

УДК 378.147
ІНТЕГРОВАНІЙ ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ
ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ЗНАНЬ З МАТЕМАТИКИ МАЙБУТНІХ
ІНЖЕНЕРІВ

В.І. Клочко

Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця

Як зазначається в урядових документах про вищу освіту України та документах країн ЄС, випускник технічного ВНЗ ХХІ ст. повинен мати високий рівень фундаментальної, спеціальної та практичної підготовки до професійної діяльності, а також мати відповідні особистісні якості.

Інженер здійснює діяльність, пов'язану з проектуванням, інформаційним обслуговуванням, організацією виробництва, праці і управління, технічним наглядом та багатьма функціями фахівця. Однією з форм діяльності, особливо важливою, є створення інтелектуальної продукції. У сучасних умовах стає особливо актуальними є проблеми підготовки вищими навчальними закладами фахівців, система знань яких у процесі діяльності спиралася б на відповідний математичний фундамент.

Проблемі математичної підготовки майбутніх інженерів присвячені праці таких науковців, як В. І. Арнольд, З. В. Бондаренко, І. А. Берьозкіна, К. В. Власенко, О. Г. Євсєєва, О. М. Крилов, Л. Д. Кудрявцев, Н. В. Рашевська, О. І. Скафа, Ю. В. Триус і інші.

Проблеми фундаментальної математичної підготовки висвітлено в роботах М. М. Ковтонюк, Г. Я. Дутки, С.О. Семерівкова, Н.В. Стучинська і інші.

Важливість фундаментальних знань з курсу вищої математики підкреслюється вченими у частині предметних компетенцій бакалаврів технічних спеціальностей. Його фахові знання повинні відображати глибину знань базових математичних дисциплін, здатність до використання їх на належному рівні, підтверджувати розуміння основних теорем математичних курсів і здібності до їх доведення. Знання фахівця повинні відображати його можливість вирішення математичних проблем і проблем подібних до раніше досліджених, але вищого рівня складності вимагають оригінальності мислення.

Найбільш важливою особливістю фундаментальних знань – це наявність можливостей для прогнозування, побудови базових моделей організації виробництва [7]. Звідси можна зробити висновок, що реальні пізнавальний процес може бути представлений ієрархічно організованих системи моделей навчання. На наш погляд, такою моделлю може бути поєднання міжпредметних, інтегрованих та інтегративних підходів на основі головних ідей або тем [3;6]. Перехід від міждисциплінарного

(міжпредметного) підходу до інтегрованого потребує відповідної готовності як викладачів так і студентів. Проілюструємо цю тезу наступним прикладом.

Багато інженерних задач можна описати звичайними лінійними диференціальними рівняннями із сталими коефіцієнтами. Тому у розділі "Звичайні диференціальні рівняння" курсу вищої математики навіть, якщо навіть виділяється мінімальна кількість годин, необхідно розглядати задачі практичного змісту, що допомогло б студентам зрозуміти, чому вони повинні вивчати диференціальні рівняння (ДР). До цього часу вже створено підґрунтя диференціального та інтегрального числення.

У навчальному посібнику [2] наведено значну кількість професійно орієнтованих завдань, розв'язаних та для індивідуальної роботи, а також наведено поради щодо використання при цьому СКМ MathCAD та Maple [5].

Розглянемо приклад такої задачі [4]. Автори розглядають задачу про визначення моменту інерції механічної системи з обертальною формою руху. Звичайно. Викладач ретельно готується до заняття, де розглядатиметься задача, оскільки деяким поняттям з теоретичної механіки (момент інерції) та теоретичних основ електротехніки (опір, ємність, індуктивність) необхідно поставити у відповідність математичні моделі. Розв'язати системи ДР (механічної системи руху та відповідної системи за законами Кірхгофа) практично не можливо. На занятті викладач проілюструє ланцюжок моделей, необхідних для розв'язання проблеми:

**механічна модель → електрична модель → математична модель →
→ комп'ютерна модель**

Ще на один момент слід звернути увагу. Механічна модель являє собою систему чотирьох лінійних ДР першого порядку або одного лінійного ДР зі сталими коефіцієнтами четвертого порядку, а відповідна електрична модель – одного лінійного ДР зі сталими коефіцієнтами третього порядку.

Аналіз, хоча і не глибокого процесу побудови системи звичайних лінійних ДР зі сталими коефіцієнтами, що описують рух механічної системи, переконує студентів у необхідності вимог щодо відповідних властивостей функцій. Зокрема студенти з'ясовують, що будь-яка неперервна, обмежена функція однієї, яку вважають за модель сигналу (як змінну у просторі, часі величину, що є інформативною), є розв'язком звичайного лінійного диференціального рівняння і, що вона може бути зображена за допомогою певної лінійної структури. Окрім того студенти побачили, що лінійне диференціальне рівняння є моделлю реальних фізичних явищ і з'являється під час вивчення цих явищ на основі знання фізичних законів та евристичних висновків.

Отже, інтегрований підхід у навчанні математики майбутніх інженерів є важливим чинником у фундаменталізації їхньої математичної підготовки, показує важливість математичних знань у майбутній професійній діяльності, підвищує рівень навчання математики та математизованих спеціальних дисциплін.

Удосконалення процесу фундаменталізації математичної освіти інженерів можливе за рахунок впровадження та комплексного використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (СІКТ), що забезпечують доступність та ефективність освіти.

Вплив СІКТ на зміст фундаментальної математичної підготовки інженерів проявляється у розширенні та поглибленні базових знань з курсу вищої математики, поглибленні інтегрованих зв'язків та використанню задач професійно орієнтованого реального змісту; формуванні мотивації, рефлексії та активізації пізнавальної діяльності студентів; реалізації творчого підходу викладача до організації навчального процесу та до формування творчого ставлення студентів до навчання; в предметно орієнтованому комп'ютерному середовищі; комплексне застосування міжпредметних, інтегрованих та інтегративних підходів, методів та засобів у навчальному процесі; у можливості системного контролю та оцінювання рівня фундаментальних математичних знань майбутнього інженера впродовж усього періоду навчання.

Література

1. Власенко К.В. Теоретичні й методичні аспекти навчання вищої математики з використанням інформаційних технологій в інженерній машинобудівній школі [Текст] : монографія / К. В. Власенко ; наук. ред. д-р пед. наук, проф. О. І. Скафа ; Донбас. держ. машинобуд. акад. - Краматорськ : Ноулідж, Донец. від-ня, 2011. - 410 с.
2. Ключко В.І. Вища математика. Диференціальні рівняння (з комп'ютерною підтримкою). Навч. посібник / В.І. Ключко, З.В. Бондаренко. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейсі К», 2013. – 252 с.
3. Козловська І. М. Інтегрований підхід як загальнонаукова методологія педагогічної науки: прогностичний аспект / І.М. Козловська // Педагогічний процес: теорія і практика: зб. наук. пр. / Благод. Фонд ім. А.С.Макаренка. – К., 2003. – Вип. 1. – С. 89-99.
4. Кухарчук В.В. Математична і електричні моделі перетворювача моменту інерції тіл обертання з двома ступенями вільності / В.В. Кухарчук, Ю.Г. Ведміцький // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. - 2006. - №1(5).- С. 8-11.
5. Михалевич В.М. Maple. Комп'ютерна підтримка курсу вищої математики в технічному вузі. Частина 1. Лінійна й векторна алгебра. Аналітична геометрія. Навч. посібник / В.М. Михалевич. – Вінниця: ВНТУ, 2004. – 111 с.
6. Порев С. М. Університет і наука. Епістемологія, методологія і педагогіка виробництва знань: монографія / С. М. Порев; наук. конс. д-р ф-матем. наук, проф. Ю.І. Горобець; - Київ: Хімджест, 2012. – 384 с.
7. Сачков Ю.В. Полифункциональность науки / Ю.В. Сачков // Вопросы философии. – 1995. – №11.