип модульності передбачає проведення декомпозиції на модулі (підсистеми, підрозділи дисципліни), що дозволяє розглядати систему як сукупність таких модулів.

5) Принципи розвитку та невизначеності полягають у необхідності враховувати у навчанні мінливості системи, можливі випадковості, які необхідно брати до уваги при формуванні стратегії навчання, накопиченні інформації, що приводить до розширення системи.

Отже, системний підхід у навчанні полягає, перш за все, у взаємозв'язку всіх фахових дисциплін між собою таким чином, щоб викладання прямувало за визначеною метою [3]. Притаманні системному підходу структурованість та ієрархічність знань дозволяють обирати пріоритетність, форми та об'єми дисциплін, що викладаються. Така цілісна картина навчання гарантує якість викладання, ефективність сприйняття та засвоєння нового знання. Стосовно викладання математичних дисциплін з урахуванням системного підходу треба відзначити його особливу вагомість, адже викладання суто математичних дисциплін без зазначення їхньої ролі у застосуваннях та розв'язанні реальних задач часто приводить до втрати мотивації до навчання, зменшення зацікавленості серед студентів. Це стосується насамперед фундаментальних математичних дисциплін, які формують понятійний та формалізований простір знань, що має бути застосований у подальшому під час вивчення фахових вузьконаправлених дисциплін. Взаємозв'язок таких фундаментальних дисциплін як «Математичний аналіз», «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», «Дискретна математика», «Теорія ймовірностей та математична статистика» тощо є досить щільним й взаємообумовленим, що як єдине ціле знання в подальшому вивченні спеціальних дисциплін складає надійний фундамент, сприяє ефективному засвоєнню нових дисциплін, формуванню глибокого світогляду, вмінню сприймати, аналізувати інформацію.

Зокрема системність у викладенні «Математичного аналізу» полягає у спробах ув'язати основні поняття теорій множин, границь, диференціювання та інтегрування, рядів тощо з теорією диференціальних рівнянь, варіаційним численням, методами дослідження операцій та оптимізації, теорії ймовірностей та математичної статистики, а пізніше з моделюванням стохастичних процесів, теоріями керування в економічних та виробничих процесах тощо. Це вплетення «Математичного аналізу» у дисципліни, що у майбутньому вивчатимуться студентами, є непростю задачею з системності, проте при її успішній реалізації гарантовано приведе до якісного засвоєння матеріалу з математичного аналізу й сформує базу – надійний фундамент для вивчення подальших фахових дисциплін.

Логічним завершенням навчання є написання студентами кваліфікаційної роботи, яка передбачає вирішення складної практичної задачі. Перехід від змістовної постановки розв'язуваної задачі до її формальної постановки ґрунтується на комплексному (системному) застосуванні отриманих знань з вивчених прикладних математичних дисциплін, які в свою чергу базуються на знаннях фундаментальної математики, основу яких закладає математичний аналіз. Існує досвід написання студентами кваліфікаційної роботи, що складається одночасно з двох задач: перша задача – математична, розв'язання якої пов'язано з вибором математичної моделі, методу її розв'язання, практичної (програмної) реалізації; друга задача – системне дослідження об'єкта, в якому виникла поставлена математична задача. Така тематика кваліфікаційної роботи потребує використання всього багажу знань й накопиченого досвіду системного дослідження, а також демонструє системний підхід до вирішення завдання, коли розв'язання окремої проблеми починається з глибокого вивчення системи, в якій проблема виникла. «Занурення» у саму систему, аналіз її призначення, мети, зовнішніх зв'язків, підсистем, структури, функцій тощо дозволяє отримати повне уявлення про систему і проблему, врахувати більш суттєві фактори, взяти до уваги певні властивості системи чи її складових, що безперечно дозволяє ефективно розв'язати й математичну задачу кваліфікаційної роботи. Насправді,

такий досвід є корисним, адже це є свого роду моделюванням реальної виробничої ситуації.

Застосування системного підходу є універсальним інструментом розв'язання задач будь-якої складності, в тому числі й задач, пов'язаних з організацією ефективного навчання студентів заради досягнення ними відповідних фахових компетенцій.

Список використаних джерел:

1. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу.–К.: Видавнича група ВНУ, 2007.–544 с.: іл.
2. Катренко А.В. Системний аналіз.– Львів: Новий світ-2000, 2009.– 396 с.
3. Системний підхід в освіті / Є. Носенко, В. Коротков, М. Матюшкін // Нова педагогічна думка.– 2014.– № 3. – с. 45-47. Вилучено з: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npd_2014_3_12