

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Відокремлений структурний підрозділ
Миколаївський будівельний фаховий коледж
Київського національного університету будівництва і архітектури

**СТРАТЕГІЯ МАЙБУТНЬОГО: ІННОВАЦІЙНИЙ ВЕКТОР
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ ТА STEM-ТЕХНОЛОГІЙ**

Збірник тез I Обласної науково-практичної конференції
викладачів математики та фізики закладів фахової передвищої освіти

Миколаївської області

(м. Миколаїв, 15 квітня 2026 р.)

Миколаїв – 2026

Головні редактори: Касаткіна Лідія Миколаївна, голова обласного методичного об'єднання викладачів математики та фізики ЗФПО Миколаївської області, викладач фізики Миколаївського базового медичного фахового коледжу;

Малиновська Ольга Олександрівна, викладач математики та вищої математики ВСП Миколаївського будівельного фахового коледжу КНУБА.

Редакційна колегія: Манькусь Ірина Володимирівна, к.п.н, доцент кафедри фізики та математики ЧНУ ім. Петра Могили;

Гончарова Наталя Володимирівна, викладач української мови і літератури ВСП Миколаївського будівельного фахового коледжу КНУБА.

Рецензент:

Дінжос Роман Володимирович, проректор з наукової роботи ЧНУ імені Петра Могили, професор кафедри фізики та математики, доктор технічних наук, професор.

Розглянуто та схвалено на засіданні обласного методичного об'єднання викладачів математики та фізики ЗФПО Миколаївської області

Протокол № 3 від «13» квітня 2026 р.

Голова обласного методичного об'єднання викладачів математики та фізики ЗФПО Миколаївської області Касаткіна Лідія КАСАТКІНА

Стратегії майбутнього: інноваційний вектор фізико-математичної освіти та STEM-технологій: збірник тез I Обласної науково-практичної конференції викладачів математики та фізики закладів фахової передвищої освіти Миколаївської області/ ВСП Миколаївський будівельний фаховий коледж КНУБА, обласне методичне об'єднання викладачів математики та фізики ЗФПО Миколаївської області, – Миколаїв, 2026. – 45 с.

Збірник містить тези учасників I Обласної науково-практичної конференції викладачів математики та фізики закладів фахової передвищої освіти Миколаївської області, в яких представлено актуальні питання STEM-технологій, використання інноваційних технологій, ефективних платформ для перевірки знань здобувачів освіти. Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за достовірність наведених фактів, цитат, статистичних даних, власних імен та інших відомостей. Тези друкуються в авторській редакції.

Шановні колеги, учасники обласної конференції!

Від імені адміністрації та педагогічного колективу Відокремленого структурного підрозділу «Миколаївський будівельний фаховий коледж Київського національного університету будівництва і архітектури» щиро вітаю вас із проведенням I Обласної конференції викладачів математики та фізики закладів фахової передвищої освіти Миколаївської області на тему: «Стратегії майбутнього: інноваційний вектор фізико-математичної освіти та STEM-технології».

Сьогодні фізико-математична освіта є не лише фундаментом професійної підготовки, а й ключовим чинником формування інноваційного потенціалу держави. Саме від вашої педагогічної майстерності, відкритості до нових підходів та готовності впроваджувати сучасні STEM-технології залежить якість підготовки майбутніх фахівців, здатних ефективно діяти в умовах швидких змін і викликів.

Особливої ваги набуває обмін досвідом, пошук нових форм і методів навчання, інтеграція науки, технологій та практичної діяльності. Ваша конференція є важливим майданчиком для професійного діалогу, народження інноваційних ідей та зміцнення освітянської спільноти регіону.

Переконаний, що результати вашої роботи сприятимуть підвищенню якості освітнього процесу, розвитку творчого потенціалу викладачів і студентів, а також впровадженню сучасних освітніх практик у закладах фахової передвищої освіти.

Бажаю всім учасникам плідної роботи, цікавих дискусій, нових професійних здобутків, міцного здоров'я, натхнення та мирного неба!

З повагою

Директор ВСП МБФК КНУБА, к.т.н.,

член-кореспондент Академії будівництва України,

відмінник освіти України,

Заслужений працівник освіти України  Герасим БОНДАРЕНКО

Рецензія

на збірник тез I Обласної науково-практичної конференції викладачів математики та фізики ЗФПО Миколаївської області "Стратегії майбутнього: інноваційний вектор фізико-математичної освіти та STEM-технологій"

У період стрімкої цифрової трансформації та складних безпекових умов в Україні, пошук нових векторів розвитку фізико-математичної освіти стає стратегічним завданням, тому даний збірник є дуже важливим і актуальним. Поєднання фундаментальності класичної математичної школи з інноваційними STEM/STEAM-технологіями, що простежується у матеріалах конференції, є найбільш перспективним шляхом підготовки конкурентоспроможних фахівців, зокрема у будівельній та інженерній галузях.

Збірник охоплює широкий спектр науково-методичних проблем, які логічно структуровані за ключовими напрямками: фундаменталізація освіти та науковий підхід підкреслюють критичну важливість аналітичного мислення та теорії ймовірностей як базису для майбутнього інженера. Це свідчить про високий науковий рівень представлених матеріалів.

STEM-орієнтована парадигма: роботи Малиновської О. та Баклана Д. показують синергію науки, технологій та творчості. Особливої уваги заслуговує акцент на адаптацію освітнього середовища до умов воєнного стану, що є виявом надзвичайної стійкості та адаптивності педагогічної спільноти Миколаївщини.

У тезах також детально проаналізовано використання інтерактивних систем оцінювання, ІТ-ресурсів та цифрових платформ. Це підтверджує перехід від епізодичного використання гаджетів до формування цілісного цифрового навчального простору.

Представлені тези відзначаються високим методичним рівнем та практичною спрямованістю. Автори не лише теоретизують, а й пропонують конкретні інструменти (інтернет-олімпіади, кейс-методи, системи швидкого тестування), які можуть бути імплементовані в освітній процес коледжів уже сьогодні.

Важливо відзначити участь у конференції представників провідних закладів вищої освіти (КНУБА, ЧНУ ім. Петра Могили), що забезпечує необхідний зв'язок між фаховою передвищою та вищою освітою.

Збірник тез конференції «Стратегії майбутнього: інноваційний вектор фізико-математичної освіти та STEM-технологій» є вагомим внеском у розвиток методики викладання фізико-математичних дисциплін. Роботи

авторів показують глибоке розуміння сучасних освітніх трендів та відданість принципам якісної освіти.

Матеріали збірника можуть бути рекомендовані до друку та широкого використання у практичній діяльності викладачів математики та фізики, методистів та адміністрації закладів фахової передвищої освіти.

Рецензент:

проректор з наукової роботи ЧНУ імені Петра Могили,
професор кафедри фізики та математики,
доктор технічних наук, професор
13 квітня 2026 р.

Роман ДІНЖОС



Рідше Романа Дінжоса

завдяки

Нагаєвським В.М. Д. Горлов



«FAST KNOWLEDGE TEST»: ІНТЕРАКТИВНА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Азнаурян І.О., доцент, доцент кафедри фізики

Полтораченко Н.І., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій проектування і прикладної математики

Теренчук С.А., кандидат фізико-математичних наук, професор, професор кафедри інформаційних технологій проектування і прикладної математики.

Київський національний університет будівництва і архітектури

Метою роботи є розробка людино-комп'ютерної системи «FastKnowledgeTest» (FKT) [5] для тестування знань і вмінь студентів у світі значних змін у сфері вищої освіти, які зумовлені об'єктивними кризовими процесами (пандемія COVID-19 в усьому світі і повномасштабна війна в Україні), що суттєво обмежили традиційне навчання). Стрімкий технологічний прогрес сприяє реалізації процесу електронного тестування знань студентів в умовах дистанційного та очного навчання, проте і організація оцінювання знань в такому режимі передбачає розробку і використання інструментів для створення тестів, адміністрування процесу перевірки знань, обробку результатів і взаємодію користувачів з інформаційною системою, яка має ефективно функціонувати і у віддаленому режимі і в аудиторному форматі, забезпечуючи однаковий рівень зручності, надійності та захисту даних.

Вимоги до функціональності FKT та інформаційно-програмних засобів і технології реалізації системи комп'ютерного тестування знань студентів сформовані на основі аналізу існуючих платформ GoogleForms [4], Kahoot [6] Moodle [7], Testmoz [8], який виявив певні обмеження щодо гнучкості, автоматизації процесів і рівня безпеки. GoogleForms забезпечує швидке

створення простих форм, але не має достатньо потужних механізмів для захисту тестів від несанкціонованого доступу, обмеження часу і рандомізації. Kahoot приваблює гейміфікованим підходом і активно використовується для інтерактивних вікторин, проте не підходить для формального оцінювання через обмежену контрольованість і специфічний формат проведення кожного раунду. Moodle, маючи функціонал LMS (LearningManagementSystem), виявилася надто масивною і складною для оперативного розгортання лише з метою проведення тестів. Testmoz забезпечує простоту використання, але не пропонує достатнього рівня аналітики результатів і не інтегрується з навчальним процесом у довгостроковій перспективі. Запропонована ФКТ спрямована на вирішення цих проблем. Тому особливу увагу приділено питанням автоматизації перевірки знань, забезпечення високої безпеки, збереження результатів і адаптації до умов змішаного навчального процесу.

У 2021 році для оцінювання знань студентами і викладачами кафедри фізики Київського національного університету будівництва і архітектури ініційовано і запущено в роботу освітній сайт RapidTestforStudents [1]. Пізніше його інтерфейс було модернізовано для зручності користувачів і підвищення швидкодії. Наразі проект функціонує як людино-комп'ютерна спеціалізована система online-тестування ФКТ на кафедрі фізики і розглядається для впровадження на інших кафедрах Київського національного університету будівництва і архітектури для проведення тестування, моніторингу і контролю якості знань студентів [9, 10]. Доцільність використання ФКТ та її впливу на якість підготовки студентів вищих будівельних навчальних закладів була визначена шляхом педагогічного експерименту [10], у якому визначались рівні навчальних досягнень студентів. У експерименті брали участь 300 студентів з факультету автоматизації інформаційних технологій.

Для забезпечення максимальної достовірності та обґрунтованості результатів експерименту було здійснене вирівнювання умов педагогічного експерименту [3], що передбачає усунення відмінностей між основними

суб'єктами навчально-виховного процесу при здійсненні вибіркової сукупності, яка брала участь в експерименті. Для достовірності та можливості розповсюдження результатів експерименту на генеральну сукупність, в чотирьох контрольних (К) групах контроль успішності студентів здійснювався за традиційними технологіями, а в шести експериментальних (Е) – використовували систему ФКТ. Всі викладачі, що брали участь в цьому експерименті, працювали в певних контрольних чи експериментальних групах. Експеримент відбувався у паралельному режимі, тобто експериментальна група брала участь на всіх стадіях експерименту та проходила цикл формуючих впливів, а контрольна група виступала як еталонна і брала участь лише на стадіях констатуючих і контрольних зрізів. Для дослідження ефективності ФКТ проводилось порівняння рівнів навчальних досягнень (рис. 1).

Результати експерименту щодо використання в навчальному процесі вищих будівельних навчальних закладів системи ФКТ показали, що реалізація запропонованого проекту надає змогу здобувачам вищої освіти і викладачам максимально швидко перевіряти здобуті знання і вміння з подальшим аналізом результатів і можливістю їхнього покращення. При цьому ФКТ має гнучке налаштування процесу тестування: викладач може встановлювати обмеження за часом; визначати порядок запитань і відповідей; використовувати адаптивне тестування, коли складність питань коригується відповідно до відповідей студента. Крім того, система автоматично аналізує відповіді та надає докладні звіти про результати, що спрощує процес оцінювання. Ще однією перевагою системи є простота інтеграції в навчальний процес. Вона легко адаптується до потреб освітніх закладів і підтримує можливість розширення функціональності.

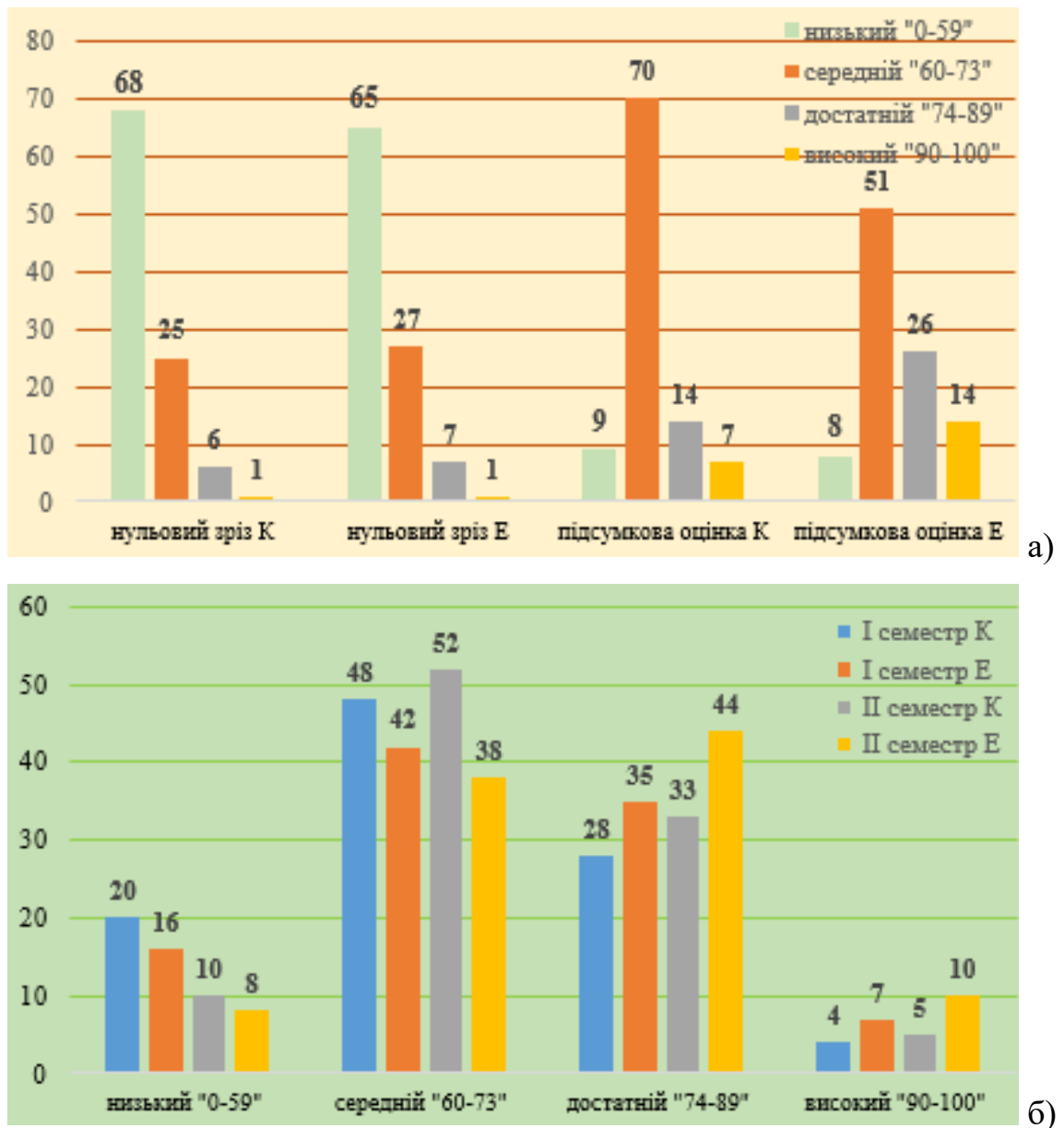


Рис. 1. Рівень навчальних досягнень (%) з нульового зрізу знань і підсумкової оцінки (а), виконання лабораторного практикуму (б).

Зазначені переваги ФКТ роблять її універсальним інструментом для оцінювання знань у різних сферах освіти. Таким чином, запропонована автоматизована система тестування «FastKnowledgeTest» є ефективним інструментом у структурі сучасного освітнього процесу.

Список використаних джерел

1. Азнаурян І. О., Петруньок Т. Б., Погребняк Ю. М. Використання ВЕБ-сайту «Rapidtestforstudent» як засобу перевірки знань при он-лайн тестуванні // Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та

засобів управління: матеріали міжнар. наук.-техн. конф. – Баку – Харків – Жиліна, 26–27 квітня 2023 р. – Т. 1. – С. 43–44. URL: https://nure.ua/wp-content/uploads/2023/tom_1_ict_2023.pdf

2. Aznaurian I., Pohrebniak Y., Riabchun Y., Delembovskyi M., Poltorachenko N., Panko O. Human-Computer Testing of Students' Knowledge // 2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST). – Astana, Kazakhstan, 2024. – Pp. 250–255. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10629260>

3. Бурдейна Н. Б. Засоби удосконалення контролю і обліку навчальної діяльності студентів // Проблеми фізико-математичної і технічної освіти і науки України в контексті євроінтеграції (“Вища освіта – 2006”): зб. наук. пр. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2007. – С. 305–312.

4. GoogleForms – Onlineformbuilder. Available: <https://docs.google.com/forms/>. Accessed: May 23, 2025.

5. «FastKnowledgeTest» – <http://13.60.173.20:1194/>

6. Kahoot! – Game-based learning platform. Available: <https://kahoot.com/>. Accessed: May 23, 2025.

7. Moodle – Learning Management System. Available: <https://moodle.org/>. Accessed: May 23, 2025.

8. Testmoz – Easy test generator. Available: <https://testmoz.com/>. Accessed: May 23, 2025

9. Погребняк Ю., Азнаурян І. Людино-комп’ютерна система тестування «FastKnowledgeTest» // ВМС-2024 – International Scientific-Practical Conference of young scientists "Build-Master-Class-2024". – Київ, 2024. – С. 501–502.

10. Шут М. І., Вернидуб Р. М., Возний П. О. Методика здійснення комплексної діагностики знань студентів з курсу загальної фізики: Методичні рекомендації. – К: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2002. – 14 с.

STEM-СТУДІЇ ЯК ІННОВАЦІЙНА ФОРМА ПОДОЛАННЯ ОСВІТНІХ ВТРАТ

Манькусь І. В., Дінжос Р. В., Дармосюк В. М., Недбаєвська Л. С.

Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Стратегічний напрям розвитку світової та вітчизняної системи освіти лежить у площині вирішення проблем розвитку особистості здобувача освіти та технологізації освітнього середовища. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) в Україні, закони України “Про освіту”, “Про повну загальну середню освіту”, “Про наукову і науково-технічну діяльність”, “Про інноваційну діяльність” обумовлюють необхідність дизайну освітнього середовища та визначають одним з пріоритетів розробку інноваційних форм, методів та технологій освітньої діяльності. Серед сучасних тенденцій педагогічної науки – впровадження STEM-освіти як інтегрованого підходу, що сприяє формуванню гнучких компетентностей, здатності вирішувати комплексні професійні та життєві проблеми. Підготовка майбутніх викладачів в умовах STEM-освіти передбачає застосування міждисциплінарних проєктних і дослідницьких завдань, які стимулюють розвиток критичного, творчого мислення та технологічної грамотності. Реалізація STEM-програм потребує адекватної інфраструктури, ресурсного забезпечення та міждисциплінарних зв’язків, насамперед між закладами освіти та ринком праці, що створює додаткові виклики для вищої освіти й професійної підготовки педагогів. Для успішної реалізації стратегій подолання освітніх втрат у вищій освіті необхідно враховувати не лише зміст навчальних програм, а й ставлення самих майбутніх викладачів до STEM. Воєнні дії в Україні створили безпрецедентні виклики, які потребують перегляду стратегій подолання освітніх втрат. Інноваційні підходи до проєктування освітнього середовища, передбачають використання хмарно-орієнтованих систем

відкритої науки як інтегрованого технологічного каркасу для створення адаптивного, відкритого, цифрово-інтегрованого навчального простору, що підтримує професійний розвиток педагогів, стимулює доступ до освітніх ресурсів і посилює їх здатність до самоосвіти й наукової діяльності.

Попри значну кількість розробок, слабкою стороною залишається недостатня висвітленість практичних механізмів синергії STEM-центрів та університетських кафедр в умовах подолання наслідків війни. Стратегії подолання освітніх втрат у підготовці вчителів природничо-математичних дисциплін повинні ґрунтуватися на інтеграції STEM-освіти з розвитком критичного мислення, цифрових компетентностей та методичної культури майбутніх педагогів.

Повномасштабна війна в Україні призвела до суттєвого зниження рівня академічних досягнень учнів, що зафіксовано результатами PISA-2022. Найбільш вразливою виявилася природничо-математична галузь, де відсоток учнів, які не досягли базового рівня, продовжує зростати. Це обумовлює необхідність наукового обґрунтування нових форм підготовки вчителів, зокрема через мережу STEM-студій.

Впровадження STEM-орієнтованого підходу в освітній процес Чорноморського національного університету імені Петра Могили дозволило трансформувати підготовку вчителя з репродуктивної моделі у креативно-дослідницьку. Розроблені у процесі дослідження практичні кейси STEM-орієнтованого навчання представляють собою мережу STEM-студій, що виступають однією з інноваційних форм реалізації STEM-орієнтованого підходу в освіті. Це творче освітнє середовище, діяльність якого спрямована на розробку якісних освітніх продуктів, як результату опанування здобувачами освіти навичок та сформованості компетентностей як у природничо-математичній, так і технічній галузях. Основна ідея STEM-студій полягає в реалізації трансдисциплінарного та діяльнісного підходів в освітньому процесі.

STEM-студії спрямовані на посилення практичного напрямку змісту шкільних курсів, перенесення акцентів на інтелектуальний розвиток здобувачів освіти за рахунок зменшення частки репродуктивної діяльності та врахування життєвого досвіду учасників освітнього процесу. STEM-студія об'єднує декілька STEM-майданчиків, які пов'язані спільною ідеєю та завданням. Її мета полягає у залученні творчої молоді до наукової діяльності через використання інноваційних форм освітньої роботи. Так, наприклад, діяльність STEM-студії «HealthLab» спрямована на формування здоров'язбережувальної компетентності через трансдисциплінарні дослідження. Робота реалізовувалася на трьох майданчиках: «Гармонія світу», «Магія дихання», «Краплина життя». STEM-студія «Світ гармонії та краси» створена з метою формування в учасників просторового та творчого мислення, уявлення про цілісність навколишнього світу та мотивації до активного його пізнання, була представлена трьома майданчиками: «Многогранники поруч», «Конструкторське бюро «Многогранник», «Таємниця світобудови».

STEM-студії стали ефективним інструментом подолання освітніх втрат, їх діяльність спрямована на інтеграцію наукових знань із формуванням практичних умінь і навичок здобувачів освіти. Одним із стратегічних напрямків модернізації професійної підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін є осучаснення змісту освіти шляхом розробки і впровадження нових курсів та модернізації технологій їх викладання. Перспективним напрямом подальших досліджень є розробка хмарно-орієнтованих STEM-платформ для забезпечення доступу до високотехнологічного навчання учнів та студентів із прифронтових територій, що сприятиме подальшій інклюзивності та стійкості української освіти.

Список використаних джерел

1. Манькусь, І. В., Недбаєвська, Л. С., & Дармосюк, В. М. (2019). Впровадження STEM-майданчиків як сучасних освітніх середовищ у

професійній діяльності вчителя. Фізико-математична освіта, (1 (19)), 130-134.<https://doi.org/10.31110/2413-1571-2019-019-1-020>

2. Дінжос Р, В. Манькусь І.В. Недбаєвська Л.С. Підготовка викладача: дизайн освітнього середовища монографія Миколаїв ЧНУ ім.Петра Могили 2025. 193 с.

3. Дінжос Р., Манькусь І., Недбаєвська Л., Дармосюк В. Підготовка нового вчителя для об'єднаної Європи: інноваційні форми педагогічної освіти. Освіта. Інноватика. Практика, 2025. Том 13, № 2. С. 15-23. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i2-002>.

МАТЕМАТИКА КРІЗЬ ПРИЗМУ STEM: СИНЕРГІЯ НАВЧАННЯ ТА ТВОРЧОСТІ

Малиновська О.О., викладач математики та вищої математики

ВСП Миколаївського будівельного коледжу Київського національного університету будівництва і архітектури

У сучасному світі межа між теоретичним знанням та практичним втіленням майже зникла. Для здобувачів освіти будівельних коледжів та майбутніх дизайнерів математика перестає бути набором абстрактних формул лише тоді, коли вона стає інструментом створення реального об'єкта. Впровадження STEM-технологій (Science, Technology, Engineering, Mathematics) у навчальний процес дозволяє трансформувати стандартне заняття в лабораторію інженерної думки. STEM-освіта (Science, Technology, Engineering, Mathematics) стає тим містком, що поєднує абстрактні математичні поняття з реальними інженерними та архітектурними рішеннями. Для здобувачів освіти будівельних спеціальностей математика та вища

математика перестає бути лише теоретичними дисциплінами і стає фундаментом професійної діяльності.

На заняттях з математики та вищої математики ми не просто розв'язуємо задачі, рівняння – ми проєктуємо майбутнє. Вивчення інтегрального числення та диференціальних рівнянь проходить крізь призму розрахунків навантажень на будівельні конструкції. Студенти вчаться розуміти, як геометричні параметри впливають на стійкість будівельних об'єктів та оптимізацію використання матеріалів. Ми обчислюємо площі криволінійних фігур, які є елементами будівель чи інтер'єру або певними деталями.

Створення естетичного простору неможливе без точного математичного розрахунку. Ми розглядаємо золотий перетин, симетрію, фрактали, лист Мебіуса, теорію перспектив та складні геометричні трансформації як базу для функціонального дизайну.

Основний акцент при викладанні математики (зокрема стереометрії) зміщується на прикладний аспект. Використання STEM-підходу дозволяє реалізувати такі напрями як візуалізація просторових відношень, розв'язування професійноспрямованих задач і т.д.

Застосування динамічних геометричних середовищ (наприклад, GeoGebra) для моделювання складних поверхонь, многогранників, комбінацій многогранників та дослідження основ стереометрії, зокрема теореми про три перпендикуляри. Це дає змогу здобувачам освіти «побачити» геометрію в архітектурі. Робота з професійним програмним забезпеченням дозволяє поєднати математичний розрахунок із візуальним проєктуванням.

Прикладні задачі, пов'язані з майбутньою професійною діяльністю – це розв'язання кейсів, де обчислення об'ємів та площ поверхонь (призм, пірамід) безпосередньо пов'язане з розрахунком будівельних матеріалів або стійкістю конструкцій. Здобувачі освіти з перших занять на першому курсі, вже розв'язуючи прикладні задачі з математики, бачать їх використання в майбутній професійній діяльності. Це завдання з тригонометрії, які пов'язані з

геодезією, теоретичною механікою, опором матеріалів. Це прикладні задачі з диференціального числення на визначення швидкості, прискорення, теплоємності, сили струму, розв'язування задач з економіки і т.д.

Впровадження інтерактивних платформ (Kahoot, GoogleForms, Mentimeter та ін.) сприяють стимулюванню пізнавального інтересу шляхом гейміфікації навчання та швидкого аналізу результатів навчання.

STEM-технології найбільш яскраво розкриваються у позааудиторній роботі. Це:

проєктне моделювання: створення реальних макетів будівель, де здобувачі освіти проходять повний цикл – від математичних розрахунків і креслень до фізичного втілення об'єкта (наприклад, студенти моделювали мансардний поверх – теорема про три перпендикуляри, будівлі, кімнату, де використовували для дизайну многогранники, комбінації многогранників і тіл обертання);

дослідницька робота: вивчення математичних закономірностей у світовій архітектурі та дизайні, що формує естетичний смак та розуміння важливості точності (наприклад, симетрія, асиметрія, золотий перетин, криві і поверхні другого порядку, інші цікаві криві, використання многогранників, тіл обертання, їх комбінацій у дизайні та архітектурі);

популяризація науки: використання соціальних мереж для публікації результатів досліджень та успіхів здобувачів освіти, це не лише підвищує мотивацію, а й формує позитивний імідж закладу освіти.

STEM-майданчик «Майстерня митців» – це мій авторський простір інновацій.

Позааудиторна діяльність є логічним продовженням навчального процесу, де студенти отримують повну свободу для творчих експериментів. STEM-майданчик «Майстерня митців» – це простір, де математика зустрічається з мистецтвом. У межах роботи майданчика ми фокусуємося на трьох основних векторах: математика в мистецтві: дослідження фракталів,

параметричної архітектури та математичних закономірностей у шедеврах світової культури;

інженерний фокус: моделювання конструктивних елементів будівель, де кожен розрахунок має бути перевірений на практичну життєздатність;

робота над реальними кейсами планування інтер'єрів, де здобувачі освіти застосовують знання з тригонометрії, планіметрії та стереометрії для створення ергономічних проєктів.

Впровадження STEM-технологій при викладанні математики та вищої математики дозволяє:

підвищити рівень залученості студентів до навчання;

сформувати стійкий зв'язок між теорією та майбутньою професією;

розвинути критичне мислення та цифрові навички.

Інтеграція математики в загальну систему STEM-освіти є необхідною умовою підготовки конкурентоспроможного фахівця, здатного до інновацій у сучасній будівельній галузі. STEM-підхід дозволяє сформувати не просто фахівця, який знає формули, а креативного інженера та дизайнера, здатного до критичного мислення та комплексного вирішення завдань. Завдяки інтеграції математики в реальні професійні кейси та роботі на майданчику «Майстерня митців» ми формуємо нове покоління фахівців, для яких архітектура і будівництво – це мистецтво, підкріплене точним розрахунком.

Список використаних джерел

1. Недбаєвська Л.С., Манькусь І. В., Дінжос Р. В. Інноваційне освітнє середовище: технології створення. Монографія. – Миколаїв: МНУ, 2019. с. 5
2. <https://imso.zippo.net.ua/wp-content/uploads/2025/05/4.-%D0%9D%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87-7.pdf>
3. <https://kahoot.it>

STEM ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ

Баклан Д.А., заступник директора з навчально-виробничої роботи
Миколаївського політехнічного фахового коледжу

Станом на сьогодні у закладах фахової передвищої освіти реалізовується компетентнісний підхід під час підготовки фахових молодших бакалаврів. Освітньо-професійні програми розробляються у відповідності до затверджених стандартів освіти:

- Державний стандарт профільно середньої освіти, який ґрунтується на засадах формування та розвитку громадянських компетентностей на основі загальнолюдських цінностей та суспільно-державних (національних) цінностей України.

- Стандарти фахової передвищої освіти (за спеціальностями), що побудовані за компетентнісним підходом здобуття освіти та передбачають володіння фахівцями широким спектром компетенцій, які поділяються на загальні – універсальні компетентності, що не залежать від предметної області, але важливі для успішної подальшої професійної та соціальної діяльності здобувача фахової передвищої освіти та для його особистісного розвитку; та спеціальні компетентності, актуальні для предметної області та важливі для успішної професійної та/або подальшої навчальної діяльності за певною спеціальністю з подальшим отриманням результатів навчання.

Викладання математики і фізики насамперед спрямоване на формування загальних компетентностей, що слугує основою для подальшого здобуття спеціальних (фахових) компетентностей.

Оскільки поняття компетентностей значно ширше від класичного формулювання знань, умінь та навичок, то виникає потреба одночасно із класичними методами навчання застосовувати нові сучасні та інноваційні

підходи. Перспективним методом у реалізації компетентнісного підходу є STEM-освіта.

Відповідно до методичних рекомендацій Інституту модернізації змісту освіти реалізація STEM-навчання здійснюється з використанням таких основних організаційних форм, як STEM-урок/заняття, STEM-проект, STEM-квест, STEM-хакатон та інші. У Миколаївському політехнічному фаховому коледжі активно впроваджується методи STEM-освіти за напрямками занять, проєктів, хакатонів.

В рамках освітнього проєкту «Крок до науки» здобувачі освіти спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка брали участь у заході «Цікава наука на вулицях міста», під час якого вони презентували мешканцям міста Миколаєва серію експериментів з фізики за темою «Електрика і магнетизм». Підготовка до участі у заході мотивувала здобувачів освіти до глибокого аналізу представлених фізичних явищ, побудови причинно-наслідкових зв'язків, систематизації отриманих знань на заняттях з фізики. Безпосередня участь здобувачів освіти у освітньому проєкті надала можливість додатково розвинути широким спектром загальних компетенцій:

- спілкуватися за заданою темою сучасною науковою мовою з використанням усталених фізичних термінів та понять;
- чітко та однозначно формулювати судження та аргументувати їх;
- пояснювати явища природи, розуміти принцип дії та будову сучасної техніки, приладів та обладнання на основі фізичних знань;
- характеризувати роль фізичних знань у формуванні природничо-наукової картини світу;
- планувати та реалізовувати фізичний експеримент, фіксувати та опрацьовувати й правильно інтерпретувати та оцінювати його результати;

Також під час участі у заході здобувачі освіти спілкувалися з учасниками інших закладів освіти, активно обмінювалися досвідом, оцінювали представлені матеріали з інших галузей техніки та природничих

наук, що в подальшому мотивувало їх активно залучатися в освітній процес під час занять з фізики та за власною ініціативою реалізували дослідницькі проекти з виготовлення працюючих моделей акустичного динаміка, котушки тесла та левітрона.

Отже, впровадження в освітній процес та позаурочні заходи технологій STEM-навчання має ґрунтовне значення у реалізації державних стандартів освіти та компетентнісного підходу під час підготовки майбутніх фахівців.

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРНИХ КАДРІВ: ВИКЛИКИ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ

УДК 510.2;621.3

Безклубенко І. С., к.т.н., доц., доц. кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики Київського національного університету будівництва і архітектури

Баліна О. І., к.т.н., доц., доц. кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики Київського національного університету будівництва і архітектури

Буценко Ю. П., кандидат фіз.-мат.н., доц., доц. кафедри математичного аналізу та теорії імовірностей Національного технічного університету «Київський політехнічний інститут» ім. Ігоря Сікорського,

Серпінська О.І., ст. викладач кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики Київського національного університету будівництва і архітектури

Починаючи з 2014 року Українська держава вступила фактично у новий етап визвольних змагань. Генеровані росією сепаратистські рухи розв'язали

збройну боротьбу на Донбасі та намагались розширити її на інші регіони нашої країни, невдача цих спроб неминуче призвела до повномасштабної агресії з боку РФ. Спричинені цим виклики до усіх державних структур у повній мірі торкнулись української системи освіти. Кажучи про принципи, які наразі є фундаментальними для української вищої освіти, слід зазначити, перш за все, наразі українські виші не можуть залишатись осторонь війни, яку веде проти нас сусідня держава, тому їх потенціал, як інтелектуальний, так і матеріальний, має бути використаний та максимально використовується в інтересах наших захисників. По-друге, незмінним залишається дотримання зафіксованого у Конституції України права громадян нашої держави на освіту [1]. По-третє, мають бути докладені усі зусилля для збереження самої мережі провідних вищих навчальних закладів як однієї з базових засад майбутнього розвитку нації та держави. У той же час, постає проблема не просто випуску фахівців у кількостях, що відповідають кількостям охочих здобути вищу освіту, та за напрямками, які, знову ж таки, відповідають побажанням претендентів на навчання в українських вишах, але й у відповідності до потреб сучасного ринку праці та загальнодержавних інтересів, із врахуванням перспектив розвитку суспільства та технологій. Зрозуміло, що великою є роль механізму вибору випускниками вишів місць їх майбутньої роботи після здобуття освіти, але, як нам здається, зусилля держави щодо залучення молоді (і не тільки!) до діяльності у критично важливих нині та у майбутньому галузях, мають бути забезпечені цілісним комплексом заходів, які мають включати у себе як законодавчі та нормативні складові, заходи щодо підвищення престижу та матеріального забезпечення відповідних фахівців, так і відповідну організацію навчального процесу для їх підготовки, тільки таким чином може бути забезпечена належна якість цієї підготовки!

Слід зауважити, що організація навчального процесу у вищих навчальних закладах починається задовго до того, як першокурсники приступають до занять. До умовно-пропедевтичної складової цього процесу

слід включити аналіз тенденцій у контингенті майбутніх можливих студентів та профорієнтаційну роботу з ними. Такими тенденціями є:

- ◆ різке зниження рівня знань та умінь випускників школи через тривале дистанційне навчання;
- ◆ викликане запровадженням НМТ стихійне, несанкціоноване та ніде практично не відображене урізання навчального матеріалу;
- ◆ недостатній рівень спеціалізації при навчанні у старших класах.

Зрозуміло, що наведені особливості контингенту майбутніх абітурієнтів стосуються вивчення ними практично усіх шкільних предметів, але особливо різко вони, за нашими спостереженнями, проявляються щодо математики, фізики, хімії. Слід також зазначити, що вищезгадане призводить до практично повної дезорієнтації учнів щодо реальних критеріїв оцінювання їх знань, що викликає серйозні проблеми у початковий період навчання у ВНЗ. Неможливо не згадати також про наявність значного відсотка випускників шкіл, які зазнали серйозних психологічних травм внаслідок обстрілів, вимушеної зміни місця проживання, колізій, пов'язаних з рідними та близькими, аж до трагічної втрати когось із них. Дехто з старшокласників вже перебуває за кордоном або планує туди виїхати, що істотно впливає на їх плани щодо подальшого навчання. За цих обставин, проведення профорієнтаційної роботи є вельми складним, але, парадоксальним чином, абсолютно необхідною задачею, оскільки існуючі тенденції у виборі школярами майбутнього фаху протирічать життєвонеобхідній для усіх нас орієнтації їх, перш за все, на STEM, а не на різноманітні «вільні» професії (ми вживаємо тут цей термін для позначення таких професій, які, в уявленні значної частини молоді, звільняють її від оволодіння переважною частиною шкільних предметів, забезпечуючи у той же час високий суспільний статус та відповідне матеріальне становище). Як показують останні дослідження, ситуація при обранні майбутнього фаху для більшості випускників середньої школи виглядає вельми хаотичною [2]

(принаймні, з точки зору впливу шкільних вчителів, батьків, інформації, отриманої під час профорієнтаційних заходів!). Форми профорієнтаційної роботи, яку здійснюють ВНЗ добре відомі, але, на нашу думку, найдієвішими з них зараз є робота школярів у лабораторіях цих закладів, якщо це можливо, та зустрічі зі студентами, які навчаються за відповідними спеціальностями.

У зв'язку з описаними вище об'єктивно негативними тенденціями щодо контингенту майбутніх студентів, не зайве зауважити, що типова реакція вишів на таку ситуацію не викликає оптимізму. У технічних вишах, наприклад, зменшення кількості набраних на перший курс студентів у більшості випадків викликає, разом з іншими обставинами, урізання годин, що виділяються на фундаментальну підготовку, і це за обставин, коли першокурсники виявляються з кожним роком усе гірше мотивовані та підготовлені до навчання! З великими проблемами йде омолодження викладацької спільноти, молодь не тільки не виявляє особливого бажання починати займатись педагогічною діяльністю, але й просто полишає її за найменшої нагоди. Необхідність «збереження контингенту», тобто, фактично, виставлення студентам позитивних оцінок без найменших на те підстав, викликає серйозні конфлікти у викладацькому середовищі, не кажучи вже про якість підготовки таких фахівців. На цьому фоні наразі проявляється не тільки дефіцит фахівців інженерних спеціальностей, надзвичайно небезпечний у воєнний час, але й просто безпомічність у багатьох випадках щодо можливостей їх залучення – випускники бакалаврату відмовляються навіть від співбесід з серйозними роботодавцями, обґрунтовано підозрюючи, що їх рівень підготовки є недостатнім для роботи за фахом, одночасно відмовляючись від навчання у магістратурі. У процесі ж навчання все більше студентів намагаються ухилитись від дотримання принципів академічної доброчесності, використовуючи різноманітні мережеві засоби при виконанні навчальних завдань та проходженні контрольних заходів. Причини такої ситуації добре зрозумілі: більшість студентів мають після шкіл недостатній

рівень знань та умінь, переважно відсутні навички ефективного засвоєння навчального матеріалу та практичного його застосування, що викликає серйозний дисбаланс між вимогами викладачів та реальними можливостями студентів. Істотну частку їх, до того ж, складають ті, хто травмований вимушеним переїздом з місця постійного проживання або існуючою загрозою для їх рідних та близьких. У воєнний час внаслідок загального дефіциту робочої сили та різку зміну фінансової ситуації у багатьох родинах, помітно збільшився відсоток студентів (навіть на молодших курсах), які поєднують навчання на стаціонарі з роботою, у тому числі на повний робочий день. Усі ці обставини негативним чином впливають на ефективність навчального процесу [3].

Перелічені вище проблеми вимагають, на наш погляд, послідовної реалізації наступних підходів до навчального процесу у вищих навчальних закладах.

По-перше, нам видається безальтернативним збереження як опції дистанційної форми навчання. Йдеться саме про опціональний характер такої форми навчання, розрахований на можливість збереження у студентських колективах тих, для кого вона є безальтернативною у зв'язку з переліченими вище обставинами. При цьому мають бути докладені усі зусилля з боку викладачів та адміністрації для забезпечення об'єктивного оцінювання академічних досягнень таких студентів.

По-друге, студенти першокурсники повинні мати можливість належним чином адаптуватись до вимог, які забезпечують належний рівень засвоєння ними фундаментальних дисциплін, попри, ймовірно, недостатню шкільну підготовку. Це вимагає як додаткових годин на вивчення таких дисциплін, так і наявності спеціальних адаптаційних курсів, можливо, платних. Така практика, наприклад, характерна для КПІ імені Ігоря Сікорського [4].

По-третє, навіть за умови реалізації перших двох заходів, неодмінно має існувати практика надання студентам максимально гнучких індивідуальних графіків навчання, притому із жорстким їх дотриманням.

Нарешті, по-четверте, підтримання належного рівня мотивації у студентів неможливе без тісного зв'язку навчальних курсів з практикою застосування набутих знань, відсутність чого є, на наш погляд, принциповим недоліком шкільної освіти в Україні. Йдеться не тільки про контакти з дослідницькими, проектно-конструкторськими та виробничими підприємствами, але й про якомога більш швидке використання вивченого студентами у наступних навчальних курсах, наприклад, навичок програмування та експлуатації програмних продуктів у курсах математики, фізики, прикладної геометрії тощо [5, 6].

На наш погляд, тільки комплексна реалізація таких заходів дозволить зруйнувати нині існуючу колізію, коли намагання покращити якість підготовки фахівців шляхом підвищення вимогливості до студентів призводить до неприйняттого рівня відрахувань зі зрозумілими наслідками щодо фінансування навчальних закладів.

Список використаних джерел

1. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_open-source_software_for_mathematics.

(https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_042#Text.)

2. О. В. Богданов, Ю. П. Буценко, О. І. Баліна, І. С. Безклубенко, «Програмні засоби супроводження курсу вищої математики у технічному університеті: Частина 2. Практичні приклади базового аналізу функцій», Журнал Мікросистеми, Електроніка та Акустика, том 30, №1, Квіт 2025, с. 328241.1–328241.7. Фахове видання категорії В. <https://elc.kpi.ua/article/view/328241>

3. Безклубенко І. С., Баліна О. І., Буценко Ю. П. Особливості дистанційної освіти як форми забезпечення прав людини у воєнний час. // Актуальні проблеми освітнього процесу в контексті європейського вибору України: матеріали VII Міжнародної конференції, Київ: КНУБА, 7 листопада 2024 року. – Київ: «Ліра-К», 2025. – С. 31-33.

https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2024/12/zbirnyk-materialiv_7_mizhnarodnoyi-konferentsiyi-knuba-14.11.2024.pdf

4. Баліна О. І., Безклубенко І. С., Богданов О. В., Буценко Ю. П., Серпінська О. І. Курс вищої математики в інженерному виші та спеціалізовані програмні пакети. // Наука та освіта: зб. пр. XIX Міжнародної наукової конференції, Хайдусобосло, Угорщина 15–22 січня 2025 р. – Хмельницький: ХНУ, 2025. – С. 30-35.

<https://iftomm.ho.ua/pages/se-2025.php>

5. Баліна О. І., Безклубенко І. С., Буценко Ю. П. Особливості дистанційного вивчення курсу математики в умовах воєнного стану. Актуальність та особливості наукових досліджень в умовах воєнного стану, 2023, С. 418-421.

6. Баліна О. І., Безклубенко І. С., Буценко Ю. П. Специфічні риси дистанційного навчального процесу в умовах воєнного стану. Редакційна колегія, 2023, С. 232.

ЗАЛУЧЕННЯ ІТ ПРИ ВИКЛАДАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Забарило О.В., кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики Київського національного університету будівництва і архітектури

Коротких Ю.А., старший викладач кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики Київського національного університету будівництва і архітектури

Забарило П.О., аспірант кафедри архітектурних конструкцій Київського національного університету будівництва і архітектури

Основний курс вищої математики в технічному вузі є фундаментом математичної підготовки майбутнього спеціаліста, яка здійснюється з метою розвинути логічне і алгоритмічне мислення студента, озброїти його методами дослідження, аналізу та моделювання пристроїв, явищ і процесів, а також методами обробки та аналізу результатів практичних і чисельних експериментів. Сьогодні неможливо задовольнити все більше й більше зростаючі вимоги до рівня підготовки випускника вузу до самостійної професійної діяльності без використання комп'ютерних технологій при викладанні більшості вузівських дисциплін, насамперед дисциплін фундаментального характеру. Очевидно, що використання інформаційних технологій в навчанні та освіті студентів не повинно мати епізодичний характер, але бути систематичним з перших днів навчання студента у вузі.

Необхідність розробки нових підходів до навчання диктується незадоволеністю суспільства його якістю. Зміна умов життя суспільства неминуче викликає вдосконалення освітніх концепцій. Сучасний етап розвитку освіти характеризується якісними змінами його змісту, структури, впровадженням в освітній процес нових педагогічних технологій. При цьому

важлива роль в реформуванні освіти відводиться розвиненому процесу інформатизації, який дозволяє широко використовувати інформаційні технології.

Найвідомішими з традиційних методів навчання є проведення лекційних, практичних і лабораторних занять. Водночас, сучасне уявлення про якісну освіту включає як необхідний елемент вільне володіння інформаційними технологіями. Застосування інформаційних технологій допомагає підвищити рівень викладання, забезпечує контроль, наочність, несе більший об'єм інформації, є стимулом у навчанні. Використання інформаційних технологій у вивченні вищої математики сприяє підвищенню рівня викладання курсу, дозволяє забезпечити оперативний моніторинг і контроль за успішністю студентів, надає доступ до баз даних математичних знань, а також багато іншого.

Застосування інформаційних технологій сприяє розвитку нових педагогічних методів та прийомів, пом'якшує перехід від традиційних до інтерактивних способів навчання, а також веде до розширення диверсифікації математичних задач, що розв'язуються. Спеціалісти в галузі інформаційних технологій стверджують, що запровадження нових комп'ютерних технологій в освітній процес дозволяє підвищити ефективність вивчення спеціалізованих дисциплін в середньому на 30 %.

Основними інструментами викладання вищої математики із залученням інформаційних технологій є мультимедійні презентації, що містять текст навчального матеріалу, формули, графіки, діаграми, анімацію, відео та звукові ефекти, програми-тренажери. Дані складові інформаційних технологій дозволяють раціонально організувати процес навчального заняття, підвищити наочність та насиченість лекційного матеріалу, активізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів. Окрім того, сам процес навчання стає інтерактивним, творчим і орієнтованим на студента.

Цінністю мультимедійних презентацій, а також програм-тренажерів, контролюючих та навчальних комп'ютерних програм, є ефективна демонстрація креслень, схем, рисунків, оптимізація і економія навчального часу, а також краще запам'ятовування і засвоєння студентами навчально-практичного матеріалу.

З іншого боку, необхідними умовами підвищення якості математичної підготовки студентів технічних спеціальностей є інтенсифікація, професійна орієнтованість аудиторних занять та належна організація індивідуальної і самостійної роботи студентів.

При формуванні творчої активності майбутніх інженерів ефективним засобом є дослідження та розв'язання професійно орієнтованих задач, в яких реалізуються інтегративні зв'язки математичних та спеціальних знань. Комплекс професійно орієнтованих задач необхідно поступово вводити в навчальний курс вищої математики по мірі проходження тем курсу вищої математики і вивчення студентами спеціальних дисциплін їх майбутнього профілю. На наш погляд, саме під час аудиторних занять закладається той фундамент, на якому в подальшому формуються вміння та навички самостійної роботи, розвиваються творчі задатки студентів. І знову ж таки, вдале поєднання традиційних методів навчання з сучасними можливостями інформаційних технологій дозволяє реалізовувати вищезгадані задачі найбільш оптимальним та ефективним способом.

Нестача навчального часу на аудиторних заняттях актуалізує проблему найбільш раціонального його використання, а, значить, висуває ряд підвищених вимог до змісту навчальних задач, їх компоновки, професійної спрямованості. Природно, при опрацюванні викладеного матеріалу у студентів виникає потреба в комунікації з викладачем чи іншими студентами в позаурочний час. Сучасні інформаційні технології легко вирішують цю проблему.

Для вищої математики з її канонічною структурою та змістом шлях систематичного використання інформаційних технологій представляється єдино правильним. Внаслідок цього постає питання про форми комп'ютерної підтримки, розробку власних програмних засобів, що, як відомо, потребує значних матеріальних та часових ресурсів і, як правило, приводить до появи великої кількості різноманітних по стилю, не пов'язаних одна з одною навчальних програм для розв'язання окремих вузьких питань тої чи іншої теми. Спільним недоліком більшості таких програм є використання лише найпростіших можливостей комп'ютера та вузькі рамки реалізованих алгоритмів, які не дозволяють студенту творчо розв'язувати задачі, а тому недостатньо реалізують і розвивають його інтелектуальний потенціал.

Принципово інший підхід полягає в наступному: створювати навчальні середовища на базі відомих математичних пакетів, що дозволяє зосередити зусилля на методичному змісті відповідної предметної області. Окрім цієї головної переваги, варто відмітити і той факт, що при такому підході не передбачається особливих вимог до попередньої комп'ютерної підготовки як студента, так і викладача. Наприклад, на сьогодні аналогічна робота виконується в середовищах пакетів Mathematica, MathCad, MathLab, SciLab, Maple тощо. Існують і інші математичні пакети.

За допомогою даних пакетів можна проводити та документувати різноманітні обчислення, як чисельні, так і аналітичні або символічні (дії з алгебраїчними виразами, розв'язання рівнянь, диференціювання, інтегрування та інші), створювати візуалізацію аналітичної інформації (будувати графіки функцій однієї чи двох змінних, створювати зображення кривих та поверхонь за їх параметричними або неявними рівняннями, зображати контурні графіки поверхонь тощо), обробляти графічні результати експериментів, будувати діаграми та гістограми, створювати якісну анімацію графічних образів, будувати бази даних і бази знань.

У силу відкритості комп'ютерних систем багатьох пакетів користувач може вводити в користування нові функції, конструюючи їх на базі наявних функцій системи.

Системи інтерактивні і кожна з них оснащена зручним для користувача інтерфейсом. Вони орієнтовані на користувача, який не є професіоналом в області програмування, а має тільки початкову підготовку з основ інформатики та інформаційних технологій. Вищезгадані комп'ютерні системи задовольняють всі технічні, ергономічні і естетичні вимоги, що накладаються на програмні засоби педагогічного призначення, та мають підстави для того, щоб при належній підготовці задовольнялись навчальні потреби.

Як бачимо, впровадження інформаційних технологій в освітній процес надає переваги не тільки для студентів, але і для викладачів як фундаментальних, так і спеціалізованих дисциплін. Завдяки розвитку інформаційних технологій викладач може реалізовувати найновіші педагогічні ідеї, ділитися ними з колегами, та отримувати на них відповідні рецензії та відгуки. Окрім того, доступнішим стає вибір освітньої траєкторії, дослідницьким тем, систем тренувальних завдань і задач, методів контролю засвоєння матеріалу та багато іншого.

Список використаних джерел

1. Бабій М.Ю., MATLAB для студентів технічних спеціальностей // Львів:Видавництво ЛНУ ім. Івана Франка, 2021, 220 ст.
2. Гуревич Р. С., Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі: посібник для педагогічних працівників і студентів педагогічних вищих навчальних закладів // Вінниця, 2002, 116 ст.
3. Кіяновська Н. М., Рашевська Н. В., Харджян Н. А., Аналіз методів навчання із використанням інформаційно-комунікаційних технологій при вивченні вищої математики студентами технічних закладів вищої освіти //

Кропивницький: Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Вип. 194., 2021, ст. 129-134.

4. Ройко Л. Л., Ройко О. О., Застосування інформаційно-комунікаційних технологій при викладанні вищої математики для студентів нематематичних спеціальностей // Луцьк: Математика. Інформаційні технології. Освіта., № 6., 2019, ст. 89-94.

5. Сидоренко О.О., Mathematica: Теорія та практика // Київ: Наукова думка, 2020, 400 ст.

6. Триус Ю.В., Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики // Черкаси: Брама-Україна, 2005, 400 ст.

ІНТЕГРАЦІЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ В STEM-ОСВІТУ ЯК СТРАТЕГІЯ ФОРМУВАННЯ АНАЛІТИЧНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНЬОГО

Бондаренко Н.В., к.ф.-м.н., доцент

Соколова Л.В., к.ф.-м.н., доцент

Наголкіна З.І., к.ф.-м.н., доцент

Київський національний університет будівництва і архітектури

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується стрімким зростанням обсягів даних, цифрофізацією та активним впровадженням технологій штучного інтелекту. У цих умовах особливої ваги набувають навички роботи з невизначеністю, аналізу даних і прийняття обґрунтованих рішень, що зумовлює зростання ролі теорії ймовірностей і математичної статистики як ключових компонентів математичної освіти в контексті STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics).

STEM-освіта ґрунтується на інтеграції знань, міждисциплінарності та практичній спрямованості навчання. У цьому підході ймовірно-статистичні методи виступають інструментами моделювання реальних процесів, аналізу експериментальних даних та інтерпретації результатів. Теорія ймовірностей досліджує закономірності випадкових явищ, тоді як математична статистика забезпечує методи обробки й узагальнення емпіричних даних, що уможлиблює прогнозування, оцінювання ризиків і прийняття рішень в умовах невизначеності [1], [2]. Метою роботи є обґрунтування ролі цих методів у STEM-освіті та визначення ефективних підходів до їх інтеграції в навчальний процес.

Сучасна наука значною мірою базується на статистичних підходах: у фізиці – статистична механіка і термодинаміка, у біології – біостатистика і популяційна генетика, в ІТ – машинне навчання, в економіці – економетрика. Це зумовлює необхідність формування ймовірного мислення як невід’ємної складової підготовки сучасного фахівця.

Водночас важливо зберігати баланс між фундаментальною підготовкою та прикладною спрямованістю навчання. Саме глибоке розуміння базових понять теорії ймовірностей і математичної статистики забезпечує коректне застосування методів до реальних задач, тоді як поверхневі знання можуть призводити до хибних підходів та висновків. Після формування базових компетентностей доцільним є впровадження STEM-підходів [3], що передбачають контекстне навчання, експериментальну діяльність і використання цифрових інструментів (Excel, GoogleSheets, Python, GeoGebra). Залучення здобувачів освіти до розв’язування задач, наближених до реальних ситуацій, а також до збору й аналізу даних сприяє переходу від абстрактного розуміння ймовірності до її статистичної інтерпретації.

Особливо ефективним є навчання в умовах керованої невизначеності, що передбачає використання задач із неповними, варіативними або зашумленими даними. Такий підхід зміщує акцент із пошуку єдиної

правильної відповіді на обґрунтування припущень, оцінювання ризиків та аналіз альтернатив. У процесі навчання здобувачі освіти опановують роботу з ймовірнісними оцінками, навчаються уточнювати їх із урахуванням нової інформації та критично переосмислювати результати, що сприяє розвитку статистичного та байєсівського мислення. У результаті навчання набуває дослідницького характеру, де невизначеність виступає не перешкодою, а інструментом пізнання.

Одним із дієвих методів є реалізація STEM-проектів. Розглянемо приклад проекту – оцінка ризиків будівництва за неповними даними. Студенти моделюють процес будівництва об'єкта (наприклад, багатоповерхового будинку або мосту), де деякі дані про матеріали, погодні умови чи робочі ресурси є неповними або варіативними. Студенти оцінюють ймовірність затримок, перевитрат бюджету чи дефектів конструкції, використовуючи умовні ймовірності та симуляції (наприклад, MonteCarlo). Вони формують різні сценарії розвитку подій і визначають ключові фактори ризику для успішного завершення проекту. Під час роботи студенти оновлюють, користуючись байєсівською методологією, прогнози за новими даними та оцінюють, як зміни впливають на результат будівництва. Це сприяє розвитку критичного мислення, вмінню працювати з невизначеністю та ухвалювати обґрунтовані рішення. У результаті проект інтегрує математику, технології та інженерні навички, готуючи здобувачів освіти до реальних задач STEM у будівництві.

Отже, навчання в умовах керованої невизначеності формує критичне та ймовірнісне мислення, здатність аналізувати неповні дані та робити обґрунтовані висновки. Інтеграція цього підходу в STEM-освіту дозволяє поєднати математику, технології та наукові дослідження у процесі вирішення реальних проблем. Такий підхід забезпечує не лише засвоєння теоретичних знань, а й розвиток практичних навичок, необхідних для прийняття рішень в умовах невизначеності.

Список використаних джерел

1. Бондаренко Н.В., Наголкіна З.І., Пастухова М.С. Теорія ймовірностей: навчальний посібник. Київ, КНУБА. 2017. 112 с.
2. Наголкіна З.І., Соколова Л.В., Філонов Ю.П. Практикум з математичної статистики. Методичні вказівки. Київ: КНУБА, 2024. 84 с.
3. Крамаренко Т. Stem-підхід до навчання теорії ймовірностей та математичної статистики майбутніх учителів / Фізико-математична освіта. Том 40, № 1. 2025. с. 42-48.

СИНЕРГІЯ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ ТА ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ОСВІТИ: ІНТЕРНЕТ-ОЛІМПІАДИ, ТВОРЧІ КОНКУРСИ ТА КОМПЕТЕНТІСНО ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ ЯК ЕФЕКТИВНІ ЗАСОБИ ДЛЯ РОЗВИТКУ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ

Бойко О.В., викладач фізики і астрономії

Миколаївський базовий медичний фаховий коледж Миколаївської обласної ради

Короткий опис проблеми

Трансформація сучасної освіти вимагає переходу від класичної передачі знань до формування цілісної наукової картини світу через розвиток STEM-компетентностей. Фізика та астрономія, як фундамент STEM-освіти (Science, Technology, Engineering, Mathematics), потребують інструментів, які б демонстрували релевантність знань у реальному світі. У викладанні фізики та астрономії виникає протиріччя між складністю теоретичного матеріалу та необхідністю підтримки високої пізнавальної мотивації студентів. Традиційні методи часто не встигають за темпами цифровізації, що призводить до формалізації знань. Основна проблема полягає у пошуку механізмів синергії - поєднання стабільності фундаментальної освіти з гнучкістю цифрових

інструментів.

Синергія виникає в точці, де цифрова інфраструктура забезпечує інструментарій, олімпіади - стимул та виклик, а компетентнісно орієнтовані завдання - практичну цінність знань.

Інноваційні рішення та кейси

Ключовим інноваційним рішенням є створення єдиного цифрового хабу дисципліни. Цифрові платформи еволюціонували від простих сховищ контенту до інтелектуальних екосистем та освітніх платформ (GoogleClassroom, Moodle і т.д.), що інтегрують віртуальні лабораторії (PhET і т.д.), відео контент з YouTube, а також інтерактивні дошки (Miro, Jamboard).

Наприклад, використання платформи GoogleClassroom дозволяє структурувати навчальний контент за принципом «живого підручника». Це забезпечує:

- Візуалізацію невидимого: доступ до відеофрагментів фізичних процесів та 3D-моделей.
- Гнучкість траєкторії: студент може самостійно обирати рівень заглиблення в тему - від перегляду опорного конспекту до участі у Всеукраїнських інтернет-олімпіадах.
- Інтерактивність: впровадження віртуальних лабораторних робіт, які дозволяють моделювати умови, неможливі в умовах стандартного кабінету фізики або за відео фрагментами проведених експериментів.

Інтернет-олімпіади сьогодні розглядаються не просто як змагання, а як інструмент масової апробації знань та мотивації здобувачів освіти до самостійного наукового пошуку. Одним із найефективніших засобів стимулювання інтересу до фізики та астрономії є участь у дистанційних інтелектуальних змаганнях. Особливе місце тут посідають Всеукраїнські інтернет-олімпіади на платформі «На Урок». На відміну від класичних олімпіад, орієнтованих на вузьке коло обдарованих учнів, формат «На Урок» забезпечує:

- Демократизацію успіху: завдання різного рівня складності дозволяють кожному студенту відчувати ситуацію успіху, що є критично важливим для утримання інтересу до фізики і астрономії.

- Гейміфікацію контролю: миттєвий результат, нагородні документи та інтерактивний інтерфейс перетворюють контроль знань на захопливий процес.

- Аналітичний фідбек: платформа дозволяє викладачу аналізувати типові помилки в режимі реального часу, коригуючи навчальний план відповідно до потреб групи.

Також фундаментальна освіта набуває змісту лише тоді, коли студент розуміє, навіщо йому потрібні ці знання. Розробка та впровадження КОЗ є ключовим елементом STEM-навчання. Такі завдання моделюють реальні життєві чи виробничі ситуації. Приклади реалізованих кейсів:

- «Енергоаудит»: розрахунок теплових втрат приміщення навчального закладу або власному будинку/квартирі, обґрунтування вибору термоізоляційних матеріалів на основі знань з термодинаміки.

- «ККД побутових електроприладів»: обчислення ККД чайника на основі знань з електродинаміки та термодинаміки. З'ясування чинників, які впливають на ККД.

- «Подорож містами України»: розрахунок оптимального маршруту від міста до міста за допомогою GoogleMapста вартості подорожі.

Вищою формою прояву STEM-компетентностей є наукова творчість. Участь студентів у Відкритому освітньому проєкті «Крок до науки» стає логічним завершенням навчального циклу. Цей проєкт спрямований на популяризацію наукових знань через креативні формати. Методика підготовки включає:

- Створення медіапродуктів: студенти готують короткі відеоролики («ScienceShorts»), де за 85 секунд пояснюють фізичний процес або заглиблюються у наукове життя та діяльність відомих науковців.

– Інженерне моделювання: побудова чинних макетів пристроїв із підручних засобів.

– Візуальна презентація: оформлення результатів дослідження на цифрових полотнах, що розвиває навички дизайну інформації.

Конкурс стимулює розвиток «softskills» - комунікації, командної роботи та здатності презентувати складні ідеї простою мовою, що є невід’ємною частиною сучасної STEM-парадигми.

Висновки

Синергія цифрових платформ та фундаментальної освіти не є заміною традиційного навчання, а виступає потужним каталізатором розвитку та формування STEM-компетентностей, що включають не лише фундаментальні знання, а й цифрову грамотність, навички складного розв’язання проблем та здатність до командної роботи у високотехнологічному середовищі.

Використання інтернет-олімпіад, творчих конкурсів та компетентнісних завдань дозволяє зробити процес вивчення фізики та астрономії динамічним, особистісно орієнтованим та прикладним. Це забезпечує підготовку фахівця, здатного до швидкої адаптації в умовах високотехнологічного ринку праці.

Список використаних джерел

1. Балик Н. Р., Шмигер Г. П. Підходи до реалізації STEM-освіти в навчальному закладі. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка. 2017. № 2. С. 26–32.

2. Галатюк Ю. М. Дослідницька діяльність учнів з фізики як основа формування STEM-компетентностей. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. 2018. Вип. 151. С. 34–38.

3. Клочко О. В. Використання хмарних сервісів у процесі викладання

фізико-математичних дисциплін. Інформаційні технології в освіті. 2019. № 2 (39). С. 103–115.

4. Когут О. І., Кривокульський Л. Є., Німко Н. М. Цифрові інструменти для впровадження STEM-освіти : метод. посібник. Тернопіль : ТАЙП, 2023. 101 с.

5. Методичні засади використання технологій STEM-освіти в гімназії : метод. посібник / В. В. Рогоза та ін. Київ : Педагогічна думка, 2025. 196 с.

6. Пшенична О. С., Гаращенко А. П. Методичні аспекти реалізації STEM-підходів у навчанні : метод. рекомендації до лабораторних занять. Запоріжжя : ЗНУ, 2025. 83 с.

7. Стрілець С. В. Синергетичний підхід в освіті: теорія і практика. Педагогічний альманах. 2020. Вип. 45. С. 12–19.

8. Шаронова Н. В., Кушнір О. С. Розвиток STEM-освіти в Україні: виклики та перспективи. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. 2021. Вип. 27. С. 45–49.

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ

Ісакова О.В., викладач математики та вищої математики ВСП Миколаївського будівельного фахового коледжу Київського національного університету будівництва і архітектури

Дистанційне навчання – форма організації і реалізації навчально-виховного процесу, за якою його учасники (об'єкт і суб'єкт навчання) здійснюють навчальну взаємодію принципово і переважно екстериторіально (тобто, на відстані, яка не дозволяє і не передбачає безпосередню навчальну взаємодію учасників віч-на-віч).

У ХХІ столітті доступність комп'ютерів і інтернету роблять поширення дистанційного навчання ще простіше і швидше. Розповсюдження «швидкого інтернету» дало можливість використовувати он-лайн семінари (вебінари), інтернет-конференції, хмарні технології, освітні платформи тощо для навчання.

Однією з освітніх платформ є система Moodle (модульне об'єктно-орієнтоване середовище дистанційного навчання) - безкоштовна, відкрита система дистанційного навчання (СДО). Система орієнтована насамперед на організацію взаємодії між викладачем та здобувачами освіти, хоча підходить і для організації традиційних дистанційних курсів, а також підтримки очного навчання.

Протягом багатьох років викладачами циклової комісії «Інженерія програмного забезпечення» впроваджується дистанційна форма навчання для здобувачів освіти спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення» - створення та впровадження інформаційно-методичного ресурсу на базі системи дистанційного навчання Moodle. На сайті розміщується навчально-методичне забезпечення з освітніх компонент комісії; елементи курсу

«Завдання» для зворотного зв'язку по тижнях відповідно до робочих програм освітніх компонентів; тестування, як елемент підсумкового контролю.

Технології Web 2.0 справедливо називають соціальними сервісами мережі Інтернет, оскільки їх використання зазвичай здійснюється спільно в межах відповідної групи користувачів. Використання соціальних сервісів Web 2.0 не є складним процесом, оскільки не вимагає знань мови програмування. Простота і зручність використання соціальних сервісів дає змогу економити час і не витратити його на довгі пояснення технології функціонування веб-систем.

LearningApps.org є сервісом Web 2.0 для підтримки процесів навчання та викладання за допомогою невеликих інтерактивних модулів. Ці модулі можуть використовуватись безпосередньо як навчальні ресурси або для самостійної роботи. Кожен із ресурсів можна використати на своєму занятті, змінити під власні потреби, розробити схожий чи зовсім інший навчальний модуль.

Онлайн-сервіс Kahoot! дає змогу створювати інтерактивні навчальні ігри, що складаються з низки запитань із кількома варіантами відповідей. Такі ігрові форми роботи можуть бути застосовані у навчанні - для перевірки знань здобувачів освіти. А також сервіс може стати у пригоді керівнику та педагогічному колективу навчального закладу для різних форм наукової, методичної та організаційної роботи. Участь в іграх, створених за допомогою сервісу, сприяє спілкуванню та співпраці у колективі, стимулює критичне мислення.

Padlet - віртуальна цифрова стіна, на якій можна розміщувати документи, відеоролики, зображення тощо. Можлива спільна робота на стіні кількох учасників. Стіну Padlet можна використовувати для розміщення матеріалів, які здобувачі освіти повинні опрацювати дистанційно. Організація спільної роботи із різним контентом, збереження результатів роботи,

додавання документів різних форматів, сервіс безкоштовний. Немає обмежень у кількості створюваних сторінок.

Онлайн-дошка Clevermaths має всі функції, які можна очікувати від корисного програмного забезпечення для проведення онлайн-занять. Дошка включає деякі інструменти для певних предметів: англійська мова, математика, хімія, фізика. Можна записувати наукові експерименти та зберігати результати в папках, щоб легко порівнювати результати подальших експериментів; розливати рідини між склянками, вимірювати довжини відрізків, будувати фігури та графіки функцій. Окрім розпізнавання тексту, існує також революційна функція розпізнавання формул, яка автоматично перетворює рукописну формулу в текст.

Mentimeter – це онлайн-сервіс для створення та проведення миттєвих опитувань в аудиторії та під час вебінарів. Викладач може створювати необмежену кількість опитувань різного типу за загальними кодами доступу, а також організовувати їх у своєму профілі в папці.

Одним із актуальних питань залишається використання ресурсів мережі Інтернет у навчальному процесі. А такі новітні технології, як віртуальні, веб, хмарні допомагають змінити навчальне середовище, а також зробити освіту більш доступною. У поєднанні можливостей новітніх гаджетів та ресурсів мережі Інтернет створюються умови для розробки доступного навчального середовища, при цьому доступ не обмежується до потрібних даних.

Процес введення дистанційних елементів в освіту дозволяє економити час викладача і здобувача освіти та розвивати у них навички до безперервної освіти і підвищення кваліфікації у майбутній професійній кар'єрі.

Учасниками конференції підтверджено, що трансформація фізико-математичної освіти в закладах фахової передвищої освіти є об'єктивною вимогою часу. Основний акцент зміщується з теоретичного викладання на формування практичних компетентностей, необхідних для майбутніх фахівців технічних та технологічних галузей. [P] [SEP] Інтеграція STEM-технологій: Матеріали збірника демонструють успішний досвід впровадження STEM-підходів. Поєднання математичного моделювання, фізичного експерименту та інженерного проектування дозволяє здобувачам освіти бачити прикладне значення фундаментальних дисциплін, підвищує їхню мотивацію та сприяє розвитку критичного мислення. [P] [SEP]

Значна увага приділена використанню сучасних цифрових інструментів (інтерактивні платформи, симулятори, системи динамічної математики). Доведено, що гейміфікація та використання хмарних сервісів дозволяють ефективно організувати як аудиторну, так і дистанційну роботу, роблячи процес навчання більш гнучким та адаптивним. [P] [SEP]

Важливим аспектом конференції став активний обмін досвідом між різними ланками освіти. Практичні кейси представили: [P] [SEP] викладачі коледжів, які зосередилися на прикладних аспектах викладання фізики та математики в умовах фахової передвищої освіти; [P] [SEP] науковці Київського національного університету будівництва і архітектури, чия участь підтвердила міцний зв'язок між структурними підрозділами та забезпечила методичну єдність у підготовці майбутніх фахівців будівельної галузі; викладачі ЧНУ імені Петра Могили, які внесли вагомий вклад у дискусію щодо впровадження наукових інновацій та інтеграції сучасних освітніх стандартів.

Представлені тези підкреслюють важливість міжпредметних зв'язків. Математика та фізика розглядаються не як ізольовані предмети, а як база для опанування спецдисциплін, що особливо актуально для професійної підготовки студентів у будівельних, енергетичних та архітектурних напрямках. [P] [SEP]

Конференція стала дієвим майданчиком для обміну досвідом та підвищення фахової майстерності викладачів Миколаївської області. Сформована спільнота однодумців готова до подальшого впровадження стратегій майбутнього в освітній процес.^[P]_[SEP] Підсумовуючи, можна констатувати, що I Обласна науково-практична конференція досягла своєї мети. Запропоновані методичні рекомендації та наукові розробки стануть підґрунтям для модернізації викладання фізико-математичних дисциплін і сприятимуть якісній підготовці фахівців нового покоління.

ЗМІСТ

АЗНАУРЯН І.О., ПОЛТОРАЧЕНКО Н.І., ТЕРЕНЧУК С.А. «FASTKNOWLEDGETEST»: ІНТЕРАКТИВНА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ	6
МАНЬКУСЬ І.В., ДІНЖОС Р.В., ДАРМОСЮК В.М., НЕДБАЄВСЬКА Л.С. STEM-СТУДІЇ ЯК ІННОВАЦІЙНА ФОРМА ПОДОЛАННЯ ОСВІТНИХ ВТРАТ	11
МАЛИНОВСЬКА О.О. МАТЕМАТИКА КРІЗЬ ПРИЗМУ STEM: СИНЕРГІЯ НАВЧАННЯ ТА ТВОРЧОСТІ	14
БАКЛАН Д.А. STEM ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ.	18
БЕЗКЛУБЕНКО І.С., БАЛІНА О.І., БУЦЕНКО Ю.П., СЕРПІНСЬКА О.І. ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРНИХ КАДРІВ: ВИКЛИКИ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ	20
ЗАБАРИЛО О.В., КОРОТКИХ Ю.А., ЗАБАРИЛО П.О. ЗАЛУЧЕННЯ ІТ ПРИ ВИКЛАДАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ	27
БОНДАРЕНКО Н.В., СОКОЛОВА Л.В., НАГОЛКІНА З.І. ІНТЕГРАЦІЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ В STEM-ОСВІТУ ЯК СТРАТЕГІЯ ФОРМУВАННЯ АНАЛІТИЧНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНЬОГО	32
БОЙКО О.В. СИНЕРГІЯ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ ТА ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ОСВІТИ: ІНТЕРНЕТ-ОЛІМПІАДИ, ТВОРЧІ КОНКУРСИ ТА КОМПЕТЕНТНІСНО ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ ЯК ЕФЕКТИВНІ ЗАСОБИ ДЛЯ РОЗВИТКУ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ	35
ІСАКОВА О.В. ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ.....	40