

ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У КОНТЕКСТІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ- ІНЖЕНЕРІВ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ВОЄННІ ТА ПОСТВОЄННІ ЧАСИ В УКРАЇНІ

Суліма О. В.

ВСТУП

Вища математика є фундаментальною складовою інженерної освіти, яка забезпечує майбутніх фахівців необхідними аналітичними та критичними навичками для вирішення складних технічних задач. У контексті воєнних і поствоєнних часів в Україні, важливість викладання вищої математики для інженерів стає ще більш актуальною, оскільки вища математика сприяє адаптації та розвитку інженерних рішень, що відповідають актуальним викликам. Це обумовлено необхідністю відновлення інфраструктури, розробки нових технологій та підвищення обороноздатності країни.

Вища математика є основою для розуміння і застосування різноманітних інженерних дисциплін, таких як механіка, електротехніка, будівництво, комп'ютерні науки та інші. Вона надає інструменти для моделювання, аналізу та оптимізації інженерних систем, що є критично важливим для розробки ефективних та економічно обґрунтованих рішень.

Викладання вищої математики є критично важливим для підготовки майбутніх інженерів, особливо в умовах воєнних і поствоєнних часів в Україні. Ці знання забезпечують фахівців необхідними інструментами для вирішення складних завдань, що стоять перед суспільством. Інвестиції в освіту, зокрема в математичну підготовку, є запорукою стійкого розвитку та безпеки країни в майбутньому.

У воєнні та поствоєнні часи специфіка викладання вищої математики набуває особливого значення, оскільки потребує адаптації до змінних умов та нових викликів таких як:

– Обмежені ресурси. У періоди воєнних конфліктів навчальні заклади можуть стикатися з обмеженими ресурсами, такими як недостатня кількість викладачів, брак навчальних матеріалів та обмежений доступ до технологій. Це вимагає від викладачів гнучкості та креативності у викладанні.

– Психологічний стан студентів. Воєнні дії можуть мати значний вплив на психологічний стан студентів, що ускладнює їхню здатність

до навчання та концентрації. Викладачі повинні враховувати ці фактори та надавати підтримку, створюючи сприятливе навчальне середовище.

– Зміна навчальних пріоритетів. У воєнний час може виникнути необхідність у перегляді навчальних програм для включення тем, які безпосередньо стосуються поточних потреб, таких як математичне моделювання для військових технологій або оптимізація ресурсів.

Викладання вищої математики для майбутніх інженерів у воєнні та поствоєнні часи вимагає від викладачів гнучкості, адаптивності та інноваційності. Незважаючи на численні виклики, такі періоди також відкривають можливості для перегляду та вдосконалення освітніх практик, що сприятиме підготовці висококваліфікованих фахівців, здатних ефективно реагувати на сучасні виклики.

1. Особливості викладання вищої математики для студентів інженерних спеціальностей в технічному університеті в умовах війни

Вища математика є фундаментальною складовою освіти інженерів, забезпечуючи їх необхідними знаннями та навичками для вирішення складних технічних завдань. Вона не лише формує базові знання, необхідні для розуміння інших дисциплін, але й розвиває аналітичне мислення та здатність до постанови і розв'язування задач в багатьох галузях промисловості. У контексті воєнних та поствоєнних часів в Україні, викладання цього предмету набуває особливої актуальності, оскільки інженери відіграють ключову роль у відновленні інфраструктури та розвитку технологій.

Особливості викладання вищої математики для майбутніх фахівців-інженерів полягають, зокрема, у застосуванні наступних підходів.

1. Адаптація навчальних програм.

У воєнні та поствоєнні часи виникає необхідність адаптації навчальних програм з вищої математики до актуальних потреб суспільства. Це включає:

1) Інтеграцію прикладних задач: викладачі повинні включати в навчальні плани з вищої математики задачі, що відображають реальні виклики, з якими стикаються інженери у відновленні інфраструктури та розробці нових технологій. Інтеграція прикладних задач у процес викладання вищої математики є важливим аспектом, що підвищує мотивацію студентів та сприяє глибшому розумінню матеріалу.

Значення прикладних задач у навчальному процесі:

– Мотивація студентів. Використання прикладних задач допомагає студентам технічного університету зрозуміти, як теоретичні знання можуть бути застосовані на практиці. Це підвищує їхню зацікавленість

у вивченні предмету та стимулює до активної участі у навчальному процесі¹.

– Розвиток практичних навичок. Застосування математичних методів для розв’язання реальних інженерних задач дозволяє студентам набувати практичних навичок, які будуть необхідні у їхній професійній діяльності.

– Міждисциплінарний підхід. Інтеграція прикладних задач сприяє розвитку міждисциплінарного мислення, оскільки студенти вчать поєднувати знання з різних областей для вирішення комплексних проблем.

Методи інтеграції прикладних задач:

– Використання кейс-стадій. Створення та аналіз кейс-стадій, що відображають реальні інженерні проблеми, дозволяє студентам застосовувати математичні концепції у конкретних ситуаціях.

– Проектна діяльність. Залучення студентів до проектною діяльності, де вони можуть застосувати математичні методи для розробки інженерних рішень, сприяє формуванню навичок командної роботи та управління проектами.

– Комп’ютерне моделювання. Використання програмного забезпечення для моделювання інженерних процесів дозволяє студентам візуалізувати результати математичних розрахунків та оцінювати їхню ефективність.

Отже, інтеграція прикладних задач у процес викладання вищої математики є необхідною умовою для підготовки компетентних інженерів, здатних ефективно вирішувати складні технічні завдання. Це не лише підвищує якість освіти, але й сприяє формуванню у студентів навичок, необхідних для успішної професійної діяльності². Тому важливо постійно вдосконалювати методи навчання, орієнтуючись на реальні потреби сучасної інженерної практики.

2) Гнучкість у навчанні: забезпечення можливості дистанційного навчання та використання онлайн-ресурсів, що є критично важливим у періоди обмеженої фізичної присутності студентів. В умовах сучасних

¹ Rudyk T.O., Sulima O.V., Danilenko A.V. Reasons of low motivation to study higher mathematics among technical university students and ways to eliminate them. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Київ. 2022. Вип. 90. С. 118–123.

² Sulima O.V. Features and prospects of teaching higher mathematics as a component of STEM education in a technical university during the war. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Київ. 2023. Вип. 95. С. 105–110.

викликів, зокрема воєнних конфліктів, перед системою освіти постає завдання забезпечення безперервності навчального процесу. Одним із найбільш ефективних рішень є впровадження дистанційного навчання, яке дозволяє продовжувати освітню діяльність навіть за надзвичайних обставин. Особливу увагу слід приділити викладанню вищої математики, яка є важливою складовою багатьох спеціальностей.

Дистанційне навчання в технічному університеті в умовах війни базується на таких важливих факторах, як:

– Технічна інфраструктура: забезпечення стабільного доступу до інтернету та наявність необхідних пристроїв (комп'ютерів, планшетів, смартфонів) є критично важливими. У воєнний час це може бути ускладнено через пошкодження інфраструктури, тому важливо мати резервні канали зв'язку.

– Платформи для онлайн-навчання: використання платформ, таких як Moodle, Google Classroom, Zoom, MS Teams, дозволяє організувати взаємодію між викладачем та студентами. Вони надають можливість проводити лекції, семінари та консультації у віртуальному форматі.

– Адаптація навчальних матеріалів: для успішного дистанційного викладання вищої математики необхідно адаптувати навчальні матеріали до онлайн-формату. Це включає створення відеолекцій, інтерактивних презентацій, тестів та завдань, які студенти можуть виконувати самостійно.

Використання онлайн-ресурсів є одною з головних умов якісного, сучасного дистанційного навчання при підготовці майбутніх фахівців-інженерів. А саме:

– Електронні підручники та навчальні посібники: доступ до електронних ресурсів дозволяє студентам отримувати необхідні знання без фізичної присутності у бібліотеці. Це особливо важливо у воєнний час, коли доступ до друкованих видань може бути обмежений.

– Вебінари та онлайн-курси: багато університетів та освітніх платформ пропонують безкоштовні онлайн-курси, які можуть бути використані як додаткове джерело знань. Це розширює можливості студентів у вивченні вищої математики³.

У Київському політехнічному інституті імені Ігоря Сікорського (КПІ) існує кілька освітніх платформ, які використовуються для забезпечення навчального процесу. Ось деякі з них:

³ Суліма О.В. Перспективи впровадження Stem-освіти в технічному університеті в умовах дистанційного навчання. *Edukacja i społeczeństwo VIII. Zbiór prac naukowych*. Akademia Śląska: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Technicznej w Katowicach, *Polska*. 2023. S. 81-86. <http://www.wydawnictwo.wst.pl/uploads/files/256873b34d6dc59ce1ec94eb7e6bfb9a.pdf>

- Система дистанційного навчання «СДО КПІ» – це платформа для організації дистанційного навчання, де студенти можуть отримувати навчальні матеріали, здавати завдання та проходити тести.

- E-Learning– платформа для електронного навчання, яка дозволяє студентам та викладачам взаємодіяти в онлайн-режимі.

- Moodle – система управління навчанням, що широко використовується для створення онлайн-курсів та забезпечення взаємодії між студентами та викладачами.

- Google Classroom – деякі факультети та викладачі використовують цю платформу для організації навчального процесу, оскільки вона інтегрується з іншими сервісами Google.

Ці платформи допомагають забезпечити гнучкість та доступність навчання, особливо в умовах дистанційного або змішаного формату навчання.

– Інтерактивні симуляції та програмне забезпечення: використання спеціалізованих програм, таких як MATLAB, Mathematica, GeoGebra, дозволяє студентам виконувати складні математичні обчислення та моделювання, що є невід’ємною частиною вищої математики.

Інтерактивні симуляції – це комп’ютерні програми, які дозволяють користувачам взаємодіяти з моделями реальних процесів або систем. Вони використовуються для покращення розуміння складних концепцій шляхом можуть бути особливо корисними в освітньому контексті, оскільки вони дозволяють студентам експериментувати з різними сценаріями і бачити результати своїх дій.

У викладанні вищої математики існує кілька програмних засобів, які можуть бути використані для створення інтерактивних симуляцій:

GeoGebra: це динамічне математичне програмне забезпечення, яке об’єднує геометрію, алгебру, таблиці, графіки, статистику і обчислення в одному простому у використанні пакеті.

MATLAB: потужне програмне забезпечення для чисельних обчислень, яке також має можливості для створення графіків і візуалізації даних. MATLAB широко використовується в наукових і інженерних дослідженнях.

Wolfram Mathematica: це програмний продукт, що поєднує в собі можливості для обчислень, моделювання, візуалізації та програмування, що робить його корисним для вивчення і викладання математики.

Maple: програмне забезпечення для обчислень, яке широко використовується в академічному середовищі. Maple дозволяє виконувати символічні і чисельні обчислення, а також створювати інтерактивні документи.

Desmos: онлайн-інструмент для побудови графіків, який дозволяє користувачам створювати динамічні графіки функцій і досліджувати їх властивості.

Ці інструменти допомагають студентам краще зрозуміти математичні концепції через практичний досвід і візуалізацію.

2. Психологічна підтримка студентів.

Психологічна підтримка студентів під час війни є важливим аспектом, що сприяє їхньому навчанню та загальному добробуту. Психологічний стан студентів може значно впливати на їхню здатність до навчання та концентрації, особливо в умовах воєнних дій. Викладачі та адміністрація університету повинні враховувати ці фактори та надавати відповідну підтримку.

Основні елементи психологічної підтримки включають:

- Створення сприятливого навчального середовища: викладачі повинні бути чутливими до психологічних потреб студентів, створюючи атмосферу довіри та підтримки, що сприяє ефективному навчанню.

- Індивідуальні консультації: надання можливості студентам отримувати індивідуальні консультації з психологами або кураторами, що допомагає їм впоратися зі стресом та емоційними викликами.

- Адаптація навчальних програм: включення елементів, що враховують психологічний стан студентів, може допомогти у зменшенні стресу та підвищенні мотивації до навчання.

- Підтримка з боку викладачів: викладачі можуть відігравати важливу роль у наданні емоційної підтримки, заохочуючи студентів до відкритого обговорення проблем та викликів, з якими вони стикаються.

Ці заходи допомагають забезпечити психологічну стійкість студентів, що є критично важливим для їхньої успішної академічної діяльності під час війни.

3. Формування критичного мислення.

Вища математика сприяє розвитку критичного мислення, що є невід'ємною частиною підготовки інженерів. Основні аспекти формування критичного мислення у студентів інженерних спеціальностей технічного університету при вивченні вищої математики включають:

- Аналіз проблем: студенти навчаються аналізувати складні проблеми, що є важливою частиною критичного мислення. Це включає вміння розбивати проблему на складові частини, ідентифікувати ключові елементи та визначати взаємозв'язки між ними.

- Знаходження оптимальних рішень: вища математика допомагає студентам розвивати навички пошуку оптимальних рішень для складних задач. Це включає використання математичних методів для оцінки різних варіантів і вибору найефективнішого рішення.

– Передбачення наслідків: студенти навчаються передбачати можливі наслідки своїх дій, що є важливим аспектом критичного мислення. Це допомагає їм оцінювати ризики і планувати дії з урахуванням можливих результатів.

Ці аспекти сприяють підготовці інженерів, здатних ефективно вирішувати складні технічні завдання та адаптуватися до змінних умов.

4. Розвиток навичок командної роботи.

Викладання вищої математики може включати групові проекти, що сприяють розвитку навичок командної роботи, які є важливими для успішної професійної діяльності. Навички командної роботи студентів включають здатність ефективно співпрацювати з іншими членами команди для досягнення спільних цілей. Це передбачає:

– Спільне вирішення завдань: студенти вчаться працювати разом над проектами, що сприяє розвитку взаємодії та координації дій між членами команди.

– Комунікація: ефективна комунікація є ключовою для обміну ідеями, обговорення проблем та прийняття рішень у команді.

– Управління конфліктами: студенти розвивають навички вирішення конфліктних ситуацій, що можуть виникати під час командної роботи.

– Розподіл ролей і обов'язків: вміння розподіляти завдання та відповідальність між членами команди для оптимізації процесу роботи.

– Критичне мислення та прийняття рішень: здатність аналізувати інформацію та приймати обґрунтовані рішення в командному середовищі.

Ці навички є важливими для успішної професійної діяльності, особливо в інженерних спеціальностях, де робота в команді є поширеною практикою.

5. Підготовка до інноваційної діяльності.

Інженери повинні бути готові до впровадження нових технологій та рішень. Викладання вищої математики має на меті підготовку студентів до інноваційної діяльності, що є особливо важливим у поствоєнний період.

Інноваційна діяльність майбутніх інженерів у поствоєнні часи має бути спрямована на відновлення інфраструктури, розробку нових технологій та підвищення обороноздатності країни. У цьому контексті важливу роль відіграє вища математика, яка забезпечує інженерів необхідними аналітичними та критичними навичками для вирішення складних технічних задач.

Основними аспектами інноваційної діяльності є:

– Відновлення інфраструктури: інженери повинні використовувати математичні моделі для планування та реалізації проектів з відновлення критичних об'єктів, таких як дороги, мости та електромережі.

– Розробка нових технологій: важливість розробки нових оборонних технологій та оптимізації ресурсів є ключовою. Математичні методи дозволяють інженерам швидко адаптуватися до нових технологій і розробляти інноваційні рішення.

– Інтеграція сучасних технологій у навчання: використання програмного забезпечення для симуляцій та моделювання може значно покращити розуміння складних математичних концепцій, що є важливим для підготовки компетентних інженерів.

– Психологічна підтримка та реабілітація студентів: забезпечення психологічної підтримки для студентів, які зазнали травматичного досвіду, є важливим для їхньої успішної академічної діяльності.

– Інтеграція досвіду дистанційного навчання: використання напрацьованих під час війни методик дистанційного навчання може підвищити гнучкість та адаптивність освітнього процесу.

Ці напрями інноваційної діяльності допоможуть майбутнім інженерам ефективно реагувати на сучасні виклики та вносити свій вклад у розбудову держави в поствоєнний період⁴.

Викладання вищої математики у контексті підготовки майбутніх фахівців-інженерів в Україні вимагає адаптації до специфічних умов воєнних та поствоєнних часів. Це передбачає оновлення навчальних програм, використання сучасних технологій, а також забезпечення психологічної підтримки студентів. Успішна реалізація цих завдань сприятиме підготовці висококваліфікованих інженерів, здатних ефективно працювати у складних умовах та вносити свій вклад у розбудову держави.

2. Перспективи та виклики викладання вищої математики майбутнім фахівцям-інженерам в технічному університеті у поствоєнні часи

Вища освіта, зокрема в технічних університетах, завжди відігравала ключову роль у підготовці майбутніх фахівців, здатних вирішувати складні інженерні завдання. Вища математика є однією з фундаментальних дисциплін, яка формує базис для розуміння та застосування інженерних принципів. У поствоєнні часи, коли країни відновлюються після конфліктів, викладання вищої математики стикається з новими перспективами та викликами.

1. Перспективи викладання вищої математики студентам інженерних спеціальностей у поствоєнні часи.

⁴ Sulima O.V. Features and prospects of teaching higher mathematics as a component of STEM education in a technical university during the war. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Київ, 2023. Вип. 95. С. 105–110.

У поствоєнний період з'являються нові технології та методи навчання, які можуть значно покращити якість викладання вищої математики в технічному університеті. Використання онлайн-платформ, інтерактивних симуляцій та віртуальних лабораторій дозволяє студентам краще зрозуміти складні математичні концепції. Це особливо важливо в умовах, коли фізична присутність на заняттях може бути обмеженою.

У сучасному світі, що швидко змінюється, роль IT-технологій у вищій освіті набуває все більшого значення. Особливо це стосується технічних університетів, які мають на меті підготувати студентів до викликів сучасної індустрії. У поствоєнний період, коли суспільство зосереджується на відновленні та розвитку, впровадження нових технологій та інноваційних методів навчання стає критично важливим.

1) Інтеграція IT-технологій у навчальний процес. Одним із ключових напрямів розвитку є інтеграція IT-технологій у навчальний процес. Це включає використання віртуальних лабораторій, які дозволяють студентам отримувати практичний досвід без необхідності фізичної присутності в лабораторії. Такі технології не тільки економлять ресурси, але й надають студентам можливість експериментувати в безпечному середовищі. Онлайн-платформи для навчання також набули популярності, дозволяючи студентам отримувати доступ до лекцій, навчальних матеріалів та завдань у зручний для них час. Це особливо важливо в умовах, коли фізична присутність на кампусі може бути обмежена через різні обставини.

2) Інноваційні методи навчання. Інноваційні методи навчання, такі як проектно-орієнтоване навчання, стають все більш популярними. Цей підхід дозволяє студентам працювати над реальними проектами, що розвиває їхні навички вирішення проблем і командної роботи. Викладачі виконують роль менторів, спрямовуючи студентів у їхніх дослідженнях та розробках.

Крім того, впровадження елементів гейміфікації у навчальний процес сприяє підвищенню мотивації студентів. Використання ігрових елементів, таких як бали, рівні та нагороди, робить навчання більш захоплюючим та інтерактивним.

Гейміфікація в навчальному процесі, особливо в контексті технічного університету та професійної підготовки майбутніх інженерів, означає застосування ігрових елементів і механік у неігровому середовищі для підвищення мотивації, залучення та ефективності навчання. Основні аспекти цього поняття включають:

– Мотивація та залучення: гейміфікація допомагає підвищити інтерес студентів до навчання шляхом створення захоплюючого та інтерактивного освітнього середовища. Використання ігрових елементів,

таких як бали, рівні, бейджі та таблиці лідерів, стимулює студентів до активної участі та досягнення кращих результатів.

– Інтерактивність та зворотній зв'язок: гейміфікація забезпечує безперервний зворотній зв'язок, що дозволяє студентам швидко оцінювати свої досягнення та прогрес. Це сприяє саморефлексії та коригуванню навчальних стратегій.

– Розвиток навичок вирішення проблем: ігрові елементи часто включають вирішення складних завдань, що сприяє розвитку критичного мислення та навичок вирішення проблем, які є важливими для майбутніх інженерів.

– Командна робота та співпраця: багато гейміфікованих навчальних завдань розроблені для виконання в групах, що сприяє розвитку навичок командної роботи та комунікації.

– Адаптивність та персоналізація: гейміфікація дозволяє адаптувати навчальний процес до індивідуальних потреб і темпу навчання кожного студента, що підвищує ефективність засвоєння матеріалу.

– Інноваційність та творчість: використання ігрових елементів стимулює творчий підхід до навчання та заохочує студентів до пошуку інноваційних рішень.

Таким чином, гейміфікація в технічному університеті може суттєво покращити якість професійної підготовки майбутніх інженерів, роблячи навчання більш цікавим, ефективним та орієнтованим на практичні результати.

Незважаючи на численні переваги, впровадження нових технологій та методів навчання не обходиться без викликів. Це включає необхідність постійного оновлення технічної бази, навчання викладачів новим підходам та забезпечення доступу до технологій для всіх студентів. Проте, перспективи, які відкриваються перед технічними університетами у поствоєнний період, є значними. Інтеграція ІТ-технологій та інноваційних методів навчання сприяє підготовці висококваліфікованих фахівців, готових до роботи в умовах сучасного ринку праці.

У підсумку, нові ІТ-технології та інноваційні методи навчання є не лише засобом підвищення якості освіти, але й важливим інструментом для відновлення та розвитку суспільства у поствоєнний період. Технічні університети, що активно впроваджують ці підходи, стають центрами інновацій та прогресу, готуючи нове покоління інженерів та науковців.

3) Інтердисциплінарний підхід. Інтеграція вищої математики з іншими дисциплінами, такими як фізика, інформатика, інженерія та воєнна промисловість, може сприяти глибшому розумінню студентами зв'язків між теорією та практикою. Це дозволяє розвивати критичне мислення та здатність до вирішення реальних проблем. Інтеграція

вищої математики з іншими дисциплінами є фундаментальною для розвитку багатьох галузей науки і техніки. Ось кілька прикладів:

Фізика.

– Диференціальні рівняння використовуються для моделювання динамічних систем, таких як рух планет, коливання маятників або розповсюдження хвиль.

– Лінійна алгебра застосовується у квантовій механіці для опису станів системи через вектори та оператори.

– Теорія ймовірностей використовується в статистичній механіці для опису поведінки систем з великою кількістю частинок.

Інформатика.

– Алгоритми та складність. Теорія графів і комбінаторика є основою для розробки алгоритмів, таких як пошук найкоротшого шляху.

– Криптографія. Теорія чисел і абстрактна алгебра використовуються для розробки криптографічних протоколів.

– Машинне навчання. Лінійна регресія, методи оптимізації та теорія ймовірностей є основою для алгоритмів навчання.

Інженерія.

– Аналіз сигналів. Фур'є-аналіз використовується для обробки сигналів у телекомунікаціях та аудіоінженерії.

– Теорія управління. Диференціальні рівняння і матриці використовуються для моделювання та контролю динамічних систем, таких як автомобілі чи роботи.

– Будівельна інженерія. Метод кінцевих елементів, заснований на чисельних методах, застосовується для аналізу стійкості та міцності конструкцій.

Вища математика відіграє важливу роль у воєнній промисловості, забезпечуючи основу для розробки та оптимізації різних технологій і систем. Ось кілька конкретних прикладів:

– Балістика. Вища математика використовується для моделювання траєкторій снарядів і ракет. Диференціальні рівняння допомагають враховувати такі фактори, як гравітація, опір повітря, вітер та інші умови, що впливають на політ.

– Криптографія. Математичні алгоритми є основою для створення та розшифрування секретних кодів. Теорія чисел і лінійна алгебра використовуються для розробки криптографічних систем, які забезпечують безпеку комунікацій.

– Аеродинаміка. Військові літаки та ракети розробляються з урахуванням аеродинамічних властивостей. Математичні моделі допомагають оптимізувати форми для мінімізації опору та максимізації маневреності.

– Системи наведення. Вища математика використовується для розробки алгоритмів наведення та управління, що дозволяють точно націлювати ракети або безпілотники. Це включає в себе використання лінійної алгебри, теорії керування і обробки сигналів.

– Обробка зображень та розпізнавання образів. Алгоритми на основі математичних моделей допомагають в автоматичному розпізнаванні об'єктів на зображеннях, що отримуються з супутників або дронів. Це важливо для розвідки та спостереження.

– Моделювання та симуляція. Математичні моделі використовуються для симуляції різних бойових сценаріїв, що дозволяє оцінювати ефективність стратегій і тактик без реальних втрат.

Ці приклади демонструють, як вища математика забезпечує інструментарій для вирішення складних проблем та інновацій у різних сферах.

4) Акцент на практичному застосуванні. Зміщення акценту з теоретичних знань на практичне застосування математичних концепцій в повоєнний період в Україні відбудуватиметься під впливом кількох ключових факторів:

– Економічна і технологічна необхідність. Післявоєнна відбудова вимагатиме швидкого розвитку промисловості, інфраструктури та технологій. Це, у свою чергу, стимулюватиме запит на практичні знання, які будуть застосовуватися у виробництві, будівництві, транспорті та інших галузях.

– Освітня реформа. Відбудуватимуться зміни в системі освіти, спрямовані на інтеграцію практичних занять у навчальні програми. Це включатиме створення спеціалізованих навчальних закладів та курсів, орієнтованих на підготовку інженерів, техніків та інших фахівців.

– Наукові дослідження і розробки. Акцент на практичне застосування також буде підсилений розвитком науково-дослідних інститутів, які працюватимуть над вирішенням конкретних прикладних проблем, таких як оптимізація виробничих процесів, розвиток нових технологій та матеріалів.

– Індустріалізація. Активний розвиток важкої промисловості та енергетики вимагатиме застосування складних математичних моделей для оптимізації процесів, планування та управління.

Ці фактори сприятимуть зміщенню акценту з теоретичних досліджень на практичне застосування, що, в свою чергу, допоможе Україні відновити економіку та сприяти її подальшому розвитку. Зміщення акценту з теоретичних знань на практичне застосування математичних концепцій може підвищити зацікавленість студентів. Використання реальних кейсів та проектів у навчальному процесі допомагає студентам зрозуміти, як математика застосовується в їх майбутній професійній діяльності.

5) Інтернаціоналізація освіти. Післявоєнний період часто супроводжується міжнародною співпрацею та обміном досвідом. Це відкриває можливості для інтеграції найкращих практик з усього світу у викладання вищої математики. Студенти можуть отримати доступ до лекцій провідних професорів з різних країн, що підвищує якість освіти.

Інтерналізація вищої освіти у післявоєнний період розвитку країни є важливим аспектом відновлення та модернізації освітньої системи. Вона може включати кілька ключових напрямків:

- Розвиток міжнародного співробітництва: післявоєнний період може стати часом для активізації співпраці з міжнародними університетами та науковими інституціями. Це може включати обмін студентами та викладачами, спільні наукові дослідження та проекти.

- Інтеграція в європейський та світовий освітній простір: важливо адаптувати освітні програми до міжнародних стандартів, що дозволить випускникам бути конкурентоспроможними на світовому ринку праці.

- Залучення іноземних студентів та викладачів: це може не лише підвищити рівень освіти, але й сприяти культурному обміну та взаєморозумінню між народами.

- Впровадження новітніх технологій та інновацій: використання сучасних технологій у навчальному процесі може значно підвищити його ефективність і зробити освіту доступнішою для більш широкого кола студентів.

- Фінансова підтримка та гранти: залучення міжнародних інвестицій та грантів для розвитку освіти може бути важливим фактором для відновлення та покращення інфраструктури навчальних закладів.

- Підтримка мовного різноманіття: програми з вивчення іноземних мов та підтримка викладання на різних мовах можуть сприяти більшій відкритості та інтеграції в міжнародний освітній простір.

Інтернаціоналізація вищої освіти може стати потужним інструментом для відновлення країни, сприяючи не лише академічному, але й економічному та соціальному розвитку.

6) Зростання попиту на інженерів. Відновлення інфраструктури та економіки після війни потребує значної кількості кваліфікованих інженерів. Це стимулює розвиток навчальних програм, які акцентують увагу на практичному застосуванні вищої математики в інженерії.

З огляду на зазначене, вища математика є критично важливою складовою підготовки майбутніх інженерів, особливо у контексті воєнних та поствоєнних часів в Україні. Вона забезпечує студентів аналітичними та критичними навичками, необхідними для вирішення складних технічних задач, що є особливо актуальним у відновленні інфраструктури та розробці нових технологій. У поствоєнний період перспективи викладання вищої математики включають інтеграцію

ІТ-технологій, інноваційних методів навчання та інтердисциплінарний підхід. Акцент на практичному застосуванні математичних концепцій та інтернаціоналізація освіти сприяють підвищенню якості підготовки фахівців, готових до роботи в умовах сучасного ринку праці.

Таким чином, вища математика відіграє ключову роль у підготовці висококваліфікованих інженерів, здатних ефективно працювати у складних умовах та вносити свій вклад у відновлення та розвиток країни.

2. Виклики викладання вищої математики в технічному університеті у поствоєнні часи. Рішення та стратегії.

Поствоєнний період завжди супроводжується значними змінами у суспільстві та економіці, що впливають на всі сфери життя, включаючи освіту. Викладання вищої математики в технічних університетах у таких умовах стикається з численними викликами, але також відкриває нові можливості для розвитку.

1) Складність матеріалу. Вища математика є складною дисципліною, що може викликати у студентів труднощі в розумінні. Викладачам необхідно розробляти ефективні методи навчання, які допоможуть студентам засвоїти складний матеріал.

2) Мотивація студентів. Підтримка мотивації студентів до вивчення вищої математики є ще одним викликом. Багато студентів не бачать безпосереднього зв'язку між математикою та їхньою майбутньою професією, що може знижувати їхню зацікавленість.

3) Різноманітність рівнів підготовки. Студенти приходять до університету з різним рівнем підготовки, що ускладнює завдання викладачів. Необхідно розробляти індивідуальні підходи та надавати додаткову підтримку студентам, які відчувають труднощі.

4) Психологічний стан студентів та викладачів. Післявоєнний стрес та травми можуть негативно впливати на концентрацію та мотивацію студентів до навчання. Викладачі також можуть відчувати емоційне виснаження, що впливає на якість викладання.

5) Інфраструктурні проблеми. Зруйновані або пошкоджені навчальні заклади, нестача навчальних матеріалів та обладнання можуть ускладнювати процес навчання.

6) Зміни у навчальних програмах. Необхідність адаптації навчальних програм до нових реалій, включаючи інтеграцію сучасних технологій та методів навчання. Післявоєнний контекст може вимагати перегляду навчальних планів, щоб вони відповідали новим реаліям та потребам ринку праці. Це включає інтеграцію нових технологій, методів навчання та актуальних тем, пов'язаних з відновленням та розвитком. Зменшення фінансування освіти може обмежити можливості для розвитку нових навчальних програм та підвищення кваліфікації викладачів.

7) Відтік кадрів. Втрата кваліфікованих викладачів, які могли емігрувати або змінити сферу діяльності через війну.

Викладання вищої математики в технічному університеті стикається з численними перспективами та викликами, особливо під час війни та у поствоєнний період. Інтеграція сучасних технологій, інтердисциплінарний підхід та акцент на практичному застосуванні можуть значно покращити якість навчання. Водночас, складність матеріалу, мотивація студентів та різноманітність рівнів підготовки залишаються основними викликами, які потребують уваги з боку викладачів та адміністрації університетів. Ефективне подолання цих викликів сприятиме підготовці висококваліфікованих фахівців, здатних вирішувати складні інженерні задачі в сучасному світі.

Рішення та стратегії.

– Інтеграція досвіду дистанційного навчання. Використання напрацьованих під час війни методик дистанційного навчання може стати корисним досвідом для подальшого розвитку системи освіти. Це дозволить підвищити гнучкість та адаптивність освітнього процесу. Перегляд та адаптація навчальних програм до сучасних вимог ринку праці, що включає розвиток критичного мислення та навичок вирішення проблем.

– Адаптація навчальних програм. Перегляд та адаптація навчальних програм до сучасних вимог ринку праці, що включає розвиток критичного мислення та навичок вирішення проблем.

– Психологічна підтримка. Війна залишає свій відбиток на психологічному стані студентів та викладачів. Необхідно забезпечити доступ до психологічної підтримки та створити сприятливу атмосферу для навчання.

Впровадження програм психологічної підтримки для студентів та викладачів, що допоможе подолати стрес та емоційні труднощі. Викладачі повинні бути готові працювати з такими студентами, забезпечуючи підтримку та адаптуючи навчальні програми відповідно до їхніх потреб.

– Відновлення та модернізація інфраструктури. Війна може зруйнувати освітню інфраструктуру, що ускладнює доступ до навчальних матеріалів та обладнання. Відновлення університетських кампусів та забезпечення необхідними ресурсами є пріоритетним завданням для держави та міжнародних організацій.

Після завершення воєнних дій важливо швидко відновити освітню інфраструктуру, доступ до інтернету. Це включає модернізацію навчальних лабораторій, комп'ютерних класів, оновлення бібліотек та впровадження сучасних технологій у навчальний процес. Залучення інвестицій та міжнародної допомоги для відновлення навчальних

закладів та оновлення обладнання. Інженери, озброєні знаннями вищої математики, здатні ефективно планувати та реалізовувати проекти з відновлення доріг, мостів, електромереж та інших критичних об'єктів. Ефективне управління ресурсами та розробка інноваційних технологій є ключовими факторами економічного відновлення. Математичні моделі дозволяють оптимізувати виробничі процеси, знижуючи витрати та підвищуючи продуктивність.

– Інноваційні методи навчання. Використання дистанційних технологій та онлайн-ресурсів для забезпечення безперервності навчання. Розробка інтерактивних курсів, що роблять навчання цікавішим та доступнішим⁵.

– Підвищення кваліфікації викладачів. Організація тренінгів та семінарів для викладачів з метою підвищення їхньої кваліфікації та ознайомлення з освітніми методиками викладання⁶. Зокрема, підвищення кваліфікації викладачів в Київському політехнічному інституті імені Ігоря Сікорського (КПІ) включає різноманітні заходи та програми, спрямовані на покращення їхніх професійних навичок і знань. Ось кілька конкретних прикладів:

Курси підвищення кваліфікації: КПІ організовує спеціалізовані курси для викладачів, які охоплюють новітні методи викладання, педагогічні технології, а також актуальні теми в їхніх галузях.

Семінари та воркшопи: викладачі беруть участь у семінарах та воркшопах, які проводяться як внутрішніми, так і зовнішніми експертами. Ці заходи включають теми, такі як інноваційні методи викладання, використання цифрових технологій у навчанні та розвиток м'яких навичок.

Конференції та симпозиуми: участь у наукових конференціях і симпозиумах дозволяє викладачам КПІ обмінюватися досвідом з колегами з інших університетів, дізнаватися про новітні дослідження та інновації в їхніх галузях.

Програми стажування: викладачі проходять стажування в інших університетах або науково-дослідних інститутах, як в Україні, так і за кордоном, що дозволяє їм ознайомитися з передовими практиками та методиками викладання.

Онлайн-курси та вебінари: з розвитком дистанційної освіти викладачі підвищують свою кваліфікацію, беручи участь в онлайн-курсах та вебінарах, які доступні на різних платформах.

⁵ Sulima O.V. Features and prospects of teaching higher mathematics as a component of STEM education in a technical university during the war. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Київ. 2023. Вип. 95. С. 105–110.

⁶ Там само. С. 134–139.

Інституційні програми розвитку: КПІ має власні програми розвитку викладачів, які передбачають регулярні оцінювання та підтримку в професійному розвитку, включаючи менторство та коучинг.

Ці заходи допомагають викладачам залишатися в курсі сучасних тенденцій в освіті та науці, а також підвищують якість навчального процесу в Київському політехнічному інституті.

– Співпраця з міжнародними організаціями. Залучення міжнародних освітніх організацій для обміну досвідом та ресурсами, що допоможе інтегрувати кращі практики в навчальний процес. Наприклад, Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського (КПІ) активно співпрацює з багатьма міжнародними організаціями та університетами. Серед них:

1) Європейський Союз (ЄС) – КПІ бере участь у різноманітних програмах ЄС, таких як Erasmus+ та Horizon 2020, які сприяють академічній мобільності та науковим дослідженням.

2) UNESCO – КПІ співпрацює з цією організацією в галузі науки та освіти.

3) Асоціація європейських університетів (EUA) – КПІ є членом цієї асоціації, яка об'єднує університети з метою обміну досвідом та координації освітніх програм.

4) Міжнародна асоціація університетів (IAU) – КПІ є активним учасником цієї глобальної мережі вищих навчальних закладів.

5) Всесвітня організація інтелектуальної власності (ВОІВ) – співпраця у сфері захисту інтелектуальної власності та інновацій.

6) Міжнародна федерація інженерних освітніх товариств (IFEES) – співпраця у сфері інженерної освіти.

Це лише деякі з організацій, з якими КПІ підтримує партнерські відносини для розвитку науки, технологій та освіти на міжнародному рівні.

ВИСНОВКИ

Викладання вищої математики в технічних університетах у поствоєнні часи стикається з численними перспективами та викликами. Забезпечення можливості дистанційного навчання та використання онлайн-ресурсів у викладанні вищої математики майбутнім фахівцям-інженерам у воєнні та поствоєнні часи є надзвичайно важливим для забезпечення безперервності освітнього процесу. Це не лише дозволяє зберегти рівень освіти в умовах кризи, але й сприяє розвитку нових підходів до навчання, які можуть бути корисними і в мирний час. Впровадження інноваційних технологій, адаптація навчальних матеріалів до онлайн-формату, а також підтримка студентів і викладачів є ключовими аспектами, які забезпечують успішність дистанційного

навчання. Зібраний досвід може стати основою для подальших реформ у сфері освіти, підвищуючи її стійкість та ефективність в умовах будь-яких викликів.

Інноваційні методи навчання, інтернаціоналізація освіти та зростання попиту на інженерів відкривають нові можливості для покращення якості освіти. Водночас, викладачі повинні бути готові до роботи в умовах психологічних та соціальних наслідків війни, відновлення інфраструктури та адаптації навчальних планів. Це вимагає комплексного підходу та співпраці між державою, освітніми закладами та міжнародними партнерами. Викладачі мають бути гнучкими та готовими до змін, щоб забезпечити студентам не лише теоретичні знання, але й практичні навички, необхідні для успішної кар'єри в інженерії. Залучення нових технологій та методів навчання може значно підвищити ефективність викладання та зробити процес навчання більш інтерактивним та доступним для всіх студентів, незалежно від їхнього місцезнаходження чи психологічного стану.

Таким чином, викладання вищої математики у воєнні та поствоєнні часи є важливим етапом у підготовці нової генерації інженерів, які здатні не лише відновити, але й розвивати країну в умовах нових викликів та можливостей.

АНОТАЦІЯ

Стаття піднімає проблематику та аналізує важливість і специфіку викладання вищої математики для інженерів в умовах воєнних і поствоєнних часів в Україні. Вища математика розглядається як фундаментальна складова інженерної освіти, що надає майбутнім фахівцям аналітичні та критичні навички для вирішення складних технічних задач, особливо в умовах, коли відновлення інфраструктури та розробка нових технологій є пріоритетними.

Основні аспекти статті включають дослідження авторки щодо перспектив та викликів викладання вищої математики для майбутніх фахівців-інженерів в технічному університеті під час воєнних дій та у поствоєнний період. Результати дослідження стосуються розгляду і аналізу таких концепцій, як: адаптація навчальних програм, психологічна підтримка студентів, формування критичного мислення, розвиток навичок командної роботи, підготовка до інноваційної діяльності і так далі. Зокрема, в статті наводиться багато конкретних прикладів, які ілюструють та висвітлюють надважливу сучасну розглянуту проблематику і надають шляхи її вирішення.

Авторка підкреслює, що у поствоєнні часи викладання вищої математики стикається з новими перспективами та викликами, такими як інтеграція IT-технологій, інноваційні методи навчання,

інтердисциплінарний підхід, акцент на практичному застосуванні та інтернаціоналізація освіти. Ці аспекти сприяють підготовці висококваліфікованих інженерів, здатних ефективно працювати у складних умовах та вносити свій вклад у розбудову держави.

ЛІТЕРАТУРА

1. Rudyk T.O., Sulima O.V., Danilenko A.V. Reasons of low motivation to study higher mathematics among technical university students and ways to eliminate them. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Київ. 2022. Вип. 90. С. 118–123.

2. Суліма О.В. Перспективи впровадження Stem-освіти в технічному університеті в умовах дистанційного навчання. *Edukacja i społeczeństwo VIII. Zbiór prac naukowych . Akademia Śląska : Wydawnictwo Wyższej Szkoły Technicznej w Katowicach, Polska. 2023. S. 81–86.* <http://www.wydawnictwo.wst.pl/uploads/files/256873b34d6dc59ce1ec94eb7e6bfb9a.pdf>

3. Sulima O.V. Features and prospects of teaching higher mathematics as a component of STEM education in a technical university during the war. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Київ. 2023. Вип. 95. С. 105–110.

4. Sulima O.V. Factors of self-educational competence development of teacher and students of a technical university based on stem education. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Київ. 2024. Вип. 97. С. 134–139.

Information about the author:

Sulima Olha Viktorivna,

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor at the Department of Mathematical Physics
and Differential Equations
National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic institute”
37, Beresteysky Avenue, Kyiv, 03056, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-5811-7717>