

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ВИКЛАДАЧІВ ЕКОНОМІКИ В СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ

У статті висвітлено шляхи формування математичної компетентності у викладачів економіки в системі післядипломної освіти. Встановлено, що головними завданнями інститутів післядипломної освіти наразі є – ресурсне забезпечення слухачів курсів (інформаційне та технологічне), поширення сучасних педагогічних технологій, які є більш ефективними у реаліях сьогодення, консультування з усіх питань, що стосуються професійної діяльності педагога, розвиток фахових компетентностей. Компетентнісний підхід сьогодні лежить в основі всієї освітньої системи, система післядипломної освіти не виняток. Зазначено, що математична компетентність має стати ядро професійної підготовки викладачів економістів, оскільки математика, як відомо, є основою будь-якого наукового дослідження та потужним засобом пізнання. Математична компетентність передбачає максимальне проникнення інструментарію математики (математичного апарату, методів моделювання та дослідження) у змістове наповнення підвищення кваліфікації викладачів економіки. Досягти цього можна шляхом встановлення міжпредметних зв'язків фундаментальної (математичної) підготовки та фахової економічної підготовки під час перепідготовки викладачів економіки. Таким чином, перелік математичних компетентностей запропоновано доповнити інтегративною компетентністю. Тобто, викладачі економіки повинні вміти встановлювати міжпредметні зв'язки математики та фахових економічних дисциплін, знати методи та засоби спільні для математики та економічної галузі, володіти та використовувати на практиці математичний апарат. У ході дослідження використано теоретичні та емпіричні методи, а саме аналіз психологічної та педагогічної літератури з порушеної теми, синтез, порівняння й зіставлення, індукція і дедуція, аналогія, що дали змогу схарактеризувати стан опрацювання проблеми в науковій літературі, педагогічне спостереження, опитування, анкетування, тестування, інтерв'ювання, графічні методи та експертне оцінювання. Основні результати дослідження, його положення й висновки можуть бути використані під час розробки навчальних планів перепідготовки викладачів економіки, а також під час підготовки викладачів економіки у ЗВО. Подальшого дослідження потребують питання розвитку математичної компетентності в умовах неперервної освіти.

Ключові слова: викладачі економіки, система післядипломної освіти, математична компетентність, міжпредметні зв'язки.

Постановка проблеми. Останнім часом в Україні спостерігається стрімке та глибинне перетворення системи шкільної освіти, що в свою чергу призводить до перебудови всієї системи післядипломної освіти. Так, на державному рівні, встановлено, що викладач повинен, крім традиційних курсів підвищення кваліфікації, проходити цілу низку семінарів та тренінгів, з метою накопичення необхідної мінімальної кількості балів. Разом з тим, передбачається, що в подальшому буде створена добровільна національна система оцінювання успішності для визначення рівня підготовки вчителів та багато інших нововведень. Отже, здійснюються заходи щодо створення та розвитку сучасної системи підвищення кваліфікації викладачів, завдяки яким має бути подоланим розрив між здобутою професійною підготовкою вчителів у вищому навчальному закладі та новими вимогами, що висувуються перед сучасним викладачем.

Комплексне вивчення проблеми перепідготовки викладачів економіки в системі післядипломної освіти зумовлює необхідність більш детального висвітлення питання формування їх математичної компетентності, оскільки вона (математична компетентність) є фундаментом для подальшої успішної діяльності викладача.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз існуючої джерельної бази з проблеми реформування післядипломної педагогічної освіти засвідчив, що останнім часом активізувались дослідження даної проблеми. Серед дослідників доцільно виокремити, В. І. Бондаря, С. Г. Вершловського, Л. І. Даниленка, Г. В. Єльнікову, В. І. Маслова, Н. Г. Ничкало, В. В. Олійника, В. Г. Онушкіну, Н. Г. Протасову, Л. П. Пуховську, М. І. Романенка, В. А. Семиченко, Т. І. Сущенко, О. П. Тонкононого, К. Хоувея, П. В. Худоминського, Т. І. Шамова та ін.

Компетентнісний підхід у сучасній системі освіти вивчали Н. М. Бібік, О. І. Локшина, О. В. Овчарук, Л. І. Паращенко, О. І. Пометун, О. Я. Савченко, С. Є. Шишов та ін.

Питання підготовки та підвищення кваліфікації викладачів розглядалось у таких міжнародних організаціях як Міжнародна комісія Ради Європи, Експерти країн Європейського Союзу, ЮНЕСКО, Міжнародний департамент стандартів, Організація економічного співробітництва та розвитку. Протягом багатьох років поспіль цими організаціями приймалися документи, у яких порівнювались вимоги до нинішнього й майбутніх поколінь викладачів з огляду на їх професійну компетентність та які спонукали до створення умов для підвищення професійного рівня викладачами. Наприклад, ОЕСР/ЮНЕСКО у 2001 р. було оприлюднено документ «Учителі для шкіл майбутнього: аналіз всесвітніх показників у галузі освіти 2001 р.», пізніше ними ж було запропоновано доповідь «Залучення, розвиток і збереження ефективних вчителів». Хоча всі доповіді та документи міжнародних організацій носять рекомендаційний характер, але вони мають значний вплив на освітню політику в Україні та інших країнах світу.

Незважаючи на значний доробок науковців у дослідженні питання реформування системи післядипломної освіти, питання формування математичної компетентності у викладачів економіки залишилось поза увагою дослідників.

Мета статті. Висвітити шляхи формування математичної компетентності у викладачів економіки в системі післядипломної освіти.

Виклад основного матеріалу. Реформування системи післядипломної педагогічної освіти має супроводжуватись прийняттям Закону України про післядипломну освіту, у якому, повинні бути прописані однакові правила для всіх учасників ринку освітніх послуг та можливі шляхи його реалізації. Вже сьогодні педагогічні працівники мають можливість протягом п'яти років самостійно обирати курси, заклади, семінари, круглі столи, авторські майстерні або тренінги, тим самим розширюючи свій досвід та формуючи кошик з певної кількості балів, яких достатньо для чергової (позачергової) атестації.

Незважаючи на незворотні зміни в системі післядипломної педагогічної освіти курси підвищення кваліфікації залишаються для викладачів тим місцем, де вони можуть ознайомитись із новітніми методами та технологіями навчання, дізнатись про тенденції розвитку тієї чи іншої галузі знань, оволодіти сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями, поділитись власними досвідом та запозичити досвід колег.

Головними завданнями інститутів післядипломної освіти наразі є – ресурсне забезпечення слухачів курсів (інформаційне та технологічне), поширення сучасних педагогічних технологій, які є більш ефективними у реаліях сьогодення, консультування з усіх питань, що стосуються професійної діяльності педагога, розвиток фахових компетентностей.

Компетентнісний підхід сьогодні лежить в основі всієї освітньої системи. Підтвердженням цьому є те, що всі результати навчання у програмах та стандартах вищої освіти за різними галузями описуються у вигляді компетенцій.

Узагальнюючи різні підходи до тлумачення понять «компетентність», «компетенція» Селевко [2] акцентував увагу на тому, що під компетентністю частіше розуміють *інтегральну якість особистості*, яка проявляється у загальній здатності та готовності її до

діяльності, що спирається на досвід та знання, набуті у процесі навчання та соціалізації й орієнтовані на самостійну та успішну участь у діяльності. А компетенція у більшості випадків застосовується для позначення *освітнього результату*, що виражається у готовності випускника до реального володіння методами, засобами діяльності та можливості впоратись із поставленими завданнями; а також у *формі поєднання* умінь та навичок, яка дозволяє ставити та досягати мети з перетворення оточуючого середовища.

Ураховуючи різноманітність тлумачень понять «компетентність» та «компетенція» можна виділити суть компетентнісного підходу: цей підхід полягає у *проектванні результату навчання, при цьому результат навчання є не тільки сумою знань, умінь та навичок, а і здатністю людини діяти у різних типових та нетипових ситуаціях*.

Необхідність розвитку високоосвіченої, творчої особистості у процесі перепідготовки викладачів економіки зумовлює потребу у впровадженні ідей компетентнісного підходу в освітній процес і в закладах післядипломної освіти.

А.В. Хуторський [5] запропонував трьохрівневу ієрархію компетентностей:

- ключові компетентності, які відносять до загального змісту освіти;
- загальногалузеві компетентності, які відносяться до певного кола навчальних дисциплін та освітніх галузей;
- предметні компетентності, які мають конкретний опис та можливість формування в межах навчальних дисциплін (є частинними по відношенню до двох попередніх рівнів).

Оскільки математика, охоплює всі сфери життєдіяльності людини, є основою розвитку будь-якого наукового пізнання, інтеграції всіх знань, а від так, створення цілісної наукової картини світу. Математична компетентність має стати однією з ключових компетентностей у системі підготовки та перепідготовки викладачів економіки.

За С.А. Раковим [1], під поняттям «математична компетентність» розуміють спроможність особистості бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень. Її структура: процедурна компетентність; логічна компетентність; технологічна компетентність; дослідницька компетентність; методологічна компетентність.

Оскільки компетентнісний підхід, на нашу думку та на думку багатьох науковців (про що йшлося раніше), носить інтегративний характер, то перелік математичних компетентностей треба доповнити *інтегративною компетентністю*. Тобто, *вміти встановлювати міжпредметні зв'язки математики та фахових економічних дисциплін, знати методи та засоби спільні для математики та економічної галузі, володіти та використовувати на практиці математичний апарат* [3].

Отже, набуття навички встановлення міжпредметних зв'язків є надзвичайно важливим та, навіть, необхідним для підвищення кваліфікації викладачів економіки.

У цілому, підвищення кваліфікації педагогічних працівників здійснюється у вигляді очної (денної), очно-заочної, очно-дистанційної форм навчання.

Навчальний план за всіма формами навчання складається з трьох модулів: *соціально-гуманітарного, професійного, діагностико-аналітичного*. Орієнтовний розподіл годин для опанування змісту навчальних занять соціально-гуманітарного, професійного модулів і здійснення контрольних заходів (діагностико-аналітичний модуль) становить відповідно – 15%, 77%, 8%. Для прикладу, навчальний план для очної форми навчання може бути такого обсягу:

- 180 годин, з них 120 годин – аудиторні заняття, 60 годин – самостійна робота, рекомендується для слухачів фахових курсів підвищення кваліфікації, які мають кваліфікаційні категорії «спеціаліст» та «спеціаліст другої кваліфікаційної категорії».
- 136 годин, з них 90 годин – аудиторні заняття, 46 годин – самостійна робота, рекомендується для слухачів фахових курсів підвищення кваліфікації, які мають кваліфікаційні категорії «спеціаліст І» та «спеціаліст вищої кваліфікаційної категорії».

– 90 годин, з них 60 годин – аудиторні заняття, 30 годин – самостійна робота, рекомендується для педагогічних працівників таких категорій: спеціалісти першої та вищої кваліфікаційних категорій; слухачі авторських та проблемно-тематичних курсів;

– 46 годин, з них 30 годин – аудиторні заняття, 16 годин – самостійна робота, рекомендується для педагогічних працівників таких категорій: спеціалісти першої та вищої кваліфікаційних категорій; слухачі авторських, цільових, проєктивних та проблемно-тематичних курсів.

У контексті нашого дослідження, тобто формування математичної компетентності у викладачів економіки в системі післядипломної освіти, розглянемо більш детально професійний модуль. Він займає найбільшу питому вагу у навчальному плані перепідготовки викладачів економіки.

Кожен з модулів складається з інваріантного (основного) та варіативного (додаткового) блоків. Слухачам курсів надається можливість з запропонованого переліку тем самостійно обрати напрямок, який більше їх цікавить. Варіація змістового наповнення курсів підвищення кваліфікації в частині професійного модулю здійснюється з межах 20-25% від загальної кількості годин, відведених на цей модуль. Такий підхід сприяє задоволенню професійних запитів та потреб педагогічних працівників.

Таким чином, з метою формування математичної компетентності у викладачів економіки до професійного модулю навчального плану (як інваріантного блоку так і варіативного) треба включити питання (теми), які забезпечуватимуть набуття слухачами навичок встановлення міжпредметних зв'язків математики та економіки.

Наприклад, викладачам економіки на вибір можна запропонувати для вивчення теми курсу математики (табл. 1) та розкрити їх у процесі викладання з точки зору застосування в економіці.

Таблиця 1.

Структурно-предметний аналіз міжпредметних зв'язків математики та фахових дисциплін

Тема курсу математики	Застосування в економіці
Матриці та визначники.	Опрацювання масивів даних. Модель Леонтьєва. Обчислення кількості випущеної продукції, потреби у матеріалах тощо. Матриця повних витрат. Матриця продуктивності. Матриця торгівлі.
Системи лінійних рівнянь та нерівностей.	Оптимізаційні задачі. Визначення максимальної виручки, максимального доходу, максимальних витрат тощо.
Лінії на площині. Криві другого порядку. Вектори.	Геометричне розміщення виробників. Задачі оптимізації з обмеженою кількістю факторів.
Функція однієї змінної, її способи запису та властивості. Графіки функції.	Функція попиту, пропозиції, корисності, витрат, Торнквіста (залежності попит від витрат), виробнича функція, ставка податку, простий та складний відсотки, криві байдужості тощо
Границя функції. Нескінченно малі та нескінченно великі. Важливі границі. Неперервність функції та точки розриву.	Неперервне нарахування відсотків. Павутиноподібна модель ринку. Приріст суми тощо.
Похідна та диференціал	Граничний (маржинальний) аналіз (граничний дохід, граничні витрати, гранична корисність і т.д.). Еластичність. Золоте правило економіки. Гранична схильність до споживання та гранична схильність до зберігання тощо.
Основні теореми диференціального числення. Повне дослідження функції (екстремум функції, точки перегину, асимптоти і т.д.)	Максимальний прибуток, закони теорія виробництва, закон спадної граничної корисності, оптимальний обсяг випуску продукції для виробника тощо.

Тема курсу математики	Застосування в економіці
Функції декількох змінних. Частинні похідні. Екстремум функції декількох змінних. Метод найменших квадратів.	Ізокванти (лінії постійного випуску продукції), задачі оптимізації, багатофакторна виробнича функція, функція Кобба-Дугласа, гранична корисність, гранична норма заміщення, рівняння Фішера, закони Госсена, закон Каретто, економетричні рівняння тощо.
Інтегральне числення. Невизначений та визначений інтеграли.	Дисконтований дохід, обсяг випуску продукції за певний проміжок часу, економічна ефективність капітальних вкладень, вигреш покупця та програш продавця, коефіцієнт Джинні тощо.
Диференціальні рівняння	Динамічні економічні моделі, динамічні моделі Слоу, Кейнса, Самуельса-Хинкса, процес розповсюдження інформації, логістична крива, динаміка зростання цін в умовах інфляції тощо.
Ряди	Ряди динаміки в економічному аналізі.
Теорія ймовірностей та математичної статистики (дисперсія, середньоквадратичне, математичне сподівання тощо)	Оцінка ризиків в економіці, побудова рівнянь регресії.

Джерело: систематизовано автором.

З табл. 1 видно, що кожен з розділів математики має своє практичне застосування в економіці. При чому, питання (теми), запропоновані у графі «Застосування в економіці», не вичерпують повного переліку із можливого застосування знань та вмінь з математики у фахових економічних дисциплінах та економічній галузі в цілому.

Таким чином, математика, як ніяка інша дисципліна має практично необмежений педагогічний потенціал, що дозволяє їй слугувати фактором міждисциплінарної інтеграції у освітньому процесі післядипломної системи. А отже, як наслідок забезпечуватиме професійної перепідготовки викладачів економістів.

Перевагою такого підходу є те, що відсутнє дублювання навчального матеріалу, відбувається узгодженість позначень та тлумачень понять, зводиться до мінімуму часовий інтервал між вивченням математичних методів та їх застосуванням до розв'язування економічних задач, забезпечується вмотивована навчальна діяльність слухачів курсів.

Крім того, вивчення питання встановлення міждисциплінарних зв'язків сприятиме мотивації навчальної діяльності викладачів економіки. Це відбуватиметься за допомогою раціональної (оптимальної) комбінації фундаментальних (математичних) та професійно значущих (економічних, педагогічних) знань. При цьому мають зберігатись внутрішні логічні зв'язки між темами та блоками з навчального плану перепідготовки.

Отже, міждисциплінарне навчання в умовах формування математичної компетентності у викладачів економіки сприятиме вирішенню наступних педагогічних завдань:

- засвоєння частини теоретичного матеріалу у процесі розв'язування задач,
- формування основних математичних навичок, які знадобляться у подальшій професійній діяльності,
- розвиток мотивації перепідготовки,
- формування уміння самостійно здійснювати дослідження, використовуючи засоби математики,
- Шляхи реалізації міждисциплінарних зв'язків у ході формування математичної компетентності у викладачів економіки:
 - посилити математичну складову курсів підвищення кваліфікації викладачів економіки, але при цьому зберегти раціональний розподіл навчального матеріалу;
 - інтегрувати математику та економіку у вигляді нових навчальних тем.

Інтеграція фундаментальних та фахових знань у процесі професійної підготовки майбутніх економістів, що сприяє об'єднанню знань з різних дисциплін у єдину систему

світосприйняття, встановлює взаємозв'язки між окремими елементами знань з різних дисциплін і сприяє формуванню у викладачів системного мислення як основи формування наукового світогляду.

Таким чином, знання з фундаментальних розділів математики (причому в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань, здатність використовувати математичні методи в професійній діяльності та для кращого освоєння економічних дисциплін) сприятимуть формуванню математичної компетентності та підвищенню ефективності системи післядипломної освіти викладачів економіки в цілому.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Математична компетентність має становити ядро професійної підготовки викладачів економістів, оскільки математика, як відомо, є основою будь-якого наукового дослідження та потужним засобом пізнання. Вона (математична компетентність) передбачає максимальне проникнення інструментарію математики (математичного апарату, методів моделювання та дослідження) у змістове наповнення підвищення кваліфікації викладачів економіки. Досягти цього можна шляхом встановлення міжпредметних зв'язків фундаментальної (математичної) підготовки та фахової економічної підготовки під час перепідготовки викладачів економіки.

Подальшого дослідження потребують питання розвитку математичної компетентності в умовах неперервної освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Раков, С. А. (2005). Математична освіта : компетентнісний підхід з використанням ІКТ. Харків. (Rakov, S. A. (2005). *Mathematical Education: A Competency Approach Using ICT*. Kharkiv).
2. Селевко, Г. К. (2004). Педагогические компетенции и компетентность. Сельская школа, 3, 29–32 (Selevko, H. K. (2004). *Pedagogical competencies and competence*. Rural School, 3, 29-32).
3. Ткач, Ю. М. (2015). Компетентнісний підхід як основа інтеграції математики та фахових дисциплін у процесі підготовки майбутніх економістів. Вісник Черкаського університету. Серія "Педагогічні науки", 26, 30-37. (Tkach, Yu. M. (2015). *Competency approach as a basis for the integration of mathematics and professional disciplines in the process of preparing future economists*. Bulletin of Cherkasy University. Series "Pedagogical Sciences", 26, 30-37).
4. Ткач, Ю. М. (2017). Фундаменталізація професійної підготовки майбутніх економістів: теоретичний і методичний аспекти. Ніжин. (Tkach, Yu. M. (2017). *Fundamentalization of future economists' training: theoretical and methodological aspects*. Nizhyn).
5. Хуторской, А. В. (2003). Ключевые компетенции: технология конструирования. Народное образование, 5, 55-61. (Khutorskoi, A. V. (2003). *Key competencies: design technology*. Folk education, 5, 55-61).
6. Швидун, В. М. (2013). Аналіз поняття “післядипломна педагогічна освіта” в контексті інтеграції освітніх систем. Розвиток системи державного управління в Україні. Теорія та практика державного управління, 3 (42), 1-7. (Shvydun, V. M. (2013). *Analysis of the concept of "postgraduate pedagogical education" in the context of the integration of educational systems*. Development of the system of public administration in Ukraine. Theory and Practice of Public Administration, 3 (42), 1-7).
7. Tkach, Y. M. (2016). *Mathematization of knowledge - the core of fundamentalization of professional training of the future economists*. Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, IV(40), 81, 70-72.
8. Tkach, Y. M. (2015). *The issue of fundamentalization of professional training of future economists*. Science Education Innovation. Association Scientific and Applied Research, Bulgaria, 5, 54-58.

Ткач Ю. Н. Формирование математической компетентности у преподавателей экономики в системе последиplomного образования.

В статье освещены пути формирования математической компетентности у преподавателей экономики в системе последиplomного образования. Установлено, что главными задачами институтов последиplomного образования пока есть - ресурсное обеспечение слушателей курсов (информационное и технологическое), распространение современных педагогических технологий, которые являются более эффективными в реалиях, консультирование по всем вопросам, касающимся профессиональной деятельности педагога, развитие профессиональных компетенций. Компетентностный подход сегодня лежит в основе всей образовательной системы, система последиplomного образования не исключение. Отмечено, что математическая компетентность должна стать ядро профессиональной подготовки преподавателей экономистов, поскольку математика, как известно, является основой любого научного исследования и мощным средством познания. Математическая компетентность предполагает максимальное проникновение инструментария математики (математического аппарата, методов моделирования и исследования) в содержательное наполнение повышения квалификации преподавателей экономики. Достичь этого можно путем установления межпредметных связей фундаментальной (математической) подготовки и профессиональной экономической подготовки во время переподготовки преподавателей экономики. В ходе исследования использованы теоретические и эмпирические методы. Основные результаты исследования, его положения и выводы могут быть использованы при разработке учебных планов переподготовки преподавателей экономики, а также при подготовке преподавателей экономики в ЗВО. Дальнейшего исследования требуют вопросы развития математической компетентности в условиях непрерывного образования.

Ключевые слова: преподаватели экономики, система последиplomного образования, математическая компетентность, межпредметные связи.

Tkach Y. Formating of mathematic competence in teachers of economics in the system of postgraduate education.

The article outlines the ways of forming mathematical competence among faculty of economics in the system of postgraduate education. It is established that the main tasks of institutes of postgraduate education are now - resource support for students of courses (informational and technological), the spread of modern pedagogical technologies that are more effective in the realities of today, advising on all issues related to the professional activity of the teacher, the development of professional competencies. Competency approach today is the basis of the whole educational system, the system of postgraduate education is no exception. It is noted that mathematical competence should become the core of the training of teachers of economists, as mathematics is known to be the basis of any scientific research and a powerful means of cognition. Mathematical competence involves the maximum penetration of the mathematics tools (mathematical apparatus, methods of modeling and research) into the content of the professional development of teachers of the economy. This can be achieved by establishing intersubject communications between fundamental (mathematical) training and professional economic training during the retraining of teachers of the economy. Thus, the list of mathematical competences is proposed to be supplemented by an integrative competence. That is, the teachers of economics must be able to establish the interdisciplinary connections of mathematics and professional economic disciplines, to know the methods and tools common to mathematics and economics, to possess and use in practice a mathematical apparatus. In the course of the study, theoretical and empirical methods were used, namely, the analysis of psychological and pedagogical literature on the affected topic, synthesis, comparison and comparison, induction and deduction, analogy, which made it possible to characterize the state of studying the problem in the scientific literature, pedagogical observation, questioning, questioning, testing, interviewing, graphic methods, expert evaluation. The main results of the research, its position and conclusions

can be used in the development of curricula for re-training teachers of the economy, as well as during the training of economics professors in higher education institutions. Further research requires the development of mathematical competence in conditions of continuing education.

Key words: teachers of economics, postgraduate education system, mathematical competence, intersubject communications.

УДК 378.147

DOI 10.5281/zenodo.2108570

І. В. Хом'юк, В. В. Хом'юк

ORCID ID 0000-0002-2516-2968

Вінницький національний технічний університет

ДОВЕДЕННЯ ТЕОРЕМ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У ТЕХНІЧНИХ ВОЗ

У статті проаналізовано концептуальні ідеї доведення теорем в курсі математичного аналізу як засобу активізації навчання студентів у технічних ВОЗ. Використання математичних методів у виробництві зумовлює потребу у інженерах, які матимуть добре розвинуте логічне та алгоритмічне мислення, на формування якого не абияк впливає саме доведення теорем з курсу вищої математики. Визначено, що доведення фундаментальних теорем теорії границь і деяких інших розділів викликають неабиякі труднощі у студентів, що пов'язано із значною абстрактністю міркувань і не завжди чітко видимим геометричним змістом. Наведено деякі шляхи подолання цих труднощів та підвищення активності студентів в оволодінні теоретичним матеріалом. Перш за все, на думку автора, основним джерелом труднощів засвоєння абстрактних міркувань є не зміст, а форма цих міркувань. Специфіка цієї форми приводить до того, що за ε , δ – символікою та іншими подібними «атрибутами» студенти не завжди бачать сутність поняття, а це створює небезпеку відриву форми доведення теореми від її змісту. Автором запропоновано в доведенні кожної теореми умовно виокремити дві складові: 1) логічну складову (ЛС), яка містить в собі основну ідею доведення; 2) технічну складову (ТС), яка здійснює реалізацію цієї ідеї засобами математичних символів і співвідношень. Наявність цих двох складових відповідає існуванню в кожному предметі чи явищі двох таких категорій, як зміст і форма. Автором запропоновано приклади ЛС доведення трьох важливих теорем математичного аналізу. Встановлено, що виділення ЛС в доведеннях теорем можна використовувати як засіб безпосереднього управління процесом навчання. Поряд з наведенням на лекціях повних доведень теорем представляється доречним в окремих теоремах обмежитись викладом лише ЛС доведення, пропонуючи студентам реалізувати техніку доведення самостійно. Такий прийом є один із способів створення проблемної ситуації і його використання сприяє активізації мислення студентів.

Ключові слова: активізація навчання, вища математика, доведення теорем, математичний аналіз, майбутній інженер, логічна складова, технічна складова.

Постановка проблеми. Вища математика належить до однієї із найскладніших фундаментальних дисциплін в програмі підготовки майбутніх інженерів у вищих технічних навчальних закладах. Майбутні фахівці технічних спеціальностей завдяки курсу вищої математики засвоюють математичні методи, які вони в подальшому використовують в процесі вивчення спеціальних дисциплін, здобувають навички розв'язування основних типів задач і прикладних, в тому числі, а основне завдяки математиці в них формується аналітичне мислення так необхідне майбутнім інженерам. В зв'язку з цим набуває більшого значення засвоєння студентами доведень теорем.

Аналіз актуальних досліджень. Питання активізації навчальної діяльності студентів розглядається у роботах багатьох дослідників. Так, у працях А. Алексюка,