

DOI: <https://doi.org/10.26565/2074-8922-2025-84-26>
УДК (UDC): 378.018.43:621.396.946]:658.264-051

С. В. ОНИЩЕНКО¹, канд. пед. наук, доцент,
доцент кафедри професійної освіти та технологій
e-mail: osvots@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1015-839X>

Р. О. КЕТКОВ¹,
аспірант кафедри професійної освіти та технологій
e-mail: ketkovroman@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-2849-0984>
¹Бердянський державний педагогічний університет,
вул.Шмідта, 4, м.Бердянськ, Запорізька область,
Тимчасово переміщений до: вул.Жуковського, 55А, м.Запоріжжя, 71100, Україна

МОБІЛЬНИЙ ПРОСТІР І МОБІЛЬНО ОРІЄНТОВАНЕ СЕРЕДОВИЩЕ В ПІДГОТОВЦІ БАКАЛАВРІВ З ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ

Мета. У статті поставлено за мету теоретично обґрунтувати та розкрити методичні засади формування мобільного простору і мобільно орієнтованого середовища у процесі професійної підготовки бакалаврів з теплоенергетики. Основну увагу приділено визначенню шляхів інтеграції мобільного навчання в освітній процес закладів вищої освіти задля підвищення його гнучкості, доступності, індивідуалізації та практико-орієнтованості професійної підготовки.

Методи. Для досягнення поставленої мети використано аналіз наукових джерел, моделювання освітнього середовища, системно-структурний підхід до виокремлення компонентів мобільного простору, а також узагальнення практичного досвіду впровадження цифрових технологій у закладах вищої освіти.

Результати. Встановлено, що мобільне навчання є ефективним інструментом формування цифрової компетентності майбутніх фахівців, сприяє розвитку професійних навичок за допомогою мобільних додатків, хмарних сервісів, віртуальних лабораторій і технологій доповненої реальності. Запропоновано модель мобільно орієнтованого середовища, адаптовану до потреб підготовки бакалаврів з теплоенергетики відповідно до галузевих стандартів. Виокремлено основні структурні компоненти мобільного простору, що забезпечують системність, інтерактивність, адаптивність та ефективність освітнього процесу. Підкреслено важливість науково обґрунтованого підходу до організації мобільного навчання, активної участі викладача у цифровому супроводі освітньої діяльності та постійної підтримки цифрового середовища. Обґрунтовано переваги використання мобільних додатків для персоналізованого навчання, оперативного доступу до актуальної інформації та інтеграції цифрових платформ у професійну підготовку.

Висновки. Мобільно орієнтоване середовище сприяє підвищенню якості професійної підготовки бакалаврів з теплоенергетики та їх конкурентоспроможності на ринку праці. Акцентовано на необхідності науково обґрунтованого підходу до організації мобільного навчання, активній ролі викладача та системній підтримці цифрового середовища. Перспективами подальших досліджень є розробка адаптивних мобільних платформ, індивідуалізація освітніх траєкторій та оцінювання ефективності цифрових технологій у фаховій підготовці інженерів-педагогів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: мобільний простір, мобільно орієнтоване середовище, теплоенергетика, цифрова компетентність, мобільні додатки, інноваційні освітні технології.

Як цитувати: Онищенко С. В., Кетков Р. О. Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище у підготовці бакалаврів з теплоенергетики. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. 2025. Вип. 84. С. 303-312. <https://doi.org/10.26565/2074-8922-2025-84-26>

In cites: Onyshchenko S. V., Ketkov R. O. (2025). Mobile space and mobile-oriented environment in the training of bachelors in heat power engineering. *Problems of Engineering Pedagogic Education*, (84), 303-312. <https://doi.org/10.26565/2074-8922-2025-84-26> (in Ukrainian)



Постановка проблеми в загальному вигляді

У сучасних умовах цифрової трансформації освіти ключовим фактором ефективної підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю стає впровадження інноваційних освітніх технологій, що відповідають потребам інформаційного суспільства. Підготовка бакалаврів з теплоенергетики як складової інженерної галузі потребує модернізації традиційних освітніх підходів із урахуванням новітніх технічних і педагогічних рішень. Одним з найбільш перспективних напрямів такої модернізації є розгортання мобільного простору навчання та впровадження мобільно орієнтованого освітнього середовища, здатного забезпечити постійний доступ до навчальних ресурсів, гнучкість у виборі часу і форм навчання, персоналізацію освітнього процесу.

Розширення функціональних можливостей мобільних пристроїв, активне впровадження хмарних технологій та розвиток інформаційно-комунікаційної інфраструктури сприяють формуванню нових моделей організації освітньої

діяльності. У зв'язку з цим зростає потреба у науковому обґрунтуванні ролі мобільного простору та мобільно орієнтованого середовища як чинників ефективної підготовки майбутніх теплоенергетиків. Актуальність проблеми зумовлена необхідністю формування у студентів сучасних цифрових компетентностей, здатності до самостійного здобуття знань, критичного мислення та професійної мобільності.

Особливої ваги набуває питання інтеграції мобільних технологій у навчальні програми першого бакалаврського рівня спеціальності А5 Професійна освіта (Енергетика, електротехніка та електромеханіка) в контексті діджиталізації виробничих процесів, зростаючих вимог до фахівців у галузі енергоефективності та сталого розвитку. У цьому контексті мобільний простір навчання розглядається як фактор, що сприяє не лише підвищенню якості підготовки фахівців, а й формуванню їхньої здатності адаптуватися до викликів сучасного виробництва.

Аналіз основних досліджень і публікацій

Питання впровадження мобільних технологій в освітній процес досліджувалися у працях таких вчених, як В. Биков, Н. Морзе, С. Семериків, Ю. Триус, які акцентували увагу на формуванні інформаційно-освітнього простору з використанням мобільних інтернет-технологій [1–3, 23]. Зокрема, В. Биков розкриває концептуальні основи моделювання відкритих освітніх систем, приділяючи увагу можливостям мобільних платформ у забезпеченні безперервного навчання [1]. Н. Морзе вивчала питання організації мобільного навчання у середовищі LMS та взаємодії з хмарними сервісами [15].

Окремі аспекти впровадження мобільного середовища в підготовку інженерів-педагогів висвітлювалися в роботах О. Кузьміної та Л. Панченко, які наголошують на потребі трансформації освітніх середовищ у закладах вищої освіти

відповідно до цифрових викликів [6–8, 10]. У дослідженнях Р. Гуревича та І. Ткаченка розглядається поняття мобільного освітнього простору та його вплив на активізацію пізнавальної діяльності студентів [7].

Незважаючи на наявність значної кількості досліджень, проблема цілісного впровадження мобільного простору саме у підготовку бакалаврів з теплоенергетики залишається недостатньо вивченою. Водночас більшість праць зосереджені переважно на загальних питаннях мобільного навчання без детального аналізу специфіки фахової підготовки у галузі енергетики. Тому постає потреба у дослідженні мобільно орієнтованого середовища саме як інструменту професійного становлення майбутнього фахівця з теплоенергетики, з урахуванням технологічної специфіки та вимог сучасного виробництва.

Мета статті

Дослідження можливостей і особливостей впровадження мобільного

простору та мобільно орієнтованого освітнього середовища у процес підготовки

бакалаврів зі спеціальності А5 Професійна освіта (Енергетика, електротехніка та

електромеханіка).

Виклад основного матеріалу

У зв'язку з глобальними трансформаціями в системі вищої освіти постає потреба у створенні таких освітніх моделей, які здатні забезпечити не лише високий рівень професійної підготовки, а й гнучкість, адаптивність та відкритість навчального середовища. Особливої актуальності це набуває в підготовці інженерів-педагогів, зокрема теплоенергетичного напрямку, де важливо формувати здатність до критичного мислення, економічної обізнаності, практичної діяльності та інженерного проєктування в умовах динамічного розвитку технологій.

У процесі професійної підготовки здобувачів освіти спеціальності А5 Професійна освіта (Енергетика, електротехніка та електромеханіка) під час вивчення дисциплін професійно-практичної підготовки електроенергетичного циклу застосовуємо низку репродуктивних і активних методів навчання [5].

Репродуктивні методи навчання передбачають алгоритмічну «пасивну» діяльність студентів за правилами, інструкціями, коли, наприклад, під час стандартної лекції викладач доводить інформацію «в готовому вигляді» до відома студентів, пояснює її, ілюструє, а вони виступають пасивними слухачами. Такі методи є доцільними в разі коли інформація, яка надається студентам є унікальною, рідкісною, а викладач виступає експертом зі значним досвідом роботи у своїй галузі. Щоб постійно утримувати увагу аудиторії він має володіти навичками ораторської майстерності. Проте, ні для кого не секрет, що останнім часом кількість інформації постійно зростає та завдяки Інтернету вона дуже швидко стає загальнодоступною, тож перевагу в навчанні все частіше надаємо активним методам, мобільному простору та мобільно орієнтованому середовищу [5].

Мобільний простір розглядається як сучасна освітня форма, що дозволяє реалізувати індивідуальні освітні траєкторії, організувати навчання «будь-де і будь-коли» та забезпечити стаке професійне зростання студентів. Його впровадження особливо

доречне в підготовці фахівців, що повинні працювати в змінних умовах виробництва, взаємодіяти з цифровими системами керування технологічними процесами та використовувати інформаційно-комунікаційні ресурси в режимі реального часу.

Формування мобільно орієнтованого освітнього середовища передбачає не лише технологічну модернізацію освітнього процесу, а й концептуальні зміни в підходах до освіти, викладання і оцінювання. Питання інтеграції такого середовища в підготовку бакалаврів з теплоенергетики потребує комплексного дослідження з урахуванням особливостей фахової підготовки, вимог до компетентностей та специфіки енергетичної галузі.

Отже, на сучасному етапі важливим є не просто залучення цифрових засобів, а створення стійкої педагогічної системи, що функціонує в межах мобільного простору та спрямована на розвиток особистісного і професійного потенціалу майбутнього теплоенергетика. У цьому контексті розгляд основних елементів і підходів до побудови такого середовища є необхідною складовою наукового пошуку.

Розглянемо більш детально теоретико-методичні засади формування мобільно орієнтованого освітнього середовища в підготовці бакалаврів з теплоенергетики.

Під мобільно орієнтованим освітнім середовищем слід розуміти інтегрований комплекс технологічних, організаційних, педагогічних засобів, що забезпечують навчання в умовах просторово-часової незалежності з використанням мобільних пристроїв. Основою такого середовища виступає мобільний простір – відкритий, доступний, адаптивний освітній простір, який підтримує навчальну діяльність незалежно від географічного розташування студентів.

В основі створення мобільного середовища лежить концепція мобільного навчання, яка підкреслює важливість контексту, гнучкості, особистісної орієнтації та активної взаємодії суб'єктів освітнього процесу [2]. Методологічну

основу формують принципи індивідуалізації, інтерактивності, відкритості, доступності та адаптивності. Використання цих принципів у поєднанні з сучасними мобільними технологіями (смартфони, планшети, ноутбуки, мобільні застосунки) сприяє підвищенню мотивації студентів до навчання, залученню до активної пізнавальної діяльності.

Особливістю впровадження мобільного середовища в ЗВО є необхідність адаптації змісту навчання до формату мобільного доступу. Це потребує розробки коротких навчальних модулів, інтерактивних симуляцій, відеоінструкцій, тестів з адаптивним складом завдань. Також важливою є підтримка студентів у самостійному управлінні власною освітньою траєкторією, що може реалізовуватися через хмарні технології (Moodle, Microsoft Teams, Zoom) [25].

Moodle є системою управління навчанням, яка дозволяє організувати курс із доступом до ресурсів, тестуванням та обговореннями.

Microsoft Teams забезпечує інтеграцію чатів, відеоконференцій і спільних документів, що сприяє зручності командної роботи.

Zoom, зі свого боку, популярний для організації вебінарів та інтерактивних занять, дозволяє залучати велику кількість учасників і застосовувати функції, такі як віртуальні кімнати для групової роботи.

Не менш важливим аспектом є формування педагогічної взаємодії в мобільному середовищі. Тут важливою є зміна ролі викладача – з джерела знань він стає фасилітатором, тьютором, консультантом. Водночас підвищується роль самостійної та групової роботи студентів, а також використання методів проблемного, проектного, дослідницького навчання.

Формування ефективного мобільного простору також потребує відповідної інфраструктури – Wi-Fi-доступу на території ЗВО, платформи для зберігання й обміну даними, технічної підтримки мобільних пристроїв, а також підготовки педагогічного персоналу до роботи в цифровому середовищі [3].

Таким чином, теоретико-методичне підґрунтя мобільно орієнтованого середовища охоплює не лише технологічні

рішення, а й нові підходи до організації змісту та процесу навчання, які відповідають вимогам підготовки фахівців у цифровому суспільстві.

Розкриття теоретико-методичних засад формування мобільно орієнтованого освітнього середовища дозволило виявити основні принципи, підходи та інструменти, які повинні бути враховані при його впровадженні у освітній процес. Проте одне лише розуміння методології є недостатнім для забезпечення ефективності освітнього процесу – необхідно конкретизувати особливості реалізації мобільного простору саме у фаховій підготовці бакалаврів з теплоенергетики.

В умовах стрімкого розвитку енергетичних технологій, економічної складової, інноваційного оновлення технічного забезпечення виробництва, зростають вимоги до професійних компетентностей майбутніх фахівців теплоенергетичної галузі. Відповідно, мобільно орієнтоване середовище має бути не просто універсальним інструментом, а структурно зорієнтованим на потреби конкретної галузі знань.

З огляду на це, наступним логічним кроком є аналіз специфіки застосування мобільного простору саме у підготовці бакалаврів з теплоенергетики. Це дозволить розробити цілісну систему, в якій поєднуються загальноосвітні цифрові підходи з професійно-орієнтованими технологіями навчання, що відповідають умовам сучасного виробництва.

Отже, зупинимось детальніше на характеристиках мобільного простору, адаптованого до потреб професійної підготовки фахівців у сфері теплоенергетики.

Формування професійних компетентностей бакалавра з теплоенергетики передбачає засвоєння складного комплексу знань, умінь і навичок, пов'язаних із розрахунками теплотехнічних процесів, аналізом енергетичних систем, обслуговуванням і експлуатацією теплоенергетичного обладнання. Для досягнення цих цілей мобільний простір повинен відповідати професійному контексту і відображати реальні виробничі ситуації.

Мобільні технології можуть забезпечити доступ студентів до симуляцій

технічних процесів, віртуальних лабораторій, інтерактивних моделей теплообміну, автоматизації, моніторингу та керування обладнанням. Наприклад, мобільні додатки на кшталт ThermoFluids, Engineering Tools, HVAC Toolkit або Energy Engineering дозволяють проводити оперативні розрахунки, моделювання теплових схем та інші практичні дії у форматі мобільного навчання [16].

Важливим аспектом є інтеграція мобільного середовища з системами управління навчанням, які підтримують мобільний доступ. Це дозволяє організовувати не лише перегляд навчальних матеріалів, а й проведення онлайн-оцінювання, збирання результатів практичних завдань, проєктної роботи, участь у форумах та відеозустрічах з викладачами.

У рамках мобільного простору особливе місце посідає проєктна діяльність. Студенти можуть у мобільних застосунках конструювати мініпроєкти теплотехнічних систем, презентувати рішення технічних задач, робити економічні розрахунки, обґрунтовувати розрахунки, використовуючи мультимедійні та інтерактивні можливості пристроїв. Це сприяє формуванню не лише професійних, а й комунікативних, цифрових, економічних, проєктних компетентностей.

Суттєвим є й забезпечення практичного компоненту: за допомогою доповненої реальності студенти можуть досліджувати будову та принципи роботи енергетичного обладнання в режимі 3D-моделювання. Подібні підходи вже впроваджуються в окремих ЗВО України та світу [24], що підтверджує їх ефективність. Так, у дослідженні [13] були проаналізовані методи інтеграції мобільних пристроїв у навчальні програми Київського національного торговельно-економічного університету та Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Зокрема, використання адаптивних мобільних платформ дозволяє підлаштовувати навчальний контент під рівень знань студента, що підвищує ефективність засвоєння матеріалу. Також розглянуто застосування інтерактивних тренажерів та фінансових симуляцій, які моделюють реальні економічні ситуації,

допомагаючи студентам приймати оптимальні управлінські рішення в умовах невизначеності [16].

Викладач при цьому виступає не лише організатором процесу, а й розробником навчальних матеріалів, фасилітатором дослідницької активності студентів. Це вимагає його високої цифрової грамотності, володіння сервісами для створення мобільного контенту (наприклад, Genially, Canva, H5P, Nearpod), а також здатності здійснювати гнучке управління освітнім процесом.

Отже, мобільний простір у професійній підготовці бакалаврів з теплоенергетики – це не лише технічне забезпечення, а педагогічна система, що передбачає цифровізацію освітнього процесу на всіх його рівнях із фокусом на фахову підготовку.

Проведене нами дослідження засвідчило, що мобільний простір та мобільно орієнтоване середовище є не лише актуальними інноваційними напрямками в освіті, а й потужними інструментами трансформації підходів до професійної підготовки майбутніх фахівців. Зокрема, у сфері теплоенергетики вони здатні забезпечити високий рівень практичної та аналітичної підготовки завдяки інтеграції цифрових технологій у освітній процес.

Сформульовані вище положення дають змогу розглядати мобільний освітній простір як цілісну систему, що враховує специфіку галузі, потреби здобувачів освіти, можливості цифрових інструментів та виклики часу. Це потребує не лише оновлення змісту, а й реорганізації методик викладання, активного використання мобільних додатків, сервісів і хмарних технологій, що підтримують мобільність навчання.

Особливу увагу було приділено моделі впровадження мобільного середовища саме у підготовці бакалаврів з теплоенергетики, оскільки дана галузь вимагає не лише фундаментальних знань, а й володіння прикладними навичками, орієнтованими на сучасне енергетичне виробництво. Водночас, мобільне середовище, за належного педагогічного супроводу, сприяє формуванню гнучкого типу мислення, здатності до самостійної діяльності, міждисциплінарних і цифрових компетентностей.

Таким чином, логічним завершенням проведеного нами аналізу є формування узагальнюючих висновків, які

підсумовують результати дослідження і окреслюють перспективи подальших наукових досліджень у цьому напрямі.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище в умовах сучасної вищої освіти є важливими компонентами формування освітнього простору, зорієнтованого на індивідуалізацію навчання, гнучкість, доступність і практичну спрямованість. Для підготовки бакалаврів спеціальності А5 Професійна освіта (Енергетика, електротехніка та електромеханіка) це означає створення цифрово обґрунтованого навчального середовища, яке відповідає динаміці розвитку енергетичної галузі та запитам ринку праці.

Доведено, що ефективне застосування мобільного простору у підготовці фахівців з теплоенергетики передбачає дотримання таких принципів, як інтерактивність, практико-орієнтованість, адаптивність і доступність. Водночас, педагогічна цінність мобільного середовища визначається не лише його технічними характеристиками, а й методичним забезпеченням, участю викладача в організації освітнього процесу, цілеспрямованим використанням цифрових ресурсів.

У процесі дослідження було встановлено, що ключовими складовими мобільно орієнтованого середовища для підготовки бакалаврів з теплоенергетики є: інтерактивні цифрові ресурси; професійно-

орієнтовані мобільні застосунки; віртуальні лабораторії й моделі технічних процесів; сервіси для хмарної співпраці; інструменти проєктної діяльності; технології доповненої реальності; а також цифрові методики оцінювання результатів навчання.

Результати дослідження можуть бути використані як основа для вдосконалення освітніх програм, підвищення кваліфікації викладачів, розробки методичних матеріалів, а також упровадження сучасних цифрових платформ в освітній процес. Вони також слугують підґрунтям для міждисциплінарних досліджень у галузі педагогіки, економіки, енергетики та інформаційних технологій.

Перспективи подальших наукових досліджень полягають у глибшому вивченні ефективності окремих елементів мобільного середовища у підготовці інженерів-педагогів, розробці моделей цифрової адаптації студентів, оцінці впливу мобільного навчання на результативність професійного становлення майбутніх фахівців з теплоенергетики. Особливо актуальним є питання створення адаптивного мобільного середовища, що реагує на індивідуальні освітні траєкторії та рівень підготовки кожного здобувача вищої освіти.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису немає. Крім того, автори повністю дотримувалися етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

Список використаної літератури

1. Биков, В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія. Київ : Атіка, 2008. 684 с. URL : <https://core.ac.uk/download/pdf/11084479.pdf>
2. Буйницька, О. П., Варченко-Троценко, Л. О., Терлецька, Т. С., Настас, Д. Л. Модернізація системи електронного навчання університету до потреб учасників освітнього процесу. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2020. № 9. С. 1–14. DOI : <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.9.1>
3. Горбань, О. М. Системний аналіз та проектування комп'ютерних інформаційних систем. Запоріжжя : Класичний приватний ун-тет, 2012. 292 с.
4. Горбатюк, Р. М., Тулашвілі, Ю. Й. Мобільне навчання як нова технологія вищої освіти. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2013. № 27. С. 31–34. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuuped_2013_27_10.
5. Жигір, В. І., Онищенко, С. В. Застосування активних методів навчання у викладанні

- дисциплін електроенергетичного циклу в закладах вищої освіти. *Молодь і ринок*. 2024. № 5 (225). С. 7–11. DOI : <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.304896>
6. Журавльова, І. В., Латишева, І. Л., Лебідь, О. В. Інформаційно-комунікаційне забезпечення фінансової діяльності : навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.030508 «Фінанси і кредит». Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 424 с. URL : <https://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/7960>
7. Карташова, Л. А., Гуржій, А. М., Пліш, І. В. Цифровий освітній простір : концептуальні засади формування. *Інноваційні підходи розвитку компетентнісних якостей фахівців в умовах професійного становлення : тези IV Міжнародної науково-практичної конференції (Ізмаїл, 23-24 квітня 2020 року)*. Ізмаїл : АА ТанDEM, 2020. С. 87–89. URL : <https://dinuoma.com.ua/wp-content/uploads/2020/05/zbir1000.pdf#page=89>
8. Кетков, Р. О., Онищенко, С. В. Економічна складова у підготовці фахівців енергетичної галузі. *Modern Systems of Science and Education in the European Union and World : Materials of the VI International Research and Practical Internet Conference (January 25, 2025) : collection of abstracts* [for the general ed. Ph.D Serhii Onyshchenko]. Zdar nad Sazavou : "DEL c.z.", 2025. Рр. 12–14. URL : <https://dspace.bdpu.org.ua/handle/123456789/4416>
9. Корпанюк, Т. М., Мулик, Я. І. Застосування мобільних додатків в бізнесі та їх облік. *Ефективна економіка*. 2018. № 3. URL : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6181> (дата звернення: 27.05.2025).
10. Кухаренко, В. М. Особливості електронного університету. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2017. (3). С. 238–246. DOI : <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2017.3.23846> URL : <http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/88>.
11. Кухаренко, В. М. Система підготовки дистанційного навчання. *Проблеми впровадження дистанційного навчання в освітньому процесі вищих військових навчальних закладів та можливі шляхи їх вирішення : збірник матеріалів І-ої міжнародної науково-практичної конференції*. 2018. С. 98–104. URL : <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/d20aabc7-9b27-4a56-90c3-6517b299b203/content>
12. Лисенко, Т., Маятіна, Н., Дмитрієнко, О. Сучасні моделі дистанційного навчання. *Український педагогічний журнал*. 2021. № 2. С. 84–95. DOI : <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2021-2-84-95>.
13. Литвинова, С. Г. Концептуальні підходи до використання засобів доповненої реальності в освітньому процесі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2020. Вип. 55. С. 46–62. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/mitimpt_2020_55_8
14. Марієнко, М. В., Шишкіна, М. П., Коновал, О. А. Методологічні принципи формування хмароорієнтованих систем відкритої науки у закладах вищої педагогічної освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2022. Т. 89. № 3. С. 209–232. DOI : <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v89i3.4981>
15. Мельник, О. С., Ткачук, С. І., Ворошилов, С. В. Впровадження технологій мобільного навчання у системі дистанційної освіти. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*. 2023. № 1. С. 72–78. DOI : <https://doi.org/10.31499/2307-4906.1.2023.276939>
16. Онищенко, С. В., Кетков, Р. О. Впровадження мобільних додатків для формування економічної компетентності майбутніх фахівців енергетичної галузі. *Молодь і ринок*. 2025. № 3 (235). С. 54–59. DOI : <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2025.321933>
17. Осадчий, В. В. Теорія і практика організації мобільної технології навчання у педагогічному університеті. *Педагогічний дискурс*. 2011. Вип. 9. С. 258–263. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/peddysk_2011_9_62
18. Петрова, І. Л. Трансформація зайнятості в умовах цифрової економіки. *Сфера зайнятості і доходів в умовах цифрової економіки : механізми регулювання, виклики та домінанти розвитку : зб. тез доповідей учасників Міжнар. наук.-практ. конф. (23-24 жовт. 2019 р)*. Київ : ХНЕУ, 2019. С. 225–228. URL : <https://library.krok.edu.ua/ua/kategoriji/materiali->

- [konferentsij/1023-transformatsiia-zainiatosti-v-umovakh-tsyfrovoi-ekonomiky](#)
19. Потюк, І. Використання цифрових технологій в навчальному середовищі закладів вищої освіти : офлайн та онлайн формати. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Філологія»*. 2021. № 11(79). С. 219–221. URL: <https://journals.oa.edu.ua/Philology/article/view/3330>
 20. Савченко, О. В. CRM-системи та якісні зміни в обслуговуванні клієнтів : світовий досвід. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2013. № 4. Т. 3. С. 116–119. URL : <https://elar.khmnpu.edu.ua/handle/123456789/2381>
 21. Слободяник, О. О., Штаба, М. В. Використання мобільних додатків у процесі навчання. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. 2019. № 34. С. 85–87.
 22. Толочко, С. В. Цифрова компетентність педагогів в умовах цифровізації закладів освіти та дистанційного навчання. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка*. 2021. Том 169. № 13. С. 28–35. URL : <https://visnyk.chnpu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/358>
 23. Derkach, T. Effectiveness of E-Learning Resources in Physical Chemistry Teaching. *ITLT*. 2018. Vol. 66. No. 4. Pp. 139–148. DOI : <https://doi.org/10.33407/itlt.v66i4.2205>
 24. Kurylo, O., Kryvylova, O., Zhyhir, V., Perehudova, V., Bielova-Oleynik, Yu., Onyshchenko, S., Revutska, O. The Role of Educational Institutions in Transformations to Achieve Sustainable Development. *Problems and Perspectives in Management*. 2025. Volume 23. Issue 2. Pp. 38–53. DOI : [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.23\(2-si\).2025.04](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.23(2-si).2025.04)
 25. Onyshchenko, S. Theoretical and Methodological Principles of Technical Training of Bachelors in the Energy Industry Using Mobile Internet Devices. *Promising Scientific Achievements in Science, Education and Production – 2024 : collective monograph*. (Series of monographs Slovak Publishing House NES Nová Dubnica s.r.o. Monograph 3). Nová Dubnica : NES Nová Dubnica s.r.o., 2024. P. 47–66. URL : <https://dspace.bdupu.org.ua/handle/123456789/4524>

Стаття надійшла до редакції 17.04.2025

Стаття рекомендована до друку 19.05.2025

S. V. ONYSHCHENKO¹, PhD (Pedagogy), Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Vocational Education and Technology
e-mail: osvots@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1015-839X>

R. O. KETKOV¹,
PhD Student, Department of Vocational Education and Technologies
e-mail: ketkovroman@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-2849-0984>

¹*Berdyansk State Pedagogical University,*
4 Schmidt St. Berdyansk, Zaporizhzhya region
Temporarily moved to: 55A Zhukovsky St., Zaporizhia, 71100, Ukraine

MOBILE SPACE AND MOBILE-ORIENTED ENVIRONMENT IN THE TRAINING OF BACHELORS IN HEAT POWER ENGINEERING

Purpose. The article aims to theoretically substantiate and reveal the methodological principles of the formation of mobile space and a mobile-oriented environment in the process of professional training of bachelors in heat power engineering. The main attention is paid to determining the ways of integrating mobile learning into the educational process of higher education institutions in order to increase its flexibility, accessibility, individualization and practice-oriented professional training.

Methods. To achieve the goal, an analysis of scientific sources, modeling of the educational environment, a system-structural approach to isolating the components of the mobile space, as well as a generalization of practical experience in implementing digital technologies in higher education institutions were used.

Results. It has been established that mobile learning is an effective tool for forming digital competence of future specialists, promotes the development of professional skills using mobile applications, cloud services, virtual laboratories and augmented reality technologies. A model of a mobile-oriented environment adapted to the needs of training bachelors in thermal power engineering in accordance with industry standards is proposed. The main structural components of the mobile space are identified, ensuring systematicity, interactivity,

adaptability and efficiency of the educational process. The importance of a scientifically based approach to organizing mobile learning, active participation of the teacher in digital support of educational activities and constant support of the digital environment is emphasized. The advantages of using mobile applications for personalized learning, prompt access to relevant information and integration of digital platforms into professional training are substantiated.

Conclusions. A mobile-oriented environment contributes to improving the quality of professional training of bachelors in thermal power engineering and their competitiveness in the labor market. The emphasis is on the need for a scientifically sound approach to the organization of mobile learning, the active role of the teacher and systemic support of the digital environment. Prospects for further research include the development of adaptive mobile platforms, individualization of educational trajectories and assessment of the effectiveness of digital technologies in the professional training of engineering teachers.

KEY WORDS: *mobile space, mobile-oriented environment, thermal power engineering, digital competence, mobile applications, innovative educational technologies.*

References

1. Bykov, V. Yu. (2008). Models of Organizational Systems of Open Education : monograph, Kyiv , Atika. <https://core.ac.uk/download/pdf/11084479.pdf> (In Ukrainian).
2. Buynytska, O. P., Varchenko-Trotsenko, L. O., Terletska, T. S., Nastas, D. L. (2020). Modernization of the University's E-learning System to the Needs of Participants in the Educational Process. *Open educational e-environment of a modern university*, 9, 1–14. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.9.1> (In Ukrainian).
3. Gorban, O. M. (2012). System Analysis and Design of Computer Information Systems, Zaporizhzhia, Classical private university. (In Ukrainian).
4. Gorbatyuk, R. M., Tulashvili, Y. Y. (2013). Mobile Learning as a New Technology of Higher Education. *Scientific Bulletin of Uzhgorod National University*, 27, 31–34. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuuped_2013_27_10 (In Ukrainian).
5. Zhyhir V. I., Onyshchenko S. V. (2024). Application of active teaching methods in teaching disciplines of the electrical power cycle in higher education institutions. *Youth and Market*, 5 (225), 7–11. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.304896> (In Ukrainian).
6. Zhuravlyova, I. V., Latysheva, I. L., Lebid, O. V. (2014). Information and Communication Support of Financial Activities : a Textbook for Students of the Direction of Training 6.030508 "Finance and Credit", Kharkiv, Publishing House of the S. Kuznets KhNUE, <https://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/7960> (In Ukrainian).
7. Kartashova, L. A., Gurzhiy, A. M., Plish, I. V. (2020). Digital Educational Space : Conceptual Principles of Formation. *Innovative approaches to developing the competence qualities of specialists in the context of professional development: theses of the IV International Scientific and Practical Conference (Izmail, April 23-24, 2020)*, Izmail , AA Tandem, 87–89. <https://dinuoma.com.ua/wp-content/uploads/2020/05/zbir1000.pdf#page=89> (In Ukrainian).
8. Ketkov, R. O., Onyshchenko, S. V. (2025). Economic Component in the Training of Specialists in the Energy Industry. *Modern Systems of Science and Education in the European Union and World : Materials of the VI International Research and Practical Internet Conference (January 25, 2025) : collection of abstracts*, Zdar nad Sazavou , "DEL c.z.". <https://dspace.bdpu.org.ua/handle/123456789/4416> (In Ukrainian).
9. Korpanyuk, T. M., Mulyk, Ya. I. (2017). Application of Mobile Applications in Business and their Accounting. *Effective Economy*, 3. <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6181> (access date: 27.05.2025). (In Ukrainian).
10. Kukharenko, V. M. (2017). Features of the Electronic University. *Open educational e-environment of a modern university*, 3, 238–246. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2017.3.23846> <http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/88>) (In Ukrainian).
11. Kukharenko, V. M. (2018). Distance Learning Training System. *Problems of Implementing Distance Learning in the Educational Process of Higher Military Educational Institutions and Possible Ways to Solve Them : collection of materials of the 1st International scientific and practical conference*, 98–104. <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/d20aabc7-9b27-4a56-90c3-6517b299b203/content> (In Ukrainian).

12. Lysenko, T., Mayatina, N., Dmytrienko, O. (2021). Modern Models of Distance Learning. *Ukrainian Pedagogical Journal*, 2, 84–95. <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2021-2-84-95> (In Ukrainian).
13. Litvynova, S. G. (2020). Conceptual Approaches to the Use of Augmented Reality Tools in the Educational Process. *Modern Information Technologies and Innovative Teaching Methods in the Training of Specialists: Methodology, Theory, Experience, Problems*, 55, 46–62. http://nbuv.gov.ua/UJRN/mitimpt_2020_55_8 (In Ukrainian).
14. Marienko, M. V., Shishkina, M. P., Konoval, O. A. (2022). Methodological Principles of Forming Cloud-based Open Science Systems in Higher Pedagogical Education Institutions. *Information Technologies and Teaching Aids*, 89, 3, 209–232. <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v89i3.4981> (In Ukrainian).
15. Melnyk, O. S., Tkachuk, S. I., Voroshilov, S. V. (2023). Implementation of Mobile Learning Technologies in the Distance Education System. *Collection of scientific works of the Uman State Pedagogical University*, 1, 72–78. <https://doi.org/10.31499/2307-4906.1.2023.276939> (In Ukrainian).
16. Onyshchenko, S. V., Ketkov, R. O. (2025). Implementation of mobile applications for forming the economic competence of future energy industry specialists. *Youth and Market*, 3 (235), 54–59. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2025.321933> (In Ukrainian).
17. Osadchy, V. V. (2011). Theory and Practice of Organizing Mobile Learning Technology at a Pedagogical University. *Pedagogical discourse*, 9, 258–263. http://nbuv.gov.ua/UJRN/peddysk_2011_9_62 (In Ukrainian).
18. Petrova, I. L. (2019). Transformation of Employment in the Conditions of the Digital Economy. *The Sphere of Employment and Income in the Conditions of the Digital Economy : Mechanisms of Regulation, Challenges and Dominants of Development : collection of abstracts of reports of participants of the International Scientific-Practical Conference (October 23-24, 2019)*. Kyiv , KNEU, 225–228. <https://library.krok.edu.ua/ua/kategorii/materiali-konferentsij/1023-transformatsiia-zainiatosti-v-umovakh-tsyfrovoi-ekonomiky> (In Ukrainian).
19. Potyuk, I. (2021). The Use of Digital Technologies in the Educational Environment of Higher Education Institutions : Offline and Online Formats. *Scientific Notes of the National University "Ostroh Academy". Series "Philology"*, 1, 11(79), 219–221. <https://journals.oa.edu.ua/Philology/article/view/3330> (In Ukrainian).
20. Savchenko, O. V. (2013). CRM-systems and Qualitative Changes in Customer Service : World Experience. *Bulletin of Khmelnytsky National University. Economic Sciences*, 4, 3, 116–119. <https://elar.khmnpu.edu.ua/handle/123456789/2381> (In Ukrainian).
21. Slobodyanyk, O. O., Shtaba, M. V. (2019). Using Mobile Applications in the Learning Process. *Scientific Bulletin of the International Humanitarian University*, 34, 85–87. (In Ukrainian).
22. Tolochko, S. V. Digital Competence of Teachers in the Conditions of Digitalization of Educational Institutions and Distance Learning. *Bulletin of the National University "Chernihiv Collegium" named after T.H. Shevchenko*, 169, 13, 28–35. <https://visnyk.chnpu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/358> (In Ukrainian).
23. Derkach, T. (2018). Effectiveness of E-Learning Resources in Physical Chemistry Teaching. *ITLT*, 66(4), 139–148. DOI : <https://doi.org/10.33407/itlt.v66i4.2205>
24. Kurylo, O., Kryvylova, O., Zhyhir, V., Perehudova, V., Bielova-Oleynik, Yu., Onyshchenko, S., Revutska, O. (2025). The Role of Educational Institutions in Transformations to Achieve Sustainable Development. *Problems and Perspectives in Management*, 23(2), 38–53. [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.23\(2-si\).2025.04](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.23(2-si).2025.04)
25. Onyshchenko, S. (2024). Theoretical and Methodological Principles of Technical Training of Bachelors in the Energy Industry Using Mobile Internet Devices. *Promising Scientific Achievements in Science, Education and Production – 2024 : collective monograph*. (Series of monographs Slovak Publishing House NES Nová Dubnica s.r.o. Monograph 3), Nová Dubnica, NES Nová Dubnica s.r.o. <https://dspace.bduu.org.ua/handle/123456789/4524>

The article was received by the editors 17.04.2025

The article is recommended for printing 19.05.2025