

*Альона Коломієць*

## **ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВПРОВАДЖЕННЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ У ПРОЦЕС ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

Сучасна технічна освіта має на меті професійне становлення майбутніх випускників. Як зазначає Петрук В. А., «професійне становлення є складним, тривалим і багатоплановим процесом» (2011, с. 27). У цьому процесі задіяно чимало факторів, що впливають на його результативність: вмотивованість майбутніх фахівців – учасників навчального процесу, націленість їх на успіх у навчанні та оволодінні професійними навиками, орієнтир викладача у навчальному процесі на формування у майбутніх фахівців обраних професійних, загальних компетентностей. Результатом професійного становлення є, в першу чергу, здатність спеціаліста до постійного навчання, сформованість у нього основних компетентностей, які відіграватимуть ключову роль при виконанні професійних обов'язків.

Формування фахових, професійних здібностей у майбутніх фахівців технічних спеціальностей є результатом впровадження у навчальний процес компетентісного підходу.

Його застосування у освітньому середовищі передбачає цілісну систему форм, методів і засобів, що спрямовані на формування конкретних умінь. Тому перед викладачем ЗВО стоять декілька цілей: локальних і глобальних. З одного боку, він як викладач певної дисципліни зобов'язаний передати студентам знання, які мають освоїти студенти після її вивчення (локальна ціль), а з іншого – викладач завжди має бачити свою працю у контексті масштабної підготовки фахівця конкретної спеціальності, маючи за мету сформувані у нього низку вмінь та здібностей, що будуть необхідні у професійній діяльності.

### **Результати дослідження**

Наукові положення теорії компетентісного підходу наведено у роботах В. Байденко, Н. Бібік, Б. Гершунського, Є. Зеєр, І. Зимньої, А. Маркова, М. Кадемії, А. Хуторського та багатьох інших дослідників. Низка робіт науковців присвячена професійній математичній підготовці на основі компетентісного підходу, зокрема, Г. Бєвза, М. Бурди, П. Єрднієва, М. Ігнатенко, Ю. Колягіна, Г. Луканкіна, М. Метельського, З. Слєпкань, А. Столяра, І. Тєслєнко, М. Шкіля, Н. Шунди. Проблемі формування професійних компетентностей приділена увага у роботах З. Бондаренко, С. Кирилашук, О. Кобилянського, В. Петрук та інших.

Свої витоки компетентісний підхід бере на Заході. У 70-х роках ХХ ст. він був покладений в основу формування професійних освітніх програм США, а згодом і Великобританії та Німеччини (Лейко, 2013). Зокрема, у Великобританії у 1973 з'являються праці Д. Равена і Д. Клєланда, присвячені проблемному полю компетентності, а у 1986 році була «внесена концепція компетентісно-орієнтованої освіти до основи національної системи кваліфікаційних стандартів і отримала офіційну підтримку уряду» (Петрук, 2011, с. 7) Завдяки програмі «Визначення та відбір компетентностей: теоретичні й концептуальні засади» (DeSeCo) в рамках федерального статистичного департаменту Швейцарії та Національного центру освітньої статистики США і Канади (Стратегія реформування освіти, 2003) компетентісний підхід набуває більшого розвитку та впровадження (Лейко, 2013).

Вітчизняні науковці досліджували проблему компетентісного підходу з точки зору декількох аспектів. С. Раков досліджував формування математичних компетентностей у процесі підготовки вчителя математики у контексті дослідницького підходу (2005), а В. Петрук досліджувала формування базових компетентностей у майбутніх фахівців технічних спеціальностей засобами інтерактивних технологій. У дослідженнях науковців недостатньо аргументовано теоретичні засади впровадження компетентісного підходу у процес фундаментальної математичної підготовки з урахуванням психо-фізіологічних особливостей особистості.

Тому метою статті є розкриття існуючих підходів до трактування понять «компетентність», «компетентісний підхід», аналіз впровадження компетентісного підходу у навчальний процес у контексті теорії нейропластичності людського мозку, а також формування фахово-спрямованих математичних компетентностей у контексті цієї теорії.

Тлумачення словосполучення «компетентнісний підхід» у тлумачних словниках української мови відсутнє. Тому для визначення цієї дефініції доцільно проаналізувати дефініції, що стосуються проблемного поля компетентнісного підходу. Дж. Равен окреслив поняття «компетентність» як здатність, що є обов'язковою для ефективного виконання конкретної дії в конкретній предметній галузі, вона охоплює вузькоспеціальні знання, особливого роду предметні навички, способи мислення, а також розуміння відповідальності за свої дії (2001).

Британський підхід до визначення поняття «компетентність» взято за основу визначення цього поняття у вітчизняному освітньому просторі. Зокрема, під компетентністю у британському підході розуміють низку професійних кваліфікацій, які визначають спроможність особи виконувати певний вид діяльності на рівні, який встановлено стандартом (Петрук, 2011, с. 7).

У Законі України «Про вищу освіту» у розділі «Загальні положення» вказується, що компетентність – це динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти (Про вищу освіту, 2019).

Ю. Татур дає таке означення компетентності: «Компетентність спеціаліста з вищою освітою – це проявлені ним на практиці прагнення і здатності (готовність) реалізувати свій потенціал (знання, уміння, досвід, особистісні якості та ін.) для успішної творчої (продуктивної) діяльності в професійній і соціальній сфері, усвідомлюючи її соціальну значущість і особисту відповідальність за результати цієї діяльності, необхідність її постійного удосконалення» (2004, с. 9).

Виходячи з вказаних означень поняття «компетентність» підкреслимо, що компетентнісний підхід – це педагогічний підхід, що спрямований на формування та розвиток компетентностей індивіда, який базується на його всебічному розвитку у спеціально створених умовах.

Для формування певної компетентності потрібно декілька факторів:

- часовий проміжок, під час якого формується та «укорінюється» компетентність,
- бажання особистості (мотивація до формування компетентності),
- діяльність особистості, що сприяє формуванню конкретної компетентності,
- зовнішні цілеспрямовані впливові чинники, спричинені діями викладача.

Впровадження компетентнісного підходу у навчальний процес передбачає формування низки компетентностей, а тому наявність усіх перерахованих чинників є обов'язковою.

Цю думку підтверджують також дослідники з педагогіки. Зокрема, дослідниця Л. Романишина окреслює етапи формування професійних компетентностей, які займають часовий проміжок, охоплюють внутрішню мотивацію особистості, її діяльність у спеціально створених умовах. Вона виділяє такі етапи формування компетентності: мотиваційний – формування у студентів бажання працювати над вивченням певного матеріалу; усвідомлення – визначення схеми орієнтованих дій; тренувальний – виконання тренувальних вправ із поступовим ускладненням; репетиторний – студент оговорює та пояснює власні думки та дії; контролю дій – тут визначається рівень сформованості компетенцій (Романишина, 2011).

Фундаментальна математична підготовка є складовою загальнопрофесійної підготовки для студентів усіх технічних спеціальностей. Власне дисципліна «Вища математика» класифікована у навчальних планах студентів технічних спеціальностей як дисципліна природничо-наукова (фундаментальна), вивчення її передбачено для студентів усіх спеціальностей з найбільшим обсягом виділених годин для вивчення. Тому вона є відмінною базою як з точки зору змісту, так і часових меж (три семестри) для формування у студентів математичних, фахових, загальнонаукових компетентностей.

Теоретично обґрунтована та підтверджена педагогічними експериментами теорія формування компетентностей особистості у роботах багатьох вітчизняних і закордонних дослідників (І. Зимньої, О. Кобилянського, М. Кадемії, А. Маркова, В. Петрук, А. Хуторського) отримала підтвердження у працях дослідників галузі нейропластичності мозку (Greenough, & Chang, 1989; Blumberg, Freeman, & Robinson, 2010 та інші). Концепція нейропластичності мозку людини полягає в синхронізації проходження електричних імпульсів між нейронами головного мозку людини та відповідними діями (діяльністю) людини (розумовою і фізичною). Нові дії особистості (розумові чи розумово-фізичні) породжують нові зв'язки між нейронами, стійкі зв'язки між ними, що сформувалися, обумовлені багаторазовим повтором певних дій і є запорукою вміння людини виконувати ці дії майже автоматично.

Теорія нейропластичності мозку описує ідею зміни мозку протягом життя під дією зовнішніх факторів. Здатність мозку змінюватися, а не залишатися фізіологічно статичним органом, є запорукою формування окремо взятої компетентності (Коломієць, 2018). Закордонні вчені підкреслюють існування двох стадій мозку: допологова та післяпологова, в обох стадіях мозок дуже чутливий до змін. У другій стадії розвитку мозок дуже чутливий не тільки до навколишнього середовища, але й до моделей мозкової діяльності, що виробляються з набуттям досвіду.

Вчені класифікують нейропластичність мозку: 1) при нормальному розвитку: а) пластична зміна мозку під час природного розвитку дитини, б) пластичність мозку в результаті навчальної діяльності; 2) нейропластичність мозку як адаптивний механізм компенсації пошкодженої частини мозку. Навчальна діяльність є вагомим чинником впливу на пластичну зміну мозку. Як зазначають дослідники W. Greenough і F. Chang: «дендрити демонструють чудову пластичність у відповідь на досвід і можуть утворювати синапси через певний проміжок часу (Greenough, & Chang, 1989). Тобто, у мозку під впливом певних дій утворюються нові нейронні зв'язки. Вчені зазначають, що маніпуляція різними типами сигналів може призвести до різких відмінностей в мозковій схемі. Так само, як скульптор, який створює статую з каменю, за допомогою інструментів (кирка, долото та ін.) видаляє зайві шматки, мозок має паралельну систему, в якій непотрібні клітини та зв'язки видаляються загибеллю клітин і «синаптичною» обрізкою. Тобто, відбувається часткове забування інформації, що не застосовується, слабшають навички, які не застосовуються використовуються, натомість формуються нові компетентності – утворюються нові нейронні зв'язки. Утворені між нейронами зв'язки у головному мозку відображають на практиці сформовану компетентність.

У своєму дослідженні К. Ліф (2015) підкреслює, що для формування нового зв'язку потрібен 21 день практики певної діяльності. Тобто, потрібен часовий інтервал, вмотивованість до діяльності, власне діяльність особистості. Якщо практикувати певну діяльність, то утворені між нейронами зв'язки стають міцними, а саме: формуються так звані нейронні дерева (рисунок 1), а елементи діяльності переходять у довгострокову пам'ять. Мовою компетентнісного підходу це означає, що формується нова компетентність.



Рисунок 1 – Фантастичні дерева розуму. Фарбування нервової тканини за методом Гольджі

Джерело: [Кэролайн Лиф](http://booksonline.com.ua/view.php?book=177035), (2015) Включите свой мозг.  
<http://booksonline.com.ua/view.php?book=177035>

Реалізація компетентнісного підходу у процесі фундаментальної математичної підготовки відбувається через формування основних математичних і професійно-спрямованих математичних компетентностей у процесі вивчення курсу вищої математики (Коломієць, Клочко, & Стахова,

2019). До них віднесено такі: концептуальна (знання основних означень і теорем, здатність застосовувати ці знання під час вирішення проблем); операційно-алгоритмічна (знання основних алгоритмів, здатність визначити завдання, до яких можна застосовувати розроблені алгоритми, здатність застосовувати відповідний алгоритм); застосовна (здатність застосувати базові знання до розв'язання задач прикладного характеру, аспект бачення підходів до застосування математичних знань під час вивчення спецдисциплін), конструкторська (здатність до конструювання та розв'язання математичних задач, розбиваючи їх на кроки (елементи знань), вміння будувати алгоритми розв'язування професійних завдань, застосовуючи математичний апарат), системно-узагальнювальна (вміння класифікувати об'єкти залежно від їх класу, виду, змісту; вміння систематизувати та узагальнювати інформацію, виділяти з неї головне).

Наведемо приклад формування операційно-алгоритмічної компетентності. Її окреслено як знання основних алгоритмів, здатність визначити завдання, до яких можна застосовувати певні алгоритми, здатність застосовувати відповідний алгоритм.

Формування цієї компетентності відбувається вже з перших занять з вищої математики.

У першому розділі вищої математики «Лінійна алгебра» студенти вивчають поняття оберненої матриці та складають алгоритм її відшукування.

За означенням оберненою до матриці  $A$  є матриця  $A^{-1}$ , якщо  $AA^{-1} = A^{-1}A = E$ . Її знаходять так:

$$A^{-1} = \frac{1}{\det A} \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & \dots & A_{n1} \\ A_{12} & A_{22} & \dots & A_{n2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{1n} & A_{2n} & \dots & A_{nn} \end{pmatrix}.$$

Студенти складають алгоритм відшукування оберненої матриці:

1. Обчислення детермінанта матриці;
2. Якщо визначник матриці не дорівнює нулю, то матриця не вироджена і є сенс обчислювати алгебраїчні доповнення (переходимо до п. 3);
3. Знаходимо алгебраїчні доповнення;
4. Складаємо транспоновану матрицю з алгебраїчних доповнень;
5. Виконуємо перевірку  $AA^{-1} = A^{-1}A = E$ .

Після виконання декількох таких вправ у студентів формується розуміння поняття оберненої матриці та шляхів її розв'язання.

Наступним кроком у програмі вивчення лінійної алгебри є відшукування розв'язків матричних рівнянь. Нехай потрібно знайти розв'язок матричного рівняння  $A \cdot X = B$ ,

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_m \end{pmatrix}.$$

де

Для відшукування розв'язку цього матричного рівняння потрібно матричне рівняння домножити зліва на  $A^{-1}$ .

Отже, задача звелася до виконання двох дій: відшукування оберненої матриці  $A^{-1}$  і множення матриці  $A^{-1}$  на матрицю  $B$ .

Для закріплення навичок побудови алгоритму розв'язання такого типу завдань (відшукування оберненої матриці) і формування операційно-алгоритмічної компетентності при вивченні розділу вищої математики «Векторна алгебра» пропонуємо студентам задачу про розкладання вектора у базисі. Нехай задано вектори  $\vec{d}$  та три некомпланарні вектори  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ . Потрібно розкласти вектор  $\vec{d}$  в базисі  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ , тобто знайти такі дійсні числа  $\lambda$ ,  $\mu$ ,  $\gamma$ , що справджуватиметься рівність  $\vec{d} = \lambda\vec{a} + \mu\vec{b} + \gamma\vec{c}$ . Розв'язання цієї задачі передбачає побудову системи  $n$  лінійних рівнянь з  $n$  невідомими. Яку, у свою чергу, можна розв'язати матричним рівнянням  $A \cdot X = B$ . Тобто, відшукування дійсних чисел  $\lambda$ ,  $\mu$ ,  $\gamma$ , передбачає відшукування оберненої матриці.

Таким чином, здобуття навичок розв'язувати задачі, що містять відшукання оберненої матриці, обумовлене такими факторами:

- часовий проміжок: розв'язування вказаних задач відбувається, принаймні, протягом трьох навчальних тижнів, що відповідає нейропластичній теорії формування компетентності;
- вмотивованість студентів до розв'язування задач (цей чинник діалектично пов'язує особистість студента та особистість і діяльність викладача);
- діяльність студентів.

Всі перераховані фактори обумовлюють формування операційно-алгоритмічної компетентності.

Компетентнісний підхід реалізується у процесі фундаменталізації математичної підготовки майбутніх інженерів через систему форм, методів і засобів навчання, спрямованих на створення педагогічних умов, у яких майбутній фахівець набуватиме потрібних математичних, професійно-спрямованих компетентностей.

## Висновки

Впровадження в освітній процес компетентнісного підходу у закладах вищої технічної освіти обумовлено низкою факторів. Зокрема, зростають вимоги ринку праці до професіоналізму майбутнього фахівця, його вмінь застосовувати набуті знання у власній практичній діяльності, вміння трансформувати їх в нових умовах праці і на основі цього генерувати нові знання та формувати нові вміння. Першочерговим завданням, що стоїть перед закладом вищої освіти, є формування у майбутніх фахівців фундаментальних базових вмінь, які, при потребі і в певних умовах, стануть базою для формування інших вмінь, а це обумовлює впровадження у навчальний процес компетентнісного підходу. Дослідження в сфері теорії нейропластичності мозку підтверджують результати, одержані в результаті педагогічних експериментів науковців з формування компетентностей. До основних обумовлювальних факторів формування компетентності належать: часовий проміжок, вмотивованість та діяльність особистості, зовнішні цілеспрямовані впливові чинники, викликані діями викладача.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Коломієць, А. А. (2018) Нейропластичність мозку як фактор формування математичних компетентностей у студентів технічних спеціальностей. Матеріали конференції «Проблеми вищої математичної освіти: виклики сучасності». Вінниця: ВНТУ. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/pmvc/index/pages/view/zbirn2018>. (дата звернення: 02.04.2019).
- Коломієць, А., Ключко, В., & Стахова, О. (2019). Професійно-орієнтовані задачі як компонент фундаментальної математичної підготовки студентів технічних університетів та коледжів, Педагогічний дискурс, № 26, 75–83.
- Лейко, С. В. (2013). Поняття компетенція та компетентність: теоретичний аналіз, Педагогічний процес: теорія і практика, № 4, 128-135. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/pptp\\_2013\\_4\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pptp_2013_4_15). (дата звернення: 02.04.2019).
- Лиф, К. (2015). Включите свой мозг. URL: <http://booksonline.com.ua/view.php?book=177035>. (дата звернення: 02.04.2019).
- Петрук, В. А. (2011). Формування базового рівня професійної компетентності у майбутніх фахівців технічних спеціальностей засобами інтерактивних технологій. Вінниця: ВНТУ. Про вищу освіту. № 2704-VIII, 25.04.2019. ВВР, № 21, ст. 81. (2019).
- Равен, Дж. (2001). Педагогическое тестирование: Проблемы, заблуждения, перспективы. (пер. с англ.). (2 изд., испр.). Москва: Интеллект-Центр.
- Раков, С. А. (2005). Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій. (Дис. д. пед. наук). Харківський національний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди, Харків.
- Романишина, Л. М., Хмельяр, І. М., & Лукашук, М. М. (2011). Формування ключових компетентностей майбутніх фахівців у процесі навчання в медичному коледжі. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Педагогіка, № 2, 71–78.
- Стратегія реформування освіти в Україні: Рекомендації з освітньої політики. (2003). Київ: К.І.С.
- Татур, Ю. Г. (2004). Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста. Высшее образование сегодня, № 3, 20–26.

- Blumberg, M. S., Freeman, J. H., & Robinson, S. R. (2010). A new frontier for developmental behavioral neuroscience. *Oxford Handbook of Developmental Behavioral Neuroscience*. New York, NY: Oxford University Press. pp. 1–6.
- Greenough, W. T., & Chang, F. F. (1989). Plasticity of synapse structure and pattern in the cerebral cortex. In: Peters, A., & Jones, E.G., editors. *Cerebral Cortex, Vol 7*. New York, NY: Plenum Press. pp. 391–440. URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3222570/>. (дата звернення: 02.04.2019).

## REFERENCES

- Blumberg, M. S., Freeman, J. H., & Robinson, S. R. (2010). A new frontier for developmental behavioral neuroscience. *Oxford Handbook of Developmental Behavioral Neuroscience*. New York, NY: Oxford University Press. pp. 1–6.
- Greenough, W. T., & Chang, F. F. (1989). Plasticity of synapse structure and pattern in the cerebral cortex. In: Peters, A., & Jones, E.G., editors. *Cerebral Cortex, Vol 7*. New York, NY: Plenum Press. pp. 391–440. URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3222570/>. (дата звернення: 02.04.2019).
- Kolomiets, A. A. (2018) Neuroplastychnist mozku yak faktor formuvannya matematychnykh kompetentnosti u studentiv tekhnichnykh spetsialnosti. Materialy konferentsii «Problemy vyshchoi matematychnoi osvity: vyklyky suchasnosti». Vinnytsia: VNTU. URL : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/pmocv/index/pages/view/zbirn2018>. (дата зvernennia: 02.04.2019).
- Kolomiets, A., Klochko, V., & Stakhova, O. (2019). Profesiino-orientovani zadachi yak komponent fundamentalnoi matematychnoi pidhotovky studentiv tekhnichnykh universytetiv ta koledzhiv, Pedagogichnyi diskurs, № 26, 75–83.
- Leiko, S. V. (2013). Poniattia kompetentsiia ta kompetentnist: teoretychnyi analiz, Pedagogichnyi protses: teoriia i praktyka, № 4, 128-135. URL : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/pptp\\_2013\\_4\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pptp_2013_4_15). (дата зvernennia: 02.04.2019).
- Lyf, K. (2015). Vkliuchyete svoi mozgh. URL : <http://booksonline.com.ua/view.php?book=177035>. (дата зvernennia: 02.04.2019).
- Petruk, V. A. (2011). Formuvannya bazovoho rivnia profesiinoi kompetentnosti u maibutnikh fakhivtsiv tekhnichnykh spetsialnosti zasobamy interaktyvnykh tekhnolohii. Vinnytsia: VNTU.
- Pro vyshchu osvitu. № 2704-VIII, 25.04.2019. VVR, № 21, st. 81. (2019).
- Rakov, S. A. (2005). Formuvannya matematychnykh kompetentnosti uchytelia matematyky na osnovi doslidnytskoho pidkhodu u navchanni z vykorystanniam informatsiynykh tekhnolohii. (Dys. d-ra ped. nauk). Kharkivskiy natsionalnyi pedagogichnyi universytet im. H. S. Skovorody, Kharkiv.
- Raven, Dzh. (2001). Pedagogicheskoe testirovanie: Problemy, zabluzhdeniya, perspektivy. (per. s angl.). (2 izd., ispr.). Moskva: Intellekt-Centr.
- Romanyshyna, L. M., Khmeliar, I. M., & Lukashchuk, M. M. (2011). Formuvannya kliuchovykh kompetentnosti maibutnikh fakhivtsiv u protsesi navchannia v medychnomu koledzhi. Naukovi zapysky TNPU im. V. Hnatiuka. Seria: Pedagogika, № 2, 71–78.
- Stratehiia reformuvannya osvity v Ukraini: Rekomendatsii z osvithoi polityky. (2003). Kyiv: K.I.S.
- Tatur, Yu. G. (2004). Kompetentnost v strukture modeli kachestva podgotovki specialista. Vyshee obrazovanie segodnya, № 3, 20–26.

*Альона Коломієць*

### **Теоретичні засади впровадження компетентнісного підходу у процес фундаментальної математичної підготовки фахівців технічних спеціальностей**

Стаття присвячена дослідженню проблеми впровадження компетентнісного підходу у навчальний процес, зокрема під час фундаментальної математичної підготовки фахівців технічних спеціальностей. Здійснено огляд літературних джерел, що стосуються проблемного поля компетентнісного підходу, дано авторське тлумачення цієї дефініції.

Об'єкт дослідження – формування математичних, фахово-спрямованих математичних компетентностей студентів технічних спеціальностей.

Мета статті – розкрити існуючі підходи до трактування понять «компетентність», «компетентнісний підхід», проаналізувати впровадження компетентнісного підходу у навчальний процес у контексті теорії нейропластичності людського мозку, а також формування фахово-спрямованих

математичних компетентностей у контексті цієї теорії.

Для формування конкретної компетентності потрібні декілька чинників: часовий проміжок, під час якого відбувається формування компетентності; мотивація особистості до формування компетентності; діяльність особистості, що сприяє формуванню компетентності; зовнішні цілеспрямовані впливові чинники, спричинені діями викладача. Перераховані чинники формування компетентності відповідають умовам формування нових нейронних зв'язків у головному мозку людини, які відображають нові способи мислення та дій, корелюють з концепцією нейропластичності мозку. Наведено приклад формування операційно-алгоритмічної компетентності у процесі фундаментальної математичної підготовки студентів технічних спеціальностей.

**Ключові слова:** компетентність, компетентнісний підхід, фахово-спрямовані математичні компетентності, фундаментальна математична підготовка, нейропластичність мозку.

**Коломієць Альона Анатоліївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, *e-mail*: [alona.kolomiets.vnt@gmail.com](mailto:alona.kolomiets.vnt@gmail.com).

*Aliona Kolomiets*

### **Theoretical Basis for the Implementation of the Competence Approach in the Process of Fundamental Mathematical Training of Specialists in Technical Specialties**

The article is devoted to the study of the problem of introducing a competence-based approach to the educational process, in particular with the fundamental mathematical training of specialists in technical specialties. A review of the literature relating to the problem field of the competence-based approach was carried out; the author's interpretation of this definition was given.

The object of research is the formation of mathematical, professionally-directed mathematical competences of students of technical specialties.

The purpose of the article is to reveal the existing approaches to the interpretation of the concepts of competence, competence-based approach, to analyze the implementation of the competence-based approach in the educational process in the context of the theory of neuroplasticity of the human brain, as well as the formation of professionally-directed mathematical competences in the context of this theory.

For the formation of a specific competence, several factors are needed: the time period during which the formation of competence takes place, the personality motivation to the formation of competence, the activity of the personality, contributes to the formation of competence, external influential factors caused by the teacher's actions. The listed factors of competence formation correspond to the conditions of formation of new neural connections in the human brain, which reflect new ways of thinking and actions, correlate with the concept of brain neuroplasticity. An example of the formation of operational-algorithmic competence in the process of fundamental mathematical training of students of technical specialties is given.

**Key words:** competence, competence-based approach, professional-oriented mathematical competence, fundamental mathematical training, brain neuroplasticity.

**Kolomiets Aliona** – Cand. Sc. (Pedagogic), Associate Professor, Associate Professor of the Chair of Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, *e-mail*: [alona.kolomiets.vnt@gmail.com](mailto:alona.kolomiets.vnt@gmail.com).

*Алена Коломиец*

### **Теоретические основы внедрения компетентностного подхода в процесс фундаментальной математической подготовки специалистов технических специальностей**

Статья посвящена исследованию проблемы внедрения компетентностного подхода в учебный процесс, в частности при фундаментальной математической подготовке специалистов технических

ких специальностей. Осуществлён обзор литературных источников, касающихся проблемного поля компетентностного подхода, дано авторское толкование этой дефиниции.

Объект исследования – формирование математических, профессионально направленных математических компетенций студентов технических специальностей.

Цель статьи – раскрыть существующие подходы к трактовке понятий «компетентность», «компетентностный подход»; проанализировать внедрение компетентностного подхода в учебный процесс в контексте теории нейропластичности человеческого мозга, а также формирование профессионально направленных математических компетенций в контексте этой теории.

Для формирования конкретной компетентности нужны несколько факторов: временной промежуток, во время которого происходит формирование компетентности; мотивация личности к формированию компетентности; деятельность личности способствует формированию компетентности; внешние целенаправленные влиятельные факторы, вызванные действиями преподавателя. Перечисленные факторы формирования компетентности соответствуют условиям формирования новых нейронных связей в головном мозге человека, которые отражают новые способы мышления и действий; коррелируют с концепцией нейропластичности мозга. Приведён пример формирования операционно-алгоритмической компетентности в процессе фундаментальной математической подготовки студентов технических специальностей.

**Ключевые слова:** компетентность, компетентностный подход, профессионально направленные математические компетентности, фундаментальная математическая подготовка, нейропластичность мозга.

**Коломиец Алена Анатольевна** – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики, Винницкий национальный технический университет, г. Винница, *e-mail*: alona.kolomiets.vnt@gmail.com.