

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Рыбалко А. П. Оптимізація викладання вищої математики в сучасних умовах.

У статті запропоновано структуру навчального процесу, що дозволить викладачам вищої математики ефективно комбінувати традиційні та інноваційні методи і засоби навчання. Розглянуто особливості впровадження сучасних освітніх технологій з урахуванням специфіки предмету. Визначені шляхи оптимізації навчального процесу, обґрунтовано доцільність застосування відповідних методів у викладацькій практиці.

Ключові слова: вища школа, викладання вищої математики, інноваційні методи і засоби навчання, інформаційні комп'ютерні технології, пакети прикладних програм.

Рыбалко А. П. Оптимизация преподавания высшей математики в современных условиях.

В статье предложена структура учебного процесса, позволяющая преподавателям высшей математики эффективно комбинировать традиционные и инновационные методы и средства обучения. Рассмотрены особенности внедрения современных технологий обучения с учетом специфики предмета. Определены пути оптимизации учебного процесса, обоснована целесообразность применения соответствующих методов в преподавательской практике.

Ключевые слова: высшая школа, преподавание высшей математики, инновационные методы и средства обучения, информационные компьютерные технологии, пакеты прикладных программ.

Rybalko A. P. Optimization of the teaching of higher mathematics in the present conditions.

The structure of learning process combining traditional and innovational methods and resources in teaching of higher mathematics is proposed in the article. The particular properties of the introduction of modern training technologies specific to the subject are considered. Ways to optimize the learning process are determined, the advisability of using of the corresponding methods in educational practice is justified.

Keywords: higher school, teaching of higher mathematics, innovational methods and resources of training, information and computer technologies, application program packages.

Вища математика є нормативною дисципліною для багатьох технічних та економічних спеціальностей. Її вивчення надає систематизованих знань із фундаментальних методів математичного моделювання та дослідження різних процесів, формує у майбутнього фахівця аналітично-дослідницькі компетенції, що є необхідними для спеціаліста в сучасних умовах. Крім того, математика закладає основу для вивчення спеціальних предметів, що відповідають напряму підготовки.

Викладання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах завжди стикалось з цілим рядом труднощів. В першу чергу це пов'язано із суттєвою складністю предметів, вивчення яких потребує від студента певних аналітичних здібностей, здатності до логічного мислення, а також достатніх знань і навичок із курсу елементарної математики. Крім того, викладачам завжди доводилось боротися з поширеним стереотипом ставлення до математики, як до абстрактної, непотрібної в реальному житті науки.

В наш час з'явилися нові проблеми, зумовлені соціально-економічним розвитком суспільства та загальними тенденціями світової освіти. Перш за все, невпинно зростають вимоги до кваліфікації майбутніх фахівців, тому необхідно забезпечити переорієнтацію навчального процесу на отримання професійних вмінь, навичок та компетенцій. З іншого боку, перехід до кредитно-модульної системи навчання зумовив значні зміни у співвідношенні між аудиторною та самостійною роботою студентів, і викладачам доводиться працювати в умовах катастрофічного дефіциту часу. В зв'язку з цим стає необхідним реформування навчального процесу в цілому як з точки зору організації, так і змістового навантаження.

Найбільшу увагу останнім часом освітянська спільнота приділяє новим підходам та засобам у навчанні. Загальним питанням педагогіки вищої школи присвячені роботи З. Н. Курлянд, О. В. Малихіна [3], М. М. Фіцули [5], В. М. Нагаєва, Л. В. Кнодель та ін. З'явилося багато робіт, що присвячені розробці та питанням впровадження різноманітних інноваційних засобів навчання, застосуванням комп'ютерних інформаційних технологій, серед них роботи Н. В. Морзе, М. М. Жалдака [1], С. О. Семерікова [2], Ю. С. Рамського, Ю. В. Триуса та багатьох інших вітчизняних та закордонних авторів. При цьому питання співвідношення традиційних та новітніх методик у навчанні часто залишаються поза увагою.

Зрозуміло, що у викладацькій практиці надважливо раціонально поєднувати традиційні та інноваційні методи і засоби навчання, особливо при опануванні студентами такої фундаментальної дисципліни, як математика. Для того, щоб нововведення не стали самоціллю, при побудові системи навчання в першу чергу слід керуватися основними дидактичними принципами та іншими засадами педагогічної діяльності. На думку автора, при створенні будь-якого курсу важливо детально продумати пропорційність класичних та новітніх підходів, чітко визначити роль і місце кожного із них з огляду на особливості дисципліни, що викладається.

Мета статті – розробка збалансованої структури навчального процесу з точки зору оптимального поєднання традиційних та інноваційних підходів при вивченні математики у вищих навчальних закладах, обґрунтування ефективності її застосування.

У світлі вище зазначених цілей, ми розглянемо основні складові навчального процесу і визначимо функціональне навантаження кожної компоненти в сучасних умовах, обговоримо особливості запровадження інноваційних технологій і переформатування традиційних форм навчання при викладанні вищої математики.

Побудова курсу вищої математики повинна починатися із визначення рівня математичної підготовки студентів на момент вступу у вищий навчальний заклад (зазвичай шляхом проведення нульового контролю знань). Для забезпечення систематизованих знань необхідно дотримуватись принципу наступності, тому однією із задач викладача є створення умов для опанування дисципліни з урахуванням можливих недоліків середньої освіти. Після діагностики лектор повинен доповнити всі компоненти курсу достатнім супроводженням відомостями зі шкільного курсу елементарної математики.

В подальшому ми будемо виходити з того, що навчальним планом дисципліни передбачено проведення лекцій, практичних та лабораторних занять, відведено певний час на індивідуальну роботу зі студентами (консультації). Нажаль, не завжди вивчення вищої математики супроводжується лабораторними заняттями в комп'ютерних класах. Тим не менш, можна порадити викладачам скористатися рекомендаціями щодо їх проведення в рамках практичних занять або самостійної роботи студентів.

Основою будь-якого навчального процесу є курс лекцій. Класична лекція і в наш час зберігає своє значення як головна ланка дидактичного циклу навчання. Специфікою математичних дисциплін є те, що всі результати не просто декларуються, а отримуються на основі попередніх відомостей. Тому вивчення будь-яких фактів потребує осмислення з боку студента, а значить, неможливо переоцінити роль супроводжуючих пояснень викладача. Незамінна

також здійснювана методична переробка лектором матеріалу, особливо у випадку важких для засвоєння тем. Нарешті, велике значення має і психологічний фактор: будь-який матеріал складається із ланцюга міркувань, має логічну послідовність, тому поступова поява його на дошці з-під рук викладача сприймається краще, ніж великий, нехай навіть дуже яскравий, блок інформації на слайді, який неможливо осмислити водночас. Тому лекторам не слід захоплюватись презентаціями, коли мова йде про викладання нового матеріалу.

Спілкування між викладачем та студентами під час лекції в свою чергу має важливе виховне значення. Досвідчений лектор супроводжує викладання матеріалу рекомендаціями щодо самоорганізації в навчанні, самодіагностики та самовдосконалення. Особистісний вплив викладача сприяє формуванню світогляду студента, розвитку його як особистості та знаходженню свого місця в сучасному суспільстві.

При всій важливості традиційної лекції, продумане введення в навчальний процес сучасних засобів та технологій, безсумнівно сприяє інтенсифікації навчальної діяльності студентів під час опанування теоретичних знань з вищої математики.

Як вже зазначалось, автор вважає, що основний матеріал теми, що вивчається, бажано проводити в класичному стилі. Але це не заперечує використання презентацій, а відводить їм іншу роль. Комбінування традиційного викладання із презентаціями значно підвищує наочність матеріалу, а значить, і якість його засвоєння. На думку автора, при викладанні вищої математики презентації доречні: для пропедевтики матеріалу; для визначення ключових моментів, основних етапів дослідження (наприклад, у вигляді блок-схем); для ілюстративного супроводження, зображення геометричних аспектів; для узагальнюючих висновків за темою тощо. Сучасні мультимедійні технології надають можливість також використовувати для викладання теоретичного матеріалу повноцінні анімації, звукові та відео

супроводження. Безумовно, всі ці засоби значно підвищують якість сприйняття, стимулюють інтерес до предмету в цілому.

Окрім комп'ютерних технологій, активізації навчального процесу сприяє проведення лекцій в нетрадиційних формах, серед яких проблемні лекції, лекції-провокації, лекції-дискусії, лекції-прес-конференції тощо. Запровадження цих навчальних методів актуалізує мотиваційну, стимулюючу, розвиваючу, професійно-орієнтуючу функції лекцій.

Підсумовуючи вищесказане, автор пропонує наступну структуру лекцій-гібридів з вищої математики. Викладання теоретичного матеріалу в класичній формі повинно займати 50–70% відведеного часу. На презентації та демонстрацію анімаційних роликів відводиться 10–20% часу. В залежності від їх змістового навантаження вони можуть розпочинати лекцію, закінчувати її, або ж лектор звертається до них кілька разів, супроводжуючи матеріал. Решта аудиторного часу присвячується проведенню одного (чи кількох) із наведених вище нетрадиційних видів робіт. Варіативність форм лекційних занять сприяють як активізації навчання, так і розвитку особистісних якостей студента, його комунікативних компетенцій.

В сучасних умовах спеціалістам майже будь-якого технологічного та економічного профілю необхідно мати стійкі навички використання апарата вищої математики для розв'язання задач практичного характеру. У зв'язку з цим суттєво змінюється функціональне призначення практичних занять.

Нажаль, значення практичних занять інколи недооцінюється, їм відводиться другорядна роль в навчальному процесі. Таке відношення має певний деструктивний вплив, особливо на молодих викладачів, отже, миритись з цим неможна. Лектор з позиції свого авторитету повинен підкреслювати значимість такого типу занять, неможливість їх компенсування іншими видами навчальної діяльності. Дійсно, переорієнтація сучасної вищої освіти з процесу навчання на результат вимагає від студента цілеспрямованої праці на отримання практичних навичок і компетенцій, що дозволять йому бути затребуваним та успішним в своїй професійній сфері.

На практичних заняттях з вищої математики студент оволодіває навичками аналізу, дослідження та розв'язання широкого спектру задач, вчиться будувати математичні моделі реальних процесів і систем. При первинному опануванні нового матеріалу студентам слід пропонувати завдання абстрактного характеру з тим, щоб зосередити увагу на математичних аспектах того чи іншого інструменту, роз'яснити його властивості, домогтись спроможності його використання. Бажаним результатом є доведення навичок розв'язання типових завдань до автоматизму. На цей етап отримання базових вмінь слід виділяти 60–70% аудиторного часу.

Далі викладач повинен продемонструвати, в якому контексті подібні задачі можуть виникнути у майбутнього фахівця в його професійній діяльності. Усвідомлення застосовності розглянутого математичного апарату є найважливім стимулом для його всебічного вивчення студентами. Крім того, при викладанні будь-якого матеріалу необхідно робити посилання на подальше використання його в інших, особливо спеціальних, навчальних курсах.

Впровадження інноваційних форм навчання під час практичних занять не менш виправдане, ніж для лекцій. Зміна формату, переключення на інший вид роботи страхує студентів від перевтоми, стимулює їх інтерес до матеріалу, тим самим значно активізується навчально-пізнавальна діяльність під час заняття. При розгляді окремих питань вельми доречні будуть проблемні заняття, влаштування диспутів, проведення бесід, застосування технології брейнстормінгу тощо. На погляд автора подібні компоненти практичного заняття сприяють значній інтенсифікації навчання, тому слід планувати відводити на їх проведення 10–15% загального часу з теми.

Нарешті, надважливо організувати регулярний поточний контроль отриманих знань і вмінь студентів. Його тестову частину, яку можна (і тому бажано) реалізувати на комп'ютерах, слід перенести на лабораторні заняття. Але в математиці неможливо обмежитись лише тестовими завданнями, тому різним формам контролю, в тому числі виконання домашніх завдань, слід присвятити близько 15% сумарного аудиторного часу.

Завдяки лабораторним заняттям з дисципліни вищої математики студенти мають можливість опанувати застосування на практиці значно більшої кількості математичних методів та інструментів, ніж вивчається на практичних заняттях. В одних випадках необхідний математичний апарат є надскладним для аналітичної реалізації по причині недостатньої теоретичної підготовки, в інших – спряжені із надто громіздкими, часоємними розрахунками. Таким чином, за допомогою лабораторних практикумів розширюється коло прикладних задач, розв'язання яких стає під силу студенту. Крім того, спроможність майбутнього спеціаліста самостійно реалізовувати математичне дослідження та вирішення проблеми за допомогою комп'ютера є очевидною його перевагою на ринку праці. Для розв'язання численних математичних завдань можуть бути використані такі відомі і поширені пакети прикладних програм, як MatLab, MathCad, Matematica.

Оскільки сам формат заняття на комп'ютері передбачає самостійну роботу, то методичне забезпечення повинно включати розробку індивідуальних завдань для виконання. Також, на думку автора, обов'язково слід включити в план лабораторні роботи студентів в експертних групах, що будуть складати не менше третини від загального навантаження. Постановка завдань в цих випадках повинна відрізнятися загальною метою дослідження, але для його виконання здійснюється в кілька окремих етапів. Результат роботи групи повинен бути презентований студентами, містити обґрунтування можливості та доцільності застосованого математичного апарату, а також витримати захист перед іншими студентами. Оцінювання цього виду робіт враховує не тільки вміння розв'язувати проблему, але і демонструвати отримані результати.

Завдяки організації лабораторних занять з вищої математики за визначеною схемою студент отримує цілий ряд важливих професійних та комунікативних компетентностей: здатність самостійно обирати методи і засоби дослідження; вміння реалізовувати алгоритми за допомогою програмного забезпечення; здібність до творчого підходу та креативного

мислення; здатність до ефективної співпраці при вирішенні поставлених задач та організації роботи групи спеціалістів тощо.

Таким чином, запропонована структура навчального процесу в контексті опанування дисципліни вищої математики дозволяє вирішувати цілий комплекс специфічних і загальних проблем сучасної вищої школи. Оптимальне комбінування традиційних та інноваційних форм наближає розв'язання таких злободенних стратегічних задач національної освіти, як підвищення її доступності, якості та конкурентноспроможності [4, с. 2].

Подальшого дослідження потребує конкретизація розглянутих засад на окремі теми та розділи дисципліни, розробка необхідного методичного забезпечення, деталізація таких аспектів, як оцінювання, організація самостійної роботи студентів тощо. Нарешті, неупинний розвиток інформаційних комп'ютерних технологій дозволить і надалі вдосконалювати навчальні програми математичних дисциплін у вищих навчальних закладах.

Література

1. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики : посібник для вчителів / М. І. Жалдак, В. В. Лапінський, М. І. Шут. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2004. – 182 с.
2. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики : навч. посіб. / В. В. Корольський, Т. Г. Крамаренко, С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк; за ред. М. І. Жалдак. – Кривий Ріг : Книжкове видавництво Киреєвського, 2009. – 334 с
3. Методика викладання у вищій школі : навч. посіб. / О. В. Малихін, І. Г. Павленко, О. О. Лаврентьева, Г. І. Матукова. – Кривий Ріг : КДПУ, 2010. – 270 с.
4. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf>
5. Фіцула М. М. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. / М. М. Фіцула. – 2-е вид., доп. – К. : Академвидав, 2010. – С. 163–176.