

## МОДЕРНІЗАЦІЯ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ ТЕХНІЧНИХ ВНЗ

*У статті проаналізовано та узагальнено різні підходи до процесу активізації навчальної роботи студентів під час лекцій з вищої математики. На основі аналізу науково-методичних праць встановлено, що лекція не вичерпала свій освітній потенціал і продовжує займати провідне місце в організації навчального процесу у вищій школі, але за умови творчого, інноваційного підходу до її використання. Представлено досвід оптимізації ефективності проведення лекційних занять з вищої математики шляхом: інтеграції та інтеграційних зв'язків, які дозволяють відчувати необхідність математичної підготовки в процесі розв'язування професійних задач; застосування прийому постановки риторичних запитань; побудови змісту лекції із заздальгедь запланованими помилками; використання проблемного підходу.*

*Ключові слова: вища математика, інтеграційні зв'язки, лекція, проблемна ситуація.*

*В математике всего важнее способ преподавания.*

*Н.И.Лобачевский*

**Постановка проблеми.** Необхідність пошуку нових підходів до організації освітнього процесу у вищих навчальних закладах (ВНЗ), зокрема технічних, призвела до модернізації освіти. Проблема модернізації математичної освіти полягає в організації навчання курсу вищої математики, зокрема лекцій, які спрямовують його, визначають зміст і рівень, в побудові системи навчання з використанням перспективних інформаційних технологій, у підвищенні якості навчання і формуванні компетентного фахівця.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанням математичної підготовки студентів вищих технічних навчальних закладів на сьогодні приділяли увагу такі провідні математики-методисти як І.М. Главатських, О.Г. Євсєєва, Т.В. Крилова, Л.Д. Кудрявцева, Т.С. Максимова, Г.О. Михалін, В.А. Петрук, М.В. Працьовитий, О.І. Скафа, З.І. Слєпкань, В.А. Треногіна та ін. Вони одностайні в тому, що вирішення проблеми підвищення якості математичної підготовки студентів вищих технічних навчальних закладів пов'язані перш за все із глибоким освоєнням студентами основ математичної науки, умінням бачити й використовувати внутрішньопредметні й міжпредметні зв'язки, прикладну спрямованість курсу вищої математики.

**Мета даної статті** – проаналізувати та узагальнити різні підходи до процесу активізації навчальної роботи студентів під час лекції.

**Виклад основного матеріалу.** Широке застосування в навчальних закладах різних рівнів акредитації має лекція, що використовується для розгорнутого теоретичного повідомлення, наукового аналізу та обґрунтування складних і об'ємних наукових проблем.

Її типові ознаки – системність, логічна послідовність, строга структурність, наукова обґрунтованість, які полегшують її сприйняття і розуміння; тривалість; запис плану і рекомендованої літератури; введення і характеристика певних загальних і наукових аспектів; розкриття і деталізація навчальної проблеми; завершальні висновки педагога; відповіді на запитання студентів.

Розрізняють кілька типів навчальних лекцій. Наприклад, В. Оконь [1, с. 274.] їх розділяє на традиційні (зміст матеріалу дається в готовому для запам'ятовування вигляді), проблемні (аналізується певна наукова або практична проблема) і розумові (ґрунтується на переплетенні розмовних фрагментів лекції з відповідями слухачів або виконанням ними певних теоретичних чи практичних завдань).

В. Краєвський [2], аналізуючи традиційну лекцію, виділяє такі її недоліки:

1) теми, зміст, методика й темп читання майже не залежать від якості сприйняття й, тим більше, засвоєння матеріалу; лекція зазвичай читається деякому «посередньому» студентові;

2) лектор іде на «ущільнення» інформації, не орієнтуючись на можливості сприйняття й засвоєння студентів, прагнучи викласти весь програмний матеріал за обмежений час;

3) робота студентів зводиться до спроби повніше записати пояснення лектора, відтворити формули, рисунки, схеми з дошки;

4) лектор практично ніяк не організовує подальшу роботу студентів над прочитаним матеріалом, не вчить користуватися літературою, не перевіряє підготовленість студентів до наступної лекції.

У такій ситуації активізація процесу навчання можлива лише за рахунок прискореного диктування, що призводить до помилок, які потім переносяться на розв'язування завдань і майбутню професійну діяльність.

Учені-педагоги висловлювали думку, що лекція як метод викладання недостатньо активізує навчальну діяльність студентів, бо під час проведення лекції вони пасивно сприймають інформацію [3, с. 125; 4, с. 118]. Приєднання України до Болонського процесу, і як наслідок – реформування вищої освіти, поновили дискусію щодо доцільності лекційного викладання матеріалу у вищих навчальних закладах. Ми поділяємо точку зору, що лекція не вичерпала свій освітній потенціал і продовжує займати провідне місце в організації навчального процесу у вищій школі, але за умови творчого, інноваційного підходу до її використання.

Але під час лекційного викладання перед кожним викладачем виникає проблема активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів. За відповідної підготовленості студентів можна також застосовувати лекції: курсові та монографічні, дискусії, консультації, програмовані.

Зрозуміло, що ці види лекцій активізують навчально-пізнавальну діяльність студентів і сприяють підвищенню ефективності дидактичного процесу. Вони характеризуються проблемністю та концептуальністю.

Добираючи вид проведення лекції викладач має враховувати рівень освіти студентів, наявність в них певних навичок і умінь, зміст і особливості навчальної дисципліни. Отже, лекцію, незалежно від її виду, можна проводити, тільки маючи впевненість у її доцільності, у відповідній підготовленості студентів і їхній здатності до активної роботи.

Вдале читання лекції вимагає від викладача вміння подати навчальний матеріал, певної інтонації, темпу мовлення, міміки та жестикуляції. Рішення щодо методики проведення лекції приймає сам викладач. На нашу думку, від викладача під час лекції вимагається:

- доведення до студентів за найкоротший час якомога більшого обсягу навчального матеріалу;

- надання фахової допомоги в самовдосконаленні студентів;

- формування і розвиток мотивації навчально-пізнавальної та майбутньої професійної діяльності, причому навчально-пізнавальна мотивація згодом переросте в професійну мотивацію, що є компонентом базового рівня професійної мобільності майбутніх фахівців.

Досвід роботи на кафедрі вищої математики Вінницького національного технічного університету дозволяє проаналізувати та узагальнити різні підходи до процесу активізації навчальної роботи студентів під час лекції.

Під час вивчення вищої математики важливо, щоб студент дійсно зрозумів та добре засвоїв основні поняття, отримані на лекції, а не мав про них приблизне, розпливчате уявлення. Необхідно побудувати лекційний курс так, щоб студенти усвідомлювали основні ідеї вищої математики, розуміли їх зв'язок з інженерною практикою, намагалися оволодіти самим процесом творчого інженерного мислення. Засвоєння тільки зовнішньої кінцевої форми, записаної у вигляді символів, – формалізація навчання, завжди неповноцінна, що не може дати істинних знань для застосування їх на практиці. Оскільки предмет вищої математики досить серйозний, ми намагаємось, як говорив відомий математик Блез Паскаль: «... не упускати можливості зробити його немного цікавим» [5, с. 41]. Тому, ми погоджуємось з тим, що необхідно так організувати навчання, надати такий підручник, щоб студентові було цікаво навчатись та ще й «по силах».

На першій лекції, що розпочинає тему, доцільно показати її місце і роль в системі інших розділів вищої математики, математичних, загальноінженерних і спеціальних дисциплін, в яких будуть застосовуватись поняття та методи, що розглядаються під час вивчення теми. Все це допомагає переконатись студентам у необхідності вивчення математичних понять.

Для проведення лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики викладачі можуть скористатись навчальним посібником [6], який містить навчальний матеріал, що розбитий на окремі теми, причому обсяг і зміст кожної теми відповідає лекції та реальним інтелектуальним можливостям студентів. Лектор позбавляється необхідності диктувати, а студенти – записувати кожне його слово.

Крім того, при проведенні лекцій широко застосовується прийом постановки риторичних запитань: лунає запитання викладача, студенти зосереджують на ньому увагу, а викладач, після невеличкої паузи, сам дає відповідь на поставлене запитання. Наприклад, розглядаючи тему: «Диференціювання основних класів функцій», викладач зосереджує увагу студентів на степеневих-показникових функціях і ставить питання: «Яким чином знайти похідну від такого класу функцій?» Студенти зосереджують свою увагу, оскільки тема диференціювання для них не нова і основні правила диференціювання вони засвоїли ще в школі, але з цим класом функцій вони не зустрічалися. Витримавши незначну паузу, викладач тут же пояснює метод логарифмування, згадуючи шляхом наведення питань основні властивості логарифмів.

Засобом активізації у цьому випадку виступає питальна інтонація, яка мобілізує увагу студентів. Стають у нагоді і контрольні запитання: після розгляду кожного питання лекції викладач ставить декілька запитань, які потребують однозначної короткої відповіді, що вимагає від студентів уважно слухати і розуміти викладача.

Певне місце займає формування вмінь конспектування лекційного матеріалу, бо складання конспекту під час лекції – один із засобів активізації діяльності студентів. Грамотно складений конспект є помічником у підготовці до занять. Але, на жаль, більшість студентів недостатньо володіють навичками конспектування лекційного матеріалу, тому вже на першій зустрічі із ними викладачі нагадують їм правила конспектування, що у подальшому стає у нагоді при вивченні навчальної дисципліни. На нашу думку, конспект кожної лекції повинен містити:

- тему (точно сформульовану), мету і завдання;
- список літератури обов'язкової і додаткової;
- текст змісту (з виділенням основного й другорядного);
- завдання для самостійної роботи.

Цікавим засобом, на наш погляд, є побудова змісту лекції із задалегідь запланованими помилками при умові заохочення найбільш уважних студентів. Як правило, при складанні змісту лекції викладач використовує факти, приклади, що підтверджують теоретичні положення.

Разом з тим, можна використовувати на лекціях проблемний підхід. Наприклад, при переході до невластних інтегралів студентам, які засвоїли методи обчислення невластних

інтегралів пропонується розв'язати завдання виду  $\int_0^2 \frac{1}{\sqrt{4-x^2}} dx$ . Як бачимо, підінтегральна

функція неперервна при  $0 \leq x < 2$  і має нескінченний розрив в точці  $x = 2$ . Студенти, які побачили відмінність цього інтеграла і не почали розв'язувати його як звичайний визначений інтеграл, преміюються додатковими балами. Отже, студенти замислюються над тим, як вийти із створеної ситуації. Постановка проблемних запитань на етапі вивчення нового матеріалу сприяє актуалізації уваги студентів не лише на сприйнятті, але й на осмисленні нового матеріалу, стимулює студентів разом думати над матеріалом та доходити до своїх висновків, формує особисту думку студента.

Збуджувати інтерес до математики у студентів треба постійно, поступово від одного заняття до другого, починаючи з першої ж лекції, підкреслюючи, що «математика – цариця наук» – це не просто красиві слова, що велика спільність математичних понять і тверджень, які є віддзеркаленням властивостей об'єктів та явищ реального світу, робить можливим успішне застосування математичних методів та висновків у розв'язуванні різних проблем науки й техніки.

При вивченні диференціальних рівнянь варто зауважити, що різні за своєю природою фізичні явища описуються однаковими диференціальними рівняннями. Багато задач фізики, техніки, природознавства зв'язано з рухом (шлях планети, траєкторія електрона в електронному мікроскопі та інші), з вивченням явищ в неперервному середовищі (питання теорії пружності, гідромеханіки, аеромеханіки), з розповсюдженням тепла, з дифузією, з питаннями електростатики тощо.

На заняттях доцільно наводити приклади, коли життєві ситуації приводили до задач, які розв'язувалися математичними методами, що потім задачу узагальнювали і отримували нові математичні поняття (наприклад, задача про площу криволінійної трапеції привела до поняття визначеного інтеграла). Треба також повідомити студентам, що розвиток статистичної фізики, кристалографії, теорії відносності, теорії елементарних частинок привели до того, що деякі розділи математики стали прикладними, що особливу роль набула дискретна математика, а також, що математичні науки складають теоретичну основу кібернетики.

Поруч із традиційними типами навчальних лекцій, які проводяться у ВНЗ під час вивчення фундаментальних дисциплін ми пропонуємо проводити лекції-конференції та лекції-консультації.

Лекція-конференція проводиться як науково-практичне заняття із заслуховуванням доповідей і виступів студентів чи слухачів за заздалегідь поставленою проблемою в межах навчальної програми. На закінчення викладач підбиває підсумки, доповнює й уточнює інформацію, формулює основні висновки.

Таку лекцію можна проводити:

- на початку теми з метою виявлення кола інтересів студентів;
- в середині, коли вона спрямована на залучення студентів до основних питань курсу та систематизації знань;
- в кінці, для визначення перспектив розвитку засвоєного змісту.

Наведемо приклад однієї із таких лекцій [7].

Протягом вивчення двох років курсу вищої математики студенти познайомились з багатьма відомими математиками та їх доробками в математичній науці. Саме тому, наприкінці другого курсу ми проводимо ділову гру «Наукова конференція на тему: Внесок видатних математиків у розвиток науки». Методичні матеріали включають в себе алгоритм проведення, сценарій, функції учасників гри, систему стимулювання. Мета заняття – поряд з узагальненням знань з вищої математики, ознайомити студентів з автобіографією відомих математиків, розвинути у них уміння організації та проведення наукових конференцій, публічного виступу, наукових досліджень (формуванню уміння вести дослідження, які входять до складу гностичної складової базового рівня професійної мобільності). Ігрове заняття проводилось зі студентами 2 курсу інституту машинобудування та транспорту. Для цього були виділені 2 години лекцій та година консультацій. Сценарій гри повністю відповідав звичайній науковій конференції. На підготовчому етапі був обраний оргкомітет, який склав інформацію про наукову конференцію, яка включала в себе тематичні напрямки, регламент роботи, вимоги до оформлення доповідей та термін їх подання, реквізити відповідальних осіб за кожний тематичний напрям, оформлення аудиторії до дня конференції. За сценарієм гри в оргкомітет входили два викладачі та 7 студентів з 2 курсів. Після того як були подані доповіді починався другий етап гри на якому проходило засідання оргкомітету по рецензуванню та відбору доповідей на конференцію, складалася програма конференції, визначалися відповідальні за її друкування та друкування запрошень для учасників –

доповідачів, оформлення стіннівки з фотокартками математиків. Пленарне засідання відбувалося під час лекції з вищої математики на другому курсі.

На пленарному засіданні були присутні всі студенти. Після цього заслуховували доповіді з напрямку математичної спадщини видатних вчених. Засідання двох секцій, головами та секретарями яких були студенти, проходило під час консультацій. Присутність для усіх студентів була не обов'язковою, але доповіді були дуже цікавими наприклад, «Стосунки Остроградського, Буняковського, Шевченка», «Освіта Лагранжа», «Закони Менделя і прогноз погоди», «Математика і музика» та інші і 96% студентів прийняли участь в їх роботі. Всього з доповідями виступило 42 студента з двох потоків. Але для будь якої гри повинна бути система стимулювання, тому для заохочення студентів в нашій гри система стимулювання мала не тільки бали за виступ з доповіддю, а також для «респондентів», які прийняли участь в обговоренні і оцінки доповідей. Оцінювання доповідей проходило за декількома рівнями та позиціями. Для цього «респондентам» потрібно було лише заповнити анкету:

Анкета вашої оцінки доповідача наукової конференції  
Прізвище І.П респондента: Коломієць О.М. гр. ІСІ-14

Рівні : А-високий; В-середній; С- низький				
№	Прізвище І. доповідача	Рівень цікавості доповіді	Рівень виступу доповідача	Рівень відповідей доповідача на запитання
1	Коломієць О.М.	А	А	А
2				

Якщо результати їх оцінки доповіді збігалися з експертними – вони також отримували бали. Академічна група, яка набирала більшу кількість балів «респондентів» отримувала додаткові преміальні бали. Всі отримані студентами бали зараховувались в загальній рейтинг модуля. Треба відмітити, що активну участь прийняли студенти, які мали не відмінні знання з вищої математики, але завжди намагалися їх підвищити.

Ми вважаємо, що застосування ділових ігор під час вивчення фундаментальних дисциплін допомагає не тільки засвоєнню теоретичних знань студентами, а надає можливість слабким студентам проявити себе перед іншими з найкращого боку, отримати відчуття задоволення, позитивні емоції, повірити в свої сили, а головне – сприяє формуванню особистісних якостей майбутньої інтелігентної людини, які так необхідні для формування професійної мобільності.

Лекція-консультація допускає виклад матеріалу за типом «запитання-відповідь» або «запитання-відповідь-дискусія». Такі лекції ми практикуємо в кінці семестру як один із видів систематизації вивченого матеріалу та з'ясування пробілів в знаннях студентів.

**Висновки.** Отже, ми вважаємо, що ефективність довільної лекції залежить від:

- 1) старанної підготовки основних положень лекції та їх наукової і методичної обґрунтованості;
- 2) вдалого, невимушеного початку лекції;
- 3) чіткого вимовляння термінів, розшифровування та записування їх на дошці;
- 4) доступного, послідовного й дохідливого викладу матеріалу та його зв'язку з майбутньою професійною діяльністю;
- 5) постійного підтримування двостороннього інтелектуально-емоційного контакту з аудиторією;
- 6) використання зворотного зв'язку, бажано після кожного розділу ставити контрольні запитання;
- 7) прагнення зробити лекцію не тільки джерелом певних знань, а водночас надати їй консультаційної та орієнтовної функції щодо подальшого самостійного вивчення й дослідження студентами цієї навчально-пізнавальної проблеми;

8) застосування під час лекції різноманітних прийомів активізації уваги студентів та актуалізації їхніх знань.

**Перспективи подальших досліджень** вбачаємо в розробці нових інформаційних технологій та застосуванні професійно-орієнтованих підходів під час лекційних занять.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Okon V. Osnovy problemnogo obucheniya / V. Okon – M. : Prosveschenie, 1968. – 208 s.
2. Kraevskiy V. V. Chemu učit? / V. V. Kraevskiy // Voprosy obrazovaniya. – 2004. – № 3. – S. 5–23.
3. Pedagogika vischoyi shkoli : navch. posib. / [Z. N. Kurlyand, R. I. Hmelyuk, A. V. Semenova ta In.]; Za red. Z. N. Kurlyand. – 2-ge vid., pererob. I dop. – K. : Znannya, 2005. – 399 s.
4. Flitsula M. M. Pedagogika vischoyi shkoli: Navch. posib. / M. M. Flitsula. – K. : «Akademvidav», 2006. – 352 s.
5. Kolyagin Yu. M. Russkaya shkola i matematicheskoe obrazovanie / Yu. M. Kolyagin. – M. : Priveschenie, 2001. – 400 s.
6. Hom'yuk I. V. Teoriya ymovirnostey ta matematichna statistika : navch. posib. / I. V. Hom'yuk, V. V. Hom'yuk, V. O. Kraevskiy. – Vinnitsya : VNTU, 2009. – 188 s.
7. Hom'yuk I. V. Formuvannya umln samostlnoyi roboti u maybutnlh Inzhenerlv zasobami Igrovih form : monografiya / Irina Hom'yuk, Vira Petruk, // Monografiya. Vinnitsya : UNIVERSUM – Vinnitsya, 2004. – 185 s.

**Рецензент:** д.пед.н., проф. Плахотнік О.В., професор кафедри педагогіки, Київський національний університет імені Тараса Шевченка

д.пед.н., проф. І.В. Хомюк

### МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

*Аннотация. В статье проанализированы и обобщены различные подходы к процессу активизации учебной работы студентов во время лекций по высшей математике. На основе анализа научно-методических работ установлено, что лекция не исчерпала свой образовательный потенциал и продолжает занимать ведущее место в организации учебного процесса в высшей школе, но при условии творческого, инновационного подхода к ее использованию. Представлен опыт оптимизации эффективности проведения лекционных занятий по высшей математике путем: интеграции и интеграционных связей, которые подчеркивают необходимость математической подготовки в процессе решения профессиональных задач; применение приема постановки риторических вопросов; построения содержания лекции с заранее запланированными ошибками; использование проблемного подхода.*

*Ключевые слова: высшая математика, интеграционные связи, лекция, проблемная ситуация.*

Prof. Khomyuk I.V.

### MODERNIZATION LECTURES ON HIGHER MATHEMATICS IN THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT INSTITUTIONS

*The article analyzes and summarizes the various approaches to enhance the educational process of students during lectures on higher mathematics. On the basis of scientific and methodological works found that the lecture has not exhausted its educational potential and continues to hold a leading position in the educational process in high school, but subject to a creative, innovative approach to its use. The experience of optimizing the performance of lectures on higher mathematics through: integration and integration links that allow you to feel the need for mathematical training in the process of solving professional problems; Admission application setting rhetorical questions; building content with pre-planned lectures errors; use problematic approach. The example lectures, conferences and lectures, consultations on higher mathematics.*

*Keywords: higher mathematics, integration links, lecture, problematic situation.*