

**Геннадій Пасов<sup>1</sup>, Антоніна Кологойда<sup>2</sup>, Світлана Корнієнко<sup>3</sup>, Віра Мурашківська<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автомобільного транспорту та галузевого машинобудування  
Національний університет «Чернігівська політехніка» (Чернігів, Україна)

**E-mail:** [genapasov@gmail.com](mailto:genapasov@gmail.com). **ORCID:** <http://orcid.org/0000-0001-7248-9085>. **ResearcherID:** [H-4455-2014](https://orcid.org/0000-0001-7248-9085)

<sup>2</sup>кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобільного транспорту та галузевого машинобудування  
Національний університет «Чернігівська політехніка» (Чернігів, Україна)

**E-mail:** [kolohoida@gmail.com](mailto:kolohoida@gmail.com). **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1742-2686>. **ResearcherID:** [I-1118-2014](https://orcid.org/0000-0002-1742-2686)

<sup>3</sup>кандидат технічних наук, доцент кафедри кібербезпеки та математичного моделювання  
Національний університет «Чернігівська політехніка» (Чернігів, Україна)

**E-mail:** [cornel@ukr.net](mailto:cornel@ukr.net). **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-9162-1229>. **ResearcherID:** [AAV-4708-2020](https://orcid.org/0000-0002-9162-1229)

<sup>4</sup>старший викладач кафедри автомобільного транспорту та галузевого машинобудування  
Національний університет «Чернігівська політехніка» (Чернігів, Україна)

**E-mail:** [vmurashkovska@gmail.com](mailto:vmurashkovska@gmail.com). **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0556-8709>. **ResearcherID:** [G-9757-2016](https://orcid.org/0000-0002-0556-8709)

## ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ДЛЯ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-МЕХАНІКІВ

*Дослідження вказує на актуальність та важливість вдосконалення підходів до навчання математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків з урахуванням їхніх професійних потреб та реальних викликів сучасної індустрії. Аналіз сучасних методів навчання дозволяє виявити недоліки та прогалини в підготовці здобувачів вищої освіти, а рекомендації щодо інтеграції математичних дисциплін з інженерною практикою, використання інноваційних методів навчання, адаптації до індивідуальних потреб та співпраці з промисловістю можуть значно покращити якість підготовки майбутніх інженерів-механіків.*

**Ключові слова:** професійно орієнтоване навчання; математика; інженери-механіки; інтеграція; інноваційні методи; адаптація; ефективність.

Табл.: 3. Бібл.: 19.

**Актуальність теми дослідження.** Професійно орієнтоване навчання математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків є ключовим елементом підготовки висококваліфікованих фахівців, які здатні успішно застосовувати математичні знання у вирішенні інженерних завдань. Такий підхід сприяє формуванню глибокого зв'язку між теоретичними математичними концепціями та їхніми практичними застосуваннями. В умовах швидкої зміни технологій і методів важливо навчити здобувачів вищої освіти самостійно оновлювати та поглиблювати свої знання у сфері математики та інженерії. Узагалі, професійно орієнтоване навчання математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків сприяє глибокому розумінню математичних концепцій та їхньому практичному застосуванню. Воно допомагає здобувачам розвивати критичне мислення, аналітичні та творчі навички, необхідні для вирішення складних інженерних завдань у реальному житті.

У сучасному суспільстві використання комп'ютера знаходить все нові можливості. Важко уявити, що інженерні розрахунки, керування сучасною технікою, виконання робіт з оптимізації, навчальний процес, дослідження можливі без комп'ютерів. Вони допомагають людині досягти реальних результатів швидше, більш ефективно, а для цього потрібні математичні знання.

**Постановка проблеми.** Постановка проблеми професійно орієнтованого навчання математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків виходить із необхідності забезпечити якісну підготовку фахівців, здатних ефективно вирішувати складні інженерні завдання, що вимагають високого рівня математичної компетентності.

Однією з ключових проблем є відсутність зв'язку між теоретичними знаннями з математичних дисциплін та їхнім практичним застосуванням у реальних інженерних завданнях. Майбутні інженери-механіки, які навчаються традиційним способом, можуть мати деяке розуміння математичних концепцій, але часто важко з їхньою допомогою адаптуватися до нових сучасних технологій і розробляти інноваційні рішення.

Іншою важливою проблемою є недостатня практична підготовка майбутніх інженерів-механіків до роботи з сучасними інженерними інструментами, такими як обчислювальна техніка, спеціалізоване програмне забезпечення, симуляційні платформи тощо. Відсутність навичок роботи з цими інструментами може суттєво обмежити можливості майбутніх фахівців у реалізації інженерних проєктів.

Також зростання технологій та інновацій у сучасному інженерному середовищі призводить до потреби в розумінні нових математичних методів та підходів, що може вимагати перегляду та оновлення навчальних програм.

Необхідно також звернути увагу на індивідуалізацію навчання, оскільки здобувачі вищої освіти можуть мати різний рівень підготовки та інтереси. Рівень математичної підготовки здобувачів може значно варіювати, що ускладнює викладання та вимагає індивідуального підходу до навчання. Важливо забезпечити належну увагу як обдарованим здобувачам вищої освіти, так і тим, хто потребує додаткової підтримки.

Брак практичних зав'язків між математичними концепціями та їхнім застосуванням у реальних інженерних задачах може зменшити зацікавленість здобувачів і утруднити їхнє розуміння матеріалу.

Таким чином, головною проблемою є вдосконалення підходів до навчання математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків з метою забезпечення їхньої глибокої математичної компетентності, здатності до практичного застосування знань та ефективного розв'язання сучасних інженерних викликів.

Однак розробка ефективних методів професійно орієнтованого навчання математики може допомогти подолати ці проблеми та підготувати кваліфікованих інженерів-механіків, які зможуть успішно застосовувати математичні знання у своїй роботі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сучасні дослідження в галузі навчання математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків акцентують на практичному підході, що базується на реальних інженерних завданнях та використовує візуальні та інтерактивні засоби для кращого розуміння абстрактних математичних концепцій. Адаптація навчання до індивідуальних потреб здобувачів вищої освіти, використання сучасних технологій, партнерства з промисловістю, ігрові елементи та практичні завдання допомагають забезпечити більш ефективний та мотивувальний процес навчання, підготовлюючи майбутніх інженерів-механіків до реальних викликів індустрії.

Протягом останнього десятиліття в Україні здійснюється модернізація системи вищої освіти, основною метою якої є підвищення якості підготовки фахівців високого рівня. Провідними професійно значущими якостями спеціаліста в сучасному суспільстві є його професійна компетентність, конкурентоспроможність, здатність до ефективного вирішення завдань. У зв'язку з цим особлива роль відводиться оновленню змісту в закладах вищої освіти (ЗВО) професійної освіти з метою приведення її у відповідність до вимог суспільства та ринку праці, переосмислення цілей і результатів освіти.

Від якості математичної підготовки значною мірою залежить рівень сформованості професійно орієнтованої компетентності майбутніх інженерів-механіків. Отже, математичну підготовку майбутніх інженерів-механіків у ЗВО слід активізувати в напрямку формування професійно орієнтованого навчання математики для майбутніх інженерів-механіків.

Аналіз наукових досліджень, порівняння результатів аналізу і їх узагальнення, а також емпіричний аналіз процесу навчання математичних дисциплін у ВНЗ, виявив недостатню розробленість методичних підходів до організації навчання математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків, яке спрямоване на формування професійно орієнтованого навчання математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків.

Традиційно при засвоєнні математичних дисциплін майбутні інженери-механіки повинні вивчати її на лекціях, лабораторних і практичних заняттях. Саме використання комп'ютерів та відповідних програмних продуктів і дозволяє вдосконалити навчальний процес (та освіту загалом), надаючи йому інтенсивності та професійно орієнтованого навчання [4-7; 9].

Перехід ЗВО від традиційної до інноваційної цифрової форми передбачає комплекс нормативних, організаційних, економічних та соціальних заходів. У 2020 році через пандемію COVID-19, в умовах запровадження у ЗВО змішаного та дистанційного навчання вітчизняні університети змушені були перейти в середовище цифрової освіти.

Українські університети постали перед низкою викликів, а саме:

- пошуком моделі цифровізації кожним закладом вищої освіти в межах визначеної автономії;
- необхідністю формування оптимальної структури закладу вищої освіти та поєднання складників цієї структури в ефективну систему, на основі якої і формується цифровий університет;
- поєднанням елементів інформаційно-комунікаційних технологій, що є в кожному університеті, у систему, на основі якої і формується цифровий університет, і технічних засобів навчання у дієві мережеві інструменти;
- визначенням ролі, завдань і видів діяльності для наукових, науково-педагогічних і педагогічних працівників такого університету;
- заміною традиційного «аудиторного» освітнього простору на віртуально-мережевий;
- пошуком відповідних освітнім завданням методів і прийомів дистанційного навчання;
- налагодженням ефективної комунікації всіх учасників освітнього процесу в мережевому середовищі [1].

Стратегія розвитку вищої освіти в Україні потребує змін у законодавчому й нормативно-правовому регулюванні з урахуванням вимог європейської системи, освітніх стандартів і сертифікації [14-18].

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Протягом минулих досліджень у галузі навчання математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків було розглянуто багато аспектів, однак є кілька ключових областей, які лише починають вивчатися. Однією з них є інтеграція міждисциплінарних зав'язків між математичними концепціями та іншими інженерними дисциплінами, такими як механіка, електроніка чи матеріалознавство. Важливість здатності інженера-механіка бачити пов'язаність та застосовувати математичні методи в різних інженерних контекстах стає все більш очевидною.

Питанням математичної підготовки здобувачів технічних спеціальностей ЗВО присвячено чимало робіт провідних українських математиків-методистів (В. Гнеденка, В. Клочка, Т. Крилової, Л. Кудрявцева, З. Слєпкань, В. Треногіна, Н. Яруткіна та інші). Проблемам професійної підготовки фахівців вищої школи в Україні присвячено праці А. Алексюка, А. Беляєвої, В. Бикова, В. Бондар, С. Гончаренко, Р. Гуревича, С. Сисоєвої, А. Цини, М. Шкіля, П. Підкасистого, О. Романовського, К. Катханова, В. Кременя, Л. Товажнянського, Д. Тхоржевського, С. Шапоринського, Н. Шиян та ін. До проблеми підготовки інженерів в Україні та закордоном зверталось багато дослідників [2; 3; 6; 8-13].

Вони однакостайні в тому, що забезпечення належного контролю за процесом і результатами навчальної діяльності здобувачів виступає одним із факторів ефективного навчання вищої математики. Проте вирішення цієї проблеми цілком залежить від тих соціальних запитів, які постають перед вищою школою на тому чи іншому етапі розвитку суспільства. Нині – період інтенсивного оновлення системи вищої освіти, тому нового звучання набувають і проблеми професійно орієнтованого навчання математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків.

З урахуванням швидкого розвитку технологій, дослідження професійно орієнтованого навчання математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків потребує аналізу того, як нові технології можуть вплинути на навчальний процес і які математичні методи необхідно для цього вивчати.

**Мета статті.** Головною метою дослідження є поглиблений аналіз, виявлення недосліджених аспектів та висунення рекомендацій для подальшого вдосконалення підходів до навчання математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків, з орієнтацією на їхні професійні потреби та вимоги сучасної індустрії.

Крім того, дослідження покладається і на пошук ідей та рекомендацій для вдосконалення процесу навчання математичних дисциплін. Це включає в себе розробку інноваційних підходів, які підкреслюють практичний зв'язок математичних знань із реальними інженерними задачами, а також пропозиції щодо використання нових технологій та інтерактивних засобів для полегшення навчання та зростання мотивації майбутніх інженерів-механіків.

**Виклад основного матеріалу.** У зв'язку зі збільшенням масштабу завдань, які вирішують інженери-механіки, відбувається кардинальна зміна інженерної діяльності в цілому, змінюються і набувають нового сенсу зміст, мета та функції інженерної праці.

Необхідність удосконалення підготовки інженерних кадрів продиктована також попитом суспільства на висококваліфікованих фахівців широкого профілю, здатних навчатися самостійно у процесі праці.

Професійно орієнтоване навчання математики для майбутніх інженерів-механіків є актуальною та важливою задачею у сучасному освітньому контексті. Інженерна діяльність вимагає від фахівців не лише глибокого розуміння математичних концепцій, але і їхнє практичне застосування в рішенні реальних інженерних задач. Однак є недосліджені аспекти, які варто розглянути для покращення якості навчання та підготовки майбутніх інженерів-механіків до інженерної практики (таблиця 1).

Таблиця 1

*Ключові підходи до оптимізації процесу навчання майбутніх інженерів-механіків з акцентом на реальну інженерну практику*

Ключовий підхід	Опис
1. Інтеграція математичних дисциплін з інженерною практикою	Вивчення взаємозв'язку між математичними концепціями та практичними інженерними завданнями. Визначення того, які саме математичні знання та методи є необхідними для ефективного розв'язання конкретних інженерних викликів, що може допомогти краще адаптувати навчальні програми до реальних потреб практики.
2. Інноваційні методи навчання	Розвиток інноваційних методів навчання, які базуються на практичних завданнях та реальних інженерних проєктах. Використання інтерактивних симуляцій, візуалізацій та інших сучасних педагогічних засобів може зробити процес навчання цікавішим та ефективнішим.
3. Роль індивідуалізації та адаптації	Враховання різних темпів навчання, стилів вивчення та підходів до математики може сприяти більш ефективному засвоєнню матеріалу майбутніми інженерами-механіками.
4. Використання сучасних технологій	Застосування віртуальних лабораторій, симуляцій, ігрових елементів, онлайн-курси та платформи можуть забезпечити майбутніх інженерів-механіків зручними інструментами для вивчення математики та її практичного використання і активізації інтересу здобувачів вищої освіти
5. Оцінка ефективності навчання	Аналіз ефективності нових підходів до навчання та їх вплив на підготовку інженерів-механіків. Вимірювання засвоєння математичних знань, розвитку практичних навичок та підвищення мотивації майбутніх інженерів-механіків допоможе визначити ефективність нових методів.

Розглянемо їх більш детально.

1. *Інтеграція математичних дисциплін з інженерною практикою* є ключовим аспектом професійно орієнтованого навчання майбутніх інженерів-механіків. Цей підхід спрямований на забезпечення того, щоб математичні знання та навички не були вивчені тільки як абстрактні концепції, але й могли бути застосовані на практиці для розв'язання реальних інженерних задач. Інтеграція математики з інженерною практикою має декілька ключових аспектів:

- *контекстуалізація математичних концепцій*: Математичні поняття та методи вивчаються у контексті конкретних інженерних завдань. Замість того, щоб вивчати математику ізольовано від реальних ситуацій, майбутні інженери-механіки знаходять практичні застосування математичних ідей для вирішення реальних проблем;

- *практичні інженерні завдання*: У навчанні використовуються реальні інженерні завдання, які вимагають використання математичних понять. Майбутні інженери-механіки аналізують, моделюють та розв'язують ці завдання, використовуючи математичні методи;

- *використання інженерних інструментів*: Майбутні інженери-механіки залучаються до використання різних інженерних інструментів, таких як програми для чисельних розрахунків, комп'ютерні симуляції, графічні представлення. Це допомагає показати, як математика використовується для реальних інженерних досліджень та проєктів;

- *розвиток критичного мислення*: Інтеграція математичних дисциплін з інженерною практикою допомагає стимулювати критичне мислення здобувачів вищої освіти. Вони повинні аналізувати результати, перевіряти відповідність практичних розв'язки з теоретичними концепціями та працювати над удосконаленням рішень;

- *трансдисциплінарний підхід*: Інтеграція математичних дисциплін з інженерною практикою сприяє зближенню різних дисциплін. Майбутні інженери-механіки бачать, як математика взаємодіє з фізикою, механікою, технічним дизайном та іншими інженерними аспектами;

- *реальність інженерної дійсності*: Майбутні інженери-механіки отримують можливість бачити, як математика є невід'ємною частиною реальної інженерної дійсності. Вони спостерігають, як математичні поняття використовуються для проектування, виготовлення та тестування різних інженерних продуктів.

2. *Інноваційні методи навчання* в контексті професійно орієнтованого навчання математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків сприяють покращенню якості освіти, забезпечують ефективніше засвоєння матеріалу та підготовку здобувачів вищої освіти до реальних викликів інженерної практики.

Цей підхід спрямований на забезпечення того, щоб математичні знання та навички не були вивчені тільки як абстрактні концепції, але й могли бути застосовані на практиці для розв'язання реальних інженерних задач. Інтеграція математики з інженерною практикою має декілька ключових аспектів:

- *проблемне навчання*: Майбутнім інженерам-механікам пропонуються реальні інженерні задачі, які вони повинні розв'язати за допомогою математичних знань та методів. Цей підхід розвиває критичне мислення, адаптаційні навички та здатність до самостійного вирішення проблем;

- *проектне навчання*: Майбутні інженери-механіки працюють над інженерними проектами, у яких математика використовується для розробки та оптимізації рішень. Цей підхід допомагає засвоїти матеріал через практичний досвід та співпрацюють у команді;

- *інтерактивні симуляції*: Використання комп'ютерних симуляцій дозволяє майбутнім інженерам-механікам експериментувати з математичними концепціями, спостерігати результати та розуміти, як вони впливають на інженерні процеси;

- *персоналізоване навчання*: Застосування адаптивних платформ та програм дозволяє налаштувати навчання під індивідуальні потреби та рівень засвоєння кожного здобувача;

- *використання візуалізацій*: Використання графіків, діаграм та візуальних засобів допомагає зрозуміти абстрактні математичні концепції через їхнє візуальне подання;

- *колаборативне навчання*: Групові проекти, спільне розв'язання задач та обговорення математичних концепцій сприяють взаєморозумінню та виробленню комунікативних навичок;

- *ігри та елементи гейміфікації*: Використання грифікації, тобто введення елементів гри у навчальний процес, може підвищити мотивацію та зацікавленість майбутніх інженерів-механіків;

- *використання інтерактивних платформ*: Онлайн-платформи, де майбутні інженери-механіки можуть взаємодіяти з матеріалом через відеоуроки, тестування та завдання, сприяють більш гнучкому та цікавому навчанню.

3. *Роль індивідуалізації та адаптації* у професійно орієнтованому навчанні математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків є важливою для забезпечення ефективного та збалансованого навчання кожного здобувача. Ці аспекти допомагають врахувати індивідуальні потреби, рівень підготовки та стиль навчання кожного здобувача. Декілька аспектів ролі індивідуалізації та адаптації в процесі навчання:

- *урахування рівня підготовки*: Майбутні інженери-механіки можуть мати різний рівень засвоєння математичних понять. Індивідуалізований підхід дозволяє викладачам адаптувати матеріал та завдання, щоб вони відповідали рівню засвоєння кожного здобувача вищої освіти;

- *різні стилі навчання*: Кожен майбутній інженер-механік має свій власний стиль навчання - одному більше підходить візуальне подання матеріалу, іншому - практичні завдання. Індивідуалізація допомагає пропонувати різні підходи до навчання для різних здобувачів вищої освіти;

- *темп навчання*: Деякі майбутні інженери-механіки можуть швидше освоювати матеріал, інші потребують додаткового часу. Індивідуалізація дозволяє налаштувати темп навчання для кожного здобувача вищої освіти окремо;

- *врахування інтересів та мети*: Кожен майбутній інженер-механік може мати свої інтереси та кінцеву мету - деякі можуть бути зацікавлені в певних аспектах математики через їхню відносність до майбутньої інженерної практики. Індивідуалізація допомагає забезпечити збільшення мотивації та зацікавленості здобувачів вищої освіти;

- *оцінка прогресу*: Індивідуалізація дозволяє здійснювати більш точну оцінку прогресу кожного майбутнього інженера-механіка. Викладачі можуть визначити, які аспекти матеріалу вже засвоєні, а які потребують додаткового вивчення;

- *формат навчання*: Індивідуалізація також може включати вибір формату навчання – чи то через відеоуроки, інтерактивні платформи або навіть практичні майстер-класи.

4. Використання сучасних технологій є невід'ємною частиною професійно орієнтованого навчання математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків. Сучасні технології допомагають зробити навчання більш доступним, цікавим та ефективним. Ось декілька способів, які демонструють роль сучасних технологій у цьому процесі:

- *інтерактивні симуляції та віртуальні лабораторії*: Завдяки сучасним програмам та платформам, майбутні інженери-механіки можуть експериментувати з різними математичними концепціями у віртуальних середовищах. Вони можуть спостерігати, які зміни відбуваються при зміні параметрів, та відчути практичні аспекти математики;

- *онлайн-курси та відеоуроки*: Сучасні платформи надають доступ до великої кількості онлайн-курсів та відеоуроків з математичних дисциплін. Це дозволяє майбутнім інженерам-механікам вивчати матеріал у зручний для них час та темп;

- *інтерактивні платформи та додатки*: Додатки та платформи, які містять візуалізації, інтерактивні завдання та тести, допомагають майбутнім інженерам-механікам активно взаємодіяти з матеріалом та перевіряти свої знання;

- *використання обчислювальної техніки*: Використання програм для чисельних розрахунків, символьних обчислень та інших математичних інструментів допомагає майбутнім інженерам-механікам вирішувати складні завдання та розробляти моделі;

- *онлайн-співпраця та форуми*: Сучасні технології дозволяють майбутнім інженерам-механікам обговорювати математичні концепції, розв'язувати завдання та співпрацювати над проєктами у віртуальних середовищах;

- *віртуальні та доповнені реальності*: Віртуальна реальність (VR) та доповнена реальність (AR) - це сучасні технології, які створюють імерсивне середовище для користувачів, де вони можуть взаємодіяти з об'єктами та інформацією у віртуальному або доповненому до реального світу. Майбутні інженери-механіки можуть взаємодіяти з 3D-моделями, симуляціями та іншими об'єктами для кращого розуміння математичних та інженерних концепцій;

- *гейміфікація*: Елементи грифікації можуть бути використані для створення мотивації та зацікавленості до вивчення математичних дисциплін;

- *онлайн-тести та оцінювання*: Сучасні платформи дозволяють проводити онлайн-тести та відстежувати прогрес майбутніх інженерів-механіків.

5. Оцінка ефективності навчання є важливим кроком у процесі професійно орієнтованого навчання математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків. Це дозволяє визначити, наскільки успішно досягнуті поставлені цілі, якість засвоєння матеріалу здобувачами вищої освіти та ефективність використаних педагогічних методів. Розглянемо декілька способів оцінки ефективності навчання:

- *академічна успішність*: Один з основних показників ефективності - академічні оцінки, які отримали майбутні інженери-механіки після закінчення курсу. Вони відображають рівень засвоєння матеріалу;

- *задоволеність майбутніх інженерів-механіків*: Проведення опитувань чи анкет серед здобувачів вищої освіти дозволяє оцінити їхнє задоволення якістю навчання, матеріалом, методами та викладачами;

- *відстеження прогресу*: Слідкування за змінами в навчальних досягненнях майбутніх інженерів-механіків протягом курсу дозволяє виявити, як ефективно вони освоюють матеріал;

- *зовнішні оцінки*: Відстеження того, як майбутні інженери-механіки впорядковуються в змаганнях, конкурсах, професійних екзаменах або реальних інженерних проєктах, може служити показником їхньої підготовки та ефективності навчання;

- *порівняння з попередніми роками*: Порівняння показників ефективності з попередніми роками може показати, чи вдалося досягти покращення результатів;

- *порівняння з аналогічними програмами*: Порівняння програми навчання майбутніх інженерів-механіків з аналогічними програмами в інших ВНЗ допоможе зрозуміти, наскільки конкурентоспроможна ваша програма;

- *рівень самостійності*: Оцінка здатності майбутніх інженерів-механіків самостійно вирішувати проблеми та застосовувати математичні знання у практичних завданнях;

- *задоволеність роботодавців*: Зворотний зв'язок від випускників та роботодавців щодо підготовки майбутніх інженерів-механіків до інженерної практики.

Професійно орієнтоване навчання математичних дисциплін є ключовим елементом в підготовці майбутніх інженерів-механіків до ефективної роботи в інженерних сферах. Для досягнення цієї мети можна розглянути дидактичну модель, яка об'єднує сучасні методи навчання з використанням математичних концепцій та інженерних завдань (табл. 2).

Таблиця 2

*Дидактична модель професійно орієнтованого навчання математики для інженерів-механіків*

Складові моделі	Опис
1	2
<i>Крок 1</i> : Діагностика потреб здобувачів вищої освіти	Перший етап полягає у з'ясуванні індивідуальних потреб та рівня підготовки здобувачів вищої освіти. Це може бути досягнуто за допомогою тестувань, анкетування або обговорення зі здобувачами їхніх професійних інтересів та очікувань
<i>Крок 2</i> : Визначення професійно орієнтованих математичних концепцій	На цьому етапі визначаються математичні концепції, які є ключовими для інженерної практики. Ці концепції можуть включати диференціальні рівняння, векторний аналіз, матриці та інші
<i>Крок 3</i> : Практичні інженерні завдання	Майбутнім інженерам-механікам надаються реальні інженерні завдання, які вимагають застосування вивчених математичних концепцій. Ці завдання можуть бути здійснені в команді або індивідуально
<i>Крок 4</i> : Інтерактивні симуляції та візуалізації	Застосування сучасних технологій, таких як віртуальні лабораторії чи інтерактивні симуляції, дозволяє майбутнім інженерам-механікам відчувати реальний вплив математичних концепцій на інженерні процеси
<i>Крок 5</i> : Проектне навчання та інтердисциплінарні завдання	Майбутнім інженерам-механікам пропонуються проєкти, які потребують комбінування знань з математики з іншими інженерними дисциплінами. Це сприяє розвитку цілісного розуміння інженерних завдань
<i>Крок 6</i> : Формування навичок комунікації	Однією з ключових навичок для інженера є здатність ефективно спілкуватися з колегами та замовниками. Учасники можуть презентувати свої рішення та аргументувати їх за допомогою математичних аспектів
<i>Крок 7</i> : Оцінка та рефлексія	Кожен етап супроводжується оцінкою здобутого знання та навичок. Майбутні інженери-механіки аналізують свої досягнення та визначають, що ще потрібно покращити
<i>Крок 8</i> : Інтеграція з інженерною практикою	Створення місткого зв'язку між математичними концепціями та їхнім застосуванням у реальних інженерних ситуаціях. Це може включати вирішення завдань, що базуються на реальних проєктах, а також аналіз інженерних проблем з використанням математичних підходів

Закінчення табл. 2

1	2
<i>Крок 9:</i> Індивідуалізація та адаптація	Враховуючи індивідуальні особливості здобувачів, надання можливості вибору завдань або підходів, що відповідають їхнім професійним інтересам та потребам
<i>Крок 10:</i> Використання сучасних технологій	Інтеграція сучасних технологій, таких як віртуальні лабораторії, програмні платформи для чисельних розрахунків та візуалізаційних інструментів, для активного залучення здобувачів вищої освіти до вивчення математичних дисциплін
<i>Крок 11:</i> Гейміфікація	Використання елементів грифікації для стимулювання мотивації та зацікавленості майбутніх інженерів-механіків до вивчення математичних дисциплін. Введення балів, рівнів, нагород, змагань тощо може позитивно впливати на активність здобувачів вищої освіти
<i>Крок 12:</i> Порівняння з реальним досвідом	Проведення практичних відкритих занять, екскурсій, лекцій від інженерів-практиків, які діляться своєю робочою реальністю та застосуванням математичних підходів у своїй роботі
<i>Крок 13:</i> Оцінка та зворотний зв'язок	Проведення оцінювання ефективності навчання з використанням різних методів, включаючи тестування, анкетування, підготовку проєктів, та отримання зворотного зв'язку від здобувачів вищої освіти та викладачів

Ця дидактична модель спрямована на підготовку майбутніх інженерів-механіків до вдалих інженерних кар'єр, де вони зможуть застосовувати свої математичні знання та навички в реальних інженерних ситуаціях. Для вирішення методичних проблем формування професійно орієнтованого навчання математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків потрібно мати на увазі формування та засвоєння здобувачами вищої освіти узагальнених способів дій, які могли б бути перенесені до його майбутньої професійної галузі. І в кожній математичній дисципліні, що викладається майбутнім інженером-механіком, необхідно відшукувати способи реалізації цієї методичної ідеї. Інакше не буде реалізовано професійно орієнтований підхід до освіти у його розумінні.

Основною характеристикою компетенції випускника закладу вищої освіти є трансформація способів навчальної діяльності на професійний рівень, тобто оволодіння здобувачем вищої освіти не просто набором знань, умінь та навичок у певній галузі, а й узагальненими способами дій застосування наявних знань та вмінь для вирішення поставлених перед ним професійних та соціальних завдань.

Професійно орієнтоване навчання передбачає готовність та здатність майбутніх інженерів-механіків системно та організовано вирішувати проблеми та завдання, а також аналізувати результати своєї професійної діяльності на основі отриманих у процесі навчання знань та умінь.

Формування професійних компетенцій починається ще у навчальному закладі (школі, закладі вищої освіти) і продовжує формуватися протягом усієї професійної діяльності.

Професійно орієнтоване навчання математичних дисциплін відповідають сучасним процесам, які відбуваються у світі. Тому необхідно звернути увагу на процеси суспільно-політичного, науково-технічного та морального порядку, які відбуваються у світі в цілому і в нашій країні і істотно впливають на сферу освіти загалом, включаючи і сферу вищої освіти.

Тому на початковому етапі вивчення математичних дисциплін, враховуючи специфіку знань майбутніх інженерів-механіків про свою майбутню професійну діяльність, необхідно формування позитивної мотивації до вивчення математики, що має професійний вектор. Розвиток позитивної навчальної мотивації є одним із центральних характеристик навчальної діяльності здобувачів вищої освіти, а також умов, що сприяють формуванню математичних компетенцій, особистісного розвитку та ефективного професійно орієнтованого навчання математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків.



При формуванні позитивної пізнавальної мотивації майбутніх інженерів-механіків до вивчення математичних дисциплін необхідно створювати такі умови, при яких вивчення математичних дисциплін мало б внутрішній зміст для здобувача вищої освіти, формування його пізнавального мотиву. Зовнішні мотиви (наказ батьків, викладачів, обов'язок та інше) неспроможні забезпечити формування пізнавальної мотивації.

Для майбутніх інженерів-механіків математична реальність представляється за допомогою навчальних математичних матеріалів: записів лекцій, підручників, навчальних та методичних посібників, електронних ресурсів, які запропоновані для вирішення завдань (типових розрахунків, контрольних робіт), математичних програмних продуктів тощо. Вивчаючи математику у закладі вищої освіти, майбутні інженери-механіки узагальнюють наявні шкільні знання та отримують нові знання. При вивченні математичних розділів діяльність здобувачів орієнтована на роботу з математичними матеріалами, у процесі якої здобувачів вищої освіти знайомлять з узагальненими математичними конструкціями та об'єктами. Таким чином, враховуючи специфіку математичної діяльності майбутніх інженерів-механіків щодо математики, організацію процесу навчання необхідно направити в русло формування у здобувачів прийомів роботи з навчальним математичним матеріалом, які відповідають прийомам, що застосовуються в майбутньому для професійної діяльності інженера.

Нині є та доступно для використання велика кількість математичного матеріалу різного виду (підручники та навчальні посібники за напрямом навчання, відеолекції різних розділів математики, математичні програми на вирішення завдань та інше). Тому важливим завданням професійно орієнтованого навчання стає вибір оптимального навчального математичного матеріалу, вивчення якого буде достатньо для досягнення мети вивчення.

Інтеграція інженерних завдань та математичної підготовки в системі професійно орієнтованого навчання інженерів-механіків є важливою складовою для підготовки майбутніх фахівців до успішної інженерної діяльності. Цей підхід допомагає здобувачам вищої освіти не лише засвоювати математичні концепції, але й розуміти їхній практичний застосунок у реальних інженерних завданнях.

Будь-який навчальний матеріал виконує одночасно кілька функцій: інформативну, знану, розвиваючу, інтегративну, пізнавальну.

Тому навчальні математичні матеріали є оптимальним засобом розвитку професійно орієнтованого навчання математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків.

Встановлення відповідності між професійною діяльністю інженера-механіка та навчальною математичною діяльністю майбутнього інженера-механіка є ключовим для ефективного професійно орієнтованого навчання. Навчальна програма повинна забезпечувати вивчення математичних концепцій, які дійсно необхідні для виконання інженерно-механічних завдань.

Зауважимо, що чітку відповідність між математичною діяльністю та майбутньою професійною діяльністю інженера-механіка провести практично неможливо, тому що будь-який вид професійної діяльності інженера-механіка включає в себе і ґрунтується на синтезі складових математичної діяльності (табл. 3). Проте можна виділити деякі основні складові в кожному вигляді діяльності (навчальної математичної та майбутньої професійної) та зіставити їх.

Математична діяльність для майбутнього інженера-механіка є інструментом для опису технічних процесів, оскільки інженерні науки користуються математикою для моделювання ситуацій у виробництві, щодо розрахунків, прогнозування технологічних результатів. Для інженерів-механіків математична діяльність цінна як мова, якою можна сформулювати та вирішити свої професійні завдання, тому якісне засвоєння математичних методів, законів та понять є невід'ємною частиною підготовки кваліфікованих майбутніх інженерів-механіків, які застосовуватимуть математичні методи для вирішення важливих професійних завдань.

Таблиця 3

*Відповідність між професійною діяльністю інженера-механіка та навчальною математичною діяльністю для майбутнього інженера-механіка*

Професійна діяльність інженера-механіка		Навчальна математична діяльність для майбутнього інженера-механіка	
Вид	Основні складові	Вид	Основні складові
1	2	3	4
1. Розрахунково-проектна діяльність	<ul style="list-style-type: none"> <li>- збір та аналіз інформаційних вихідних даних для проектування;</li> <li>- розрахунок та проектування деталей та вузлів відповідно до технічного завдання;</li> <li>- розробка проектної та робочої технічної документації, оформлення закінчених проектно-конструкторських робіт;</li> <li>- Проведення попереднього техніко-економічного обґрунтування проектних розрахунків та інше</li> </ul>	1. Діяльність щодо вирішення задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знання структури та системи співвідношень між досліджуваними математичними поняттями, властивостями, методами;</li> <li>- уміння перебудувати та знаходити нові прийоми рішення математичних завдань;</li> <li>- складання математичних моделей найпростіших процесів та явищ;</li> <li>- вирішення завдань у нестандартних ситуаціях</li> </ul>
2. Експериментально-дослідницька діяльність	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вивчення науково-технічної інформації, вітчизняного та закордонного досвіду з теми дослідження;</li> <li>- математичне моделювання процесів та об'єктів на базі стандартних пакетів автоматизованого проектування та досліджень;</li> <li>- Проведення експериментів по заданій методиці та аналіз результатів;</li> <li>- проведення вимірювань та спостережень, складання опису проведених досліджень, підготовка даних для складання оглядів, звітів та наукових публікацій.</li> </ul>	2. Діяльність з перетворення математичної інформації	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостійне використання основної та додаткової математичної літератури;</li> <li>- вміння користуватися символічною мовою математики;</li> <li>- перетворення словесного та графічного матеріалу в математичні вирази і назад, використовуючи зв'язки між математичними матеріалами;</li> <li>- Проведення розрахунків у рамках побудованої моделі дослідження та оцінювання точності розрахунків;</li> <li>- використання комп'ютерних математичних програм для розв'язання математичних завдань.</li> </ul>
3. Організаційно-управлінська діяльність	<ul style="list-style-type: none"> <li>- складання технічної документації (графіків робіт, інструкцій, планів, кошторисів, заявок на матеріали, обладнання тощо), а також встановленої звітності за затвердженими нормами;</li> <li>- Організація роботи малих колективів виконавців;</li> <li>- виконання робіт зі стандартизації та підготовки до сертифікації технічних засобів, систем, процесів, обладнання та матеріалів;</li> <li>- підготовка вихідних даних для вибору та обґрунтування науково-технічних та організаційних рішень на основі економічних рішень та ін.</li> </ul>	3. Діяльність з логічного обґрунтування математичних виразів	<ul style="list-style-type: none"> <li>- побудова схематичних креслень до завдань, графіків функцій заданих у різний спосіб;</li> <li>- вміння логічно обґрунтовувати твердження та висновки;</li> <li>- вміння інтерпретувати та переформулювати дану математичну модель для подальшого дослідження.</li> </ul>

Професійно орієнтоване навчання математичних дисциплін для інженерів-механіків є критичним аспектом підготовки майбутніх фахівців. Математика відіграє ключову роль у розв'язанні інженерних завдань та розробці нових технологій.

**Висновки.** Загалом ця робота наголошує на необхідності змін у підходах до навчання математики майбутніх інженерів-механіків, спрямованих на практичну користь та адаптацію до вимог сучасної індустрії. Результати цього дослідження можуть послужити основою для розробки нових навчальних програм, методик та підходів, які сприятимуть

зміцненню компетентностей майбутніх інженерів-механіків та їхній успішній інтеграції в індустріальний сектор. Отже, професійно орієнтоване навчання математики для інженерів-механіків є важливою складовою підготовки кваліфікованих фахівців, і впровадження сучасних методів та підходів може покращити ефективність такого навчання та підготувати здобувачів вищої освіти до успішної інженерної кар'єри.

Професійно орієнтоване навчання математичних дисциплін для майбутніх інженерів-механіків потребує подальших досліджень та інноваційних підходів. Вирішення недосліджених аспектів може покращити якість підготовки фахівців та забезпечити їх готовність до вирішення складних інженерних завдань у сучасному світі.

### Список використаних джерел

1. Арешонков, В. Ю. Цифровізація вищої освіти: виклики та відповіді / В. Ю. Арешонков // Вісник НАПН України. – 2020. – Т. 2, № 2. – С. 1-6.
2. Біла книга національної освіти України / Т. Ф. Алексеєнко, В. М. Аніщенко, Г. О. Балл [та ін.]; за заг. ред. В. Г. Кременя; НАПН України. – Київ: Інформ. системи, 2010. – 342 с.
3. Волкова, Н. П. Моделювання компетентнісної професійної освіти в контексті євроінтеграції / Н. П. Волкова, Н. П. Іванова, О. О. Лаврентьєва; за заг. ред. Н. П. Волкової. – Дніпро: Університет ім. А. Нобеля, 2021. – 356 с.
4. Гарасимів, Т. З. Аксиологічні засади сучасної університетської освіти: правові підходи: монографія. / Т. З. Гарасимів, В. З. Чернописька, Н. В. Кучеренко. – Львів: Сполом, 2021. – 192 с.
5. Дяденчук, А. Ф. Міжпредметні зв'язки фізики і математики при вивченні інтегрального числення / А. Ф. Дяденчук, Л. В. Халанчук // Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації: матеріали Міжнар.наук.-практ. інтернет-конф. (м. Мелітополь, 27-29 трав. 2020 р.). – Мелітополь: ТДАТУ, 2020. – С. 102-107.
6. Дяденчук, А. Ф. Візуалізація задач диференціального числення при підготовці студентів інженерних спеціальностей / А. Ф. Дяденчук, Л. В. Халанчук // Класичні та прикладні математичні проблеми у наукових дослідженнях здобувачів вищої освіти і молодих вчених: історичний та сучасний аспекти: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. здобувачів вищ. освіти і молод. вчених (м. Харків, 9-10 квіт. 2020 р.). – Харків: ХНАДУ, 2020. – С. 114-117.
7. Кіндратець, О. Проблеми цифрової трансформації освіти [Електронний ресурс] / О. Кіндратець // Освіта як чинник формування креативних компетентностей в умовах цифрового суспільства: збірка тез міжнар. наук.-практ. конф. (м. Запоріжжя, 27-28 листопада 2019 р.). – Запоріжжя: ЗНУ, 2019. – С. 59-60. – Режим доступу: <https://web.znu.edu.ua/NIS//2019/zbirka-tez.pdf>.
8. Михальченко, Д. О. Анімаційне моделювання храпових механізмів для створення обертового переривчастого руху / Д. О. Михальченко // Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі: Всеукр. наук.-практ. конф. студ., аспір. та молод. учених. – Чернігів: ЧНТУ, 2017. – С. 22-23.
9. Дистанційна форма здобуття вищої освіти: аналіз думки студентів щодо якості, переваг та недоліків / С. А. Мороз, О. Г. Романовський, В. М. Мороз, С. М. Домбровська, Л. М. Грен, А. Л. Помаза-Пономаренко // Інформаційні технології та засоби навчання. – 2020. – № 79 (5). – С. 276-295. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v79i5.3340>.
10. Мурашківська, В. П. Окремі аспекти формування професійної компетентності майбутніх інженерів-механіків у процесі математичної підготовки у ВНЗ / В. П. Мурашківська, С. П. Казнадій // Фізико-математична освіта. – 2018. – Вип. 4 (18). – С. 121-126.
11. Мурашківська, В. П. Формування професійної компетентності майбутніх інженерів-механіків / В. П. Мурашківська, С. П. Казнадій // Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця (НПК-2018): матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Суми, 6-7 груд. 2018 р.): у 2-х ч. – Суми: [ФОП Цьома С. П.], 2018. – Ч. 2. – С. 43-44.
12. Вивчення рівняння Бернуллі із застосуванням інформаційних технологій (анімаційний симулятор) / Г. Пасов, Н. Сіра, О. Следнікова, А. Кологойда, В. Мурашківська // Технічні науки та технології. – 2021. – № 3(25). – С. 45-54.

13. Рідей, Н. М. Модель формування професійної компетентності майбутніх автомеханіків у процесі вивчення професійно орієнтованих дисциплін / Н. М. Рідей, О. І. Макієвський // Стратегія післядипломної освіти для сталого розвитку : колектив. монограф. ; за ред. Н. М. Рідей. – Київ : ЦП Компринт, 2020. – С. 110-125.

14. Симоненко, С. П. Українська освіта в умовах цифрової трансформації суспільства: вибір стратегії розвитку [Електронний ресурс] / С. П. Симоненко // Гілея. Філософські науки. – 2020. – Вип. 153, № 2. – С. 374-377. – Режим доступу: <http://gileya.org/download.php?id=221>.

15. Шинкарук В. Основні напрями модернізації структури вищої освіти України [Електронний ресурс] / В. Шинкарук // Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua>.

16. Про вищу освіту [Електронний ресурс] : Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>.

17. Затверджені стандарти вищої освіти [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/zatverdzeni-standarti-vishoyi-osviti>.

18. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2021–2031 роки [Електронний ресурс]. – Київ, 2020. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/rizne/2020/09/25/rozvitku-vishchoi-osviti-v-ukraini-02-10-2020.pdf>.

19. Удосконалення фінансування системи освіти України як передумова успішного реформування : монографія / за ред. С. Л. Лондара ; ДНУ «Інститут освітньої аналітики». – Київ, 2021. – 274 с.

### References

1. Areshonkov, V.Yu. (2020). Tsyfrovizatsiia vyshchoi osvity: vyklyky ta vidpovidi [Digitization of higher education: challenges and answers]. *Visnyk NAPN Ukrainy – Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 2(2), 1–6

2. Kremen, V.H. (Ed.). (2010). *Bila knyha natsionalnoi osvity Ukrainy [White book of national education of Ukraine]*. Inform. systemy.

3. Volkova, N.P. (Ed.). (2021). *Modeliuvannia kompetentnisnoi profesiinoi osvity v konteksti yevrointehratsii [Modeling of competence professional education in the context of European integration]*. Universytet im. A. Nobelia.

4. Harasymiv, T.Z., Chornopyska, V.Z., Kucherenko, N.V. (2021). *Aksiologichni zasady suchasnoi universytetskoï osvity: pravovi pidkhody [Axiological principles of modern university education: legal approaches]*. Spolom.

5. Diadenchuk, A.F., Khalanchuk, L.V. (2020). Mizhpredmetni zviazky fizyky i matematyky pry vyvchenni intehralnoho chyslennia [Interdisciplinary connections of physics and mathematics in the study of integral calculus]. *Rozvytok suchasnoi nauky ta osvity: realii, problemy yakosti, innovatsii: materialy Mizhnar.nauk.-prakt. internet-konf. – Development of modern science and education: realities, quality problems, innovations: materials of International .science and practice Internet Conf.* (pp. 102–107). T DATU.

6. Diadenchuk, A.F., Khalanchuk, L.V. (2020). Vizualizatsiia zadach dyferentsialnoho chyslennia pry pidhotovtsi studentiv inzhenernykh spetsialnostei [Visualization of problems of differential calculus in the preparation of students of engineering specialties]. *Klasychni ta prykladni matematychni problemy u naukovykh doslidzhenniakh zdobuvachiv vyshchoi osvity i molodykh vchenykh: istorychnyi ta suchasnyi aspekty: materialy Vseukr. nauk.-prakt. konf. zdobuvachiv vyshchoi osvity i molodykh vchenykh – Classical and applied mathematical problems in scientific research of students of higher education and young scientists: historical and modern aspects: materials of the All-Ukrainian science and practice conf. university graduates education and youth scientists* (pp. 114–117). KhNADU.

7. Kindratets, O. (2019). Problemy tsyfrovoyi transformatsii osvity [Problems of digital transformation of education]. *Osvita yak chynnnyk formuvannia kreatyvnykh kompetentnostei v umovakh tsyfrovoho suspilstva: zbirka tez mizhnar. nauk.-prakt. konf. – Education as a factor in the formation of creative competences in the conditions of a digital society: a collection of theses of international science and practice conf.* (pp. 59–60). ZNU. <https://web.znu.edu.ua/NIS//2019/zbirka-tez.pdf>.

8. Mykhalchenko, D.O. (2017). Animatsiine modeliuвання khrapovykh mekhanizmiv dlia stvorennia obertalnoho pereryvchastoho rukhu [Animation modeling of ratchet mechanisms for creating rotary intermittent motion]. *Vseukrainska naukovo-praktychna konferentsiia studentiv, aspirantiv ta molodykh uchenykh «Novitni tekhnologii u naukovii diialnosti i navchalnomu protsesi» – Latest technologies in scientific activity and the educational process: Vseukr. science and practice conf. student, aspir. and young scientists* (pp. 22-23). ChNTU.

9. Moroz, S.A., Romanovskiy, O.H., Moroz, V.M., Dombrovska, S.M., Hren, L.M., Pomaza-Ponomarenko, A.L. (2020). Dystantsiina forma zdobuttia vyshchoi osvity: analiz dumky studentiv shchodo yakosti, perevah ta nedolikiv [Distance form of higher education: analysis of students' opinion regarding quality, advantages and disadvantages]. *Informatsiini tekhnologii ta zasoby navchannia – Information technologies and teaching aids*, (79(5)), 276-295. <https://doi.org/10.33407/itlt.v79i5.3340>.

10. Murashkovska, V.P., Kaznadii, S.P. (2018). Okremi aspekty formuvannia profesiinnoi kompetentnosti maibutnykh inzheneriv-mekhanikiv u protsesi matetmtychnoi pidhotovky u VNZ [Separate aspects of the formation of professional competence of future mechanical engineers in the process of mathematical training at universities]. *Fyzyko-matematychna osvita – Physical and mathematical education*, 4(18), 121-126.

11. Murashkovska, V.P., Kaznadii, S.P. (2018). Formuvannia profesiinnoi kompetentnosti maibutnykh inzheneriv-mekhanikiv [Formation of professional competence of future mechanical engineers]. *Naukova diialnist yak shliakh formuvannia profesiinykh kompetentnostei maibutnoho fakhivtsia (NPK-2018): materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii – Scientific activity as a way of formation of professional competence of the future specialist (NPK-2018): materials of the International . science and practice conf.* (Vol. 2, pp. 43–44).

12. Pasov, H., Sira, N., Sliednikova, O., Kolohoida, A., Murashkovska, V. (2021). Vvychennia rivniannia Bernulli iz zastosuvanniam informatsiinykh tekhnologii (animatsiinyi symuliator) [Studying the Bernoulli equation using information technologies (animation simulator)]. *Tekhnichni nauky ta tekhnolohiyi – Technical sciences and technologies*, (3(25)), 45-54.

13. Ridei, N.M., Makiievskiy, O.I. (2020). Model formuvannia profesiinnoi kompetentnosti maibutnykh avtomekhanikiv u protsesi vvychennia profesiino oriietovanykh dystsyplin [Model of formation of professional competence of future auto mechanics in the process of studying professionally oriented disciplines]. In N.M. Ridei (Ed.), *Stratehiia pislidyplomnoi osvity dlia staloho rozvytku – Strategy of post-graduate education for sustainable development* (pp. 110-125).

14. Symonenko, S.P. (2020). Ukrainska osvita v umovakh tsyfrovoy transformatsii suspilstva: vybir stratehii rozvytku [Ukrainian education in the conditions of digital transformation of society: choosing a development strategy]. *Hileia: naukovyi visnyk. Filosofski nauky – Gileya. Philosophical sciences*, 153(2), 374–377. <http://gileya.org/download.php?id=221>.

15. Shynkaruk, V. (n.d.). *Osnovni napriamy modernizatsii struktury vyshchoi osvity Ukrainy [The main directions of modernization of the structure of higher education of Ukraine]*. <http://www.mon.gov.ua>.

16. Pro vyshchu osvitu [On higher education], Law of Ukraine dated July 1, 2014 № 1556-VII. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>.

17. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy [Ministry of Education and Science of Ukraine]. (n.d.). *Zatverdzeni standarty vyshchoi osvity [Approved standards of higher education]*. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/zatverdzeni-standarti-vishoyi-osviti>.

18. *Stratehiia rozvytku vyshchoi osvity v Ukraini na 2021–2031 roky [Strategy for the development of higher education in Ukraine for 2021–2031]*. (2020). <https://mon.gov.ua/storage/app/media/rizne/2020/09/25/rozvitku-vishchoi-osviti-v-ukraini-02-10-2020.pdf>.

19. Londar, S.L. (Ed.). (2021). *Udoskonalennia finansuvannia systemy osvity Ukrainy yak peredumova uspishnoho reformuvannia [Improving the financing of the education system of Ukraine as a prerequisite for successful reform]*. DNU «Instytut osvitnoi analityky».

Отримано 15.02.2024

**Gennadiy Pasov<sup>1</sup>, Antonina Kolohoida<sup>2</sup>, Svitlana Korniienko<sup>3</sup>, Vira Murashkovska<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Road Transport and Industrial Engineering  
Chernihiv Polytechnic National University (Chernihiv, Ukraine)

**E-mail:** [genapasov@gmail.com](mailto:genapasov@gmail.com). **ORCID:** <http://orcid.org/0000-0001-7248-9085>. **ResearcherID:** [H-4455-2014](https://orcid.org/0000-0001-7248-9085)

<sup>2</sup> PhD, Associate Professor of the Department of Road Transport and Industrial Engineering  
Chernihiv Polytechnic National University (Chernihiv, Ukraine)

**E-mail:** [kolohoida@gmail.com](mailto:kolohoida@gmail.com). **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1742-2686>. **ResearcherID:** [I-1118-2014](https://orcid.org/0000-0002-1742-2686)

<sup>3</sup> PhD, Associate Professor of the Department of Cybersecurity and Mathematical Modeling  
Chernihiv Polytechnic National University (Chernihiv, Ukraine)

**E-mail:** [cornel@ukr.net](mailto:cornel@ukr.net). **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-9162-1229>. **ResearcherID:** [AAV-4708-2020](https://orcid.org/0000-0002-9162-1229)

<sup>4</sup> Senior Lecturer of the Department of Road Transport and Industrial Engineering  
Chernihiv Polytechnic National University (Chernihiv, Ukraine)

**E-mail:** [vmurashkovska@gmail.com](mailto:vmurashkovska@gmail.com). **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0556-8709>. **ResearcherID:** [G-9757-2016](https://orcid.org/0000-0002-0556-8709)

## THEORETICAL FOUNDATIONS OF PROFESSIONALLY-ORIENTED EDUCATION OF MATHEMATICAL DISCIPLINES FOR FUTURE MECHANICAL ENGINEERS

*Research and training of professional-oriented mathematical skills of mechanical engineers remains extremely relevant. Mechanical engineering remains one of the key industries where a good understanding and application of mathematical concepts is crucial.*

*Currently, the use of computers in the educational process opens up wide opportunities. Therefore, modern professional training of mechanical engineers requires a deep understanding of mathematical concepts and their application in real engineering tasks.*

*Current research in mathematics education for mechanical engineers emphasizes a hands-on approach based on real engineering tasks and uses visual and interactive tools to better understand abstract mathematical concepts.*

*Given the rapid changes in the industry and the development of new technologies, there is a need to develop learning approaches that allow students to quickly adapt to new challenges and situations.*

*The purpose of the article is to analyze and systematize the key theoretical aspects related to the integration of mathematics in the study of engineering mechanics in order to prepare specialists for successful professional activity.*

*The current state of studying mathematics for mechanical engineers is analyzed.*

*This study indicates the relevance and importance of improving approaches to the study of mathematical disciplines, taking into account professional needs and real challenges of modern industry. The analysis of modern teaching methods allows to identify shortcomings in the training of students, and recommendations on the integration of mathematical disciplines with engineering practice, the use of innovative teaching methods, adaptation to individual needs and cooperation with industry can significantly improve the quality of training of future mechanical engineers.*

**Key words:** *professional-oriented training; mathematics; mechanical engineers; integration; innovative methods; adaptation; efficiency.*

*Table: 3. References: 19.*