

УДК 378.147

КАПЛУН В. В., ШВЕДЧИКОВА І. О., КРАВЧЕНКО О. П.,
ШЕВЧЕНКО О. О.

Київський національний університет технологій та дизайну

КОМПЛЕКСНА ОСВІТНЯ ПЛАТФОРМА ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У СФЕРІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Мета. Застосування комплексного підходу щодо створення цілісної освітньої платформи проектної діяльності в сфері енергоефективності.

Методика. Використовуються відомі особистісно-орієнтовані методики забезпечення якості освітніх послуг як базові чинники створення комплексного набору навичок, знань і компетенцій у сфері енергоефективності та інноваційний процес їх отримання для слухачів з різною базовою професійною підготовкою.

Результати. Реалізація проектно-орієнтованої освітньої платформи передбачає використання особистісно-орієнтованих технологій навчання з застосуванням бази інженерних та наукових проектів для підвищення енергоефективності, дозволяє еластично формувати наповнення модулів багаторівневої підготовки слухачів з унікальним для кожного набором практичних навичок, знань і компетенцій з використанням інноваційного процесу їх отримання.

Наукова новизна. В роботі сформовані базові принципи створення освітньої платформи проектної діяльності у сфері енергоефективності, компоненти якої мають багаторівневу структуру для підготовки та підвищення кваліфікації, реалізовану у вигляді взаємозв'язаних модулів, курсів, тренінгів, які дозволяють обрати індивідуальну освітню траєкторію слухачу з урахуванням напряму спеціалізації та професійних інтересів.

Практична значимість. Результати дослідження можуть бути використані при створенні освітньо-наукових центрів енергоефективності для підтримки розвитку сфер енергоефективності та відновлюваної енергетики, комплексного забезпечення професійної підготовки представників бізнесу, громадських закладів, фахових спілок та науково-дослідних інститутів, які б хотіли отримати знання про розвиток та втілення енергоефективних проектів, а також при організації програмних заходів та ініціатив із міжнародними представниками, які беруть участь у їх впровадженні.

Ключові слова: енергоефективність, енергозбереження, освітня платформа, проектна діяльність, центр енергоефективності, комплексний підхід.

Вступ. В сучасних умовах проблема енергозбереження та енергоефективності набуває глобального характеру. Це пов'язано з вичерпаністю традиційних видів енергоресурсів, нестабільністю цін на них, погіршенням екології навколишнього середовища. В останні часи до вказаних чинників додається також загальна нестабільність у регіонах видобутку паливно-енергетичних ресурсів.

Світовий досвід свідчить, що лише там відбулось швидке досягнення міжнародної конкурентоспроможності держави, де наріжним каменем державної політики постала енергоефективність [1].

Останнім часом в Україні було прийнято низку важливих законів, які сприяли закладенню фундаменту для реалізації політики підвищення енергетичної ефективності, зокрема Закони України «Про енергетичну ефективність будівель» (від 22.06.2017 № 2118-VIII), «Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання» (від 22.06.2017 № 2119-VIII), «Про приєднання України до Статуту Міжнародного агентства з відновлюваних джерел енергії (IRENA)» (від 05.12.2017 № 2222-VIII). Продовжується робота по створенню законодавчого підґрунтя для впровадження нової системи стимулювання розвитку

відновлюваної енергетики; покращення інвестиційних можливостей у сфері виробництва електричної енергії з альтернативних джерел; запровадження ринку твердого біопалива; розвитку високоефективної когенерації тощо. Згідно енергетичної стратегії України на період до 2035 року (Розпорядження КМУ № 605-р від 18 серпня 2017 р.) гнучкість розвитку енергетичної галузі може бути забезпечена завдяки використанню можливостей енергоефективних технологій та інвестицій, а її сталий розвиток має стати першим кроком для оздоровлення та зростання конкурентоспроможності економіки країни в цілому.

У відповідності до схваленої Урядом України Концепції впровадження механізмів стабільного фінансування заходів з енергоефективності (Розпорядження КМУ № 489-р від 13 липня 2016 р.) створений Фонд енергоефективності. Основною метою його діяльності є масштабне та швидке здійснення енергоощадних заходів, створення фінансових інструментів для інвестицій у енергоефективність, зменшення витрат на енергозабезпечення будівель. Реалізація системних рішень, передбачених Концепцією, дозволить зменшити споживання та імпорт природного газу (1,5 млрд. м³ на рік), витрати державного бюджету на фінансування субсидій (5,0 млрд. грн. на рік), сприятиме створенню нового ринку енергоефективних заходів, нових робочих місць (до 75 тис.), збільшенню податкових надходжень до державного та місцевих бюджетів (до 10 млрд. грн. на рік) тощо.

Практична реалізація державної політики з підвищення енергоефективності потребує відповідного кадрового забезпечення, зокрема, висококваліфікованих спеціалістів з розробки та впровадження технологій, відновлювальних джерел енергії, енергоефективних систем електро-, тепло- та водопостачання тощо. Так, Законом України «Про енергетичну ефективність будівель» [2] передбачено проведення професійної атестації осіб, які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності та обстеження інженерних систем. Для здійснення ефективною сертифікації будівель та надання правильних рекомендацій щодо підвищення їхнього рівня енергоефективності важливим елементом є якісна підготовка експертів з енергоефективності. В Україні бракує спеціалістів, які знайомі з практичною теорією енергоменеджменту та втіленням її в життя. Потребує удосконалення просвітницька діяльність серед різних верств населення щодо формування громадської думки та твердження енергозберігаючого способу життя [3].

Для комплексної реалізації заходів, спрямованих на суттєве зменшення споживання енергоносіїв, необхідно насамперед, розробити науково-технічні засади створення цілісної освітньої платформи у відповідності до діючих нормативів, а саме:

- зменшення видатків на оплату енергоносіїв за рахунок впровадження сучасних технологій у сфері енергозбереження та підвищення енергоефективності;
- підвищення надійності функціонування і розвиток інженерних систем енергозабезпечення, зниження витрат на енергоспоживання шляхом поетапного впровадження проектів комплексного використання енергоощадних технологій;
- формування науково-обґрунтованої технічної, економічної й управлінської політики енергоощадності, розробка на її основі системи організаційних, техніко-технологічних заходів, спрямованих на підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів.

Стає очевидним, що для вирішення такого роду завдань необхідно впроваджувати нові засади надання освітніх послуг для широкого кола фахівців, які будуть здатні

формувати нову енергетичну культуру в усіх сферах життя та виховувати нове енергосвідоме покоління. Очевидно, що адаптивний принцип формування освітніх програм для підготовки фахівців у сфері енергозбереження та енергоефективності повинен забезпечувати основу професійної і суспільної діяльності енергоменеджерів, енергоаудиторів, управителів житлово-комунальних господарств, інженерного персоналу підприємств, працівників органів державної влади тощо.

Таким чином, викладене вище свідчить про актуальність пошуку нових підходів до здійснення освітньої діяльності в сфері енергозбереження та енергоефективності.

Аналіз попередніх досліджень. На сьогодні в багатьох закладах вищої освіти України існують структурні підрозділи (центри енергозбереження), основним завданням яких є освітня діяльність, зокрема підготовка та підвищення кваліфікації фахівців в сфері енергозбереження та енергоефективності. Крім надання освітніх послуг такі центри здійснюють також енергетичні обстеження; надають консалтингові послуги з раціонального перетворення та використання енергії; займаються інформаційною підтримкою проектів з підвищення енергоефективності. Так, заслуговує на увагу багаторічний досвід впровадження інноваційних форм освітньої діяльності в сфері енергозбереження, накопичений в Інституті енергозбереження та енергоменеджменту при національному технічному університеті «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Об'єднуючим майданчиком зі спілкування та обміну досвідом між фаховими спеціалістами з енергозбереження та енергоефективності і широким колом слухачів стала Міжнародна науково-практична конференція «Енергоефективний університет», яку вже кілька років поспіль проводить Київський національний університет технологій та дизайну.

Стратегічні напрями діяльності закладів вищої освіти щодо управління енергоефективністю шляхом впровадження організаційних, техніко-технологічних заходів і матеріального стимулювання енергозбереження та підвищення енергоефективності за рахунок внутрішнього потенціалу університетів висвітлені в роботі [4]. В [5] представлені можливості сучасного лабораторного обладнання, розробленого міжуніверситетською групою вчених, впровадження якого сприятиме модернізації та інформатизації навчального процесу у професійно-технічних навчальних закладах. Наведено структуру та приклади використання обладнання при викладанні дисциплін інженерно-технічного та природничого напрямків, зокрема, енергозбереження. Розглянуто особливості та переваги концепції використання електронних цифрових лабораторій у навчальному експерименті.

Енергетичні компанії та організації також здійснюють різноманітні освітні проекти. Наприклад, компанія «Київенерго» вже кілька років здійснює в Києві проект «Енергоефективні школи», спрямований на освіту школярів, який надає їм можливість навчитися основним принципам енергозбереження та енергоефективності [6].

У той самий час аналіз та узагальнення досвіду впровадження освітньої діяльності у сфері енергозбереження та енергоефективності показав, що в умовах активізації проектної діяльності необхідно розвивати інші особистісно-орієнтовані підходи для забезпечення якісно нового рівня освітніх послуг. В існуючих публікаціях досліджено лише окремі аспекти цієї проблематики. Як приклад, можна відзначити наукові роботи [7-9]. Так, в [7] розкрито значення освітнього аспекту в формуванні енергоощадного мислення та визначені

педагогічні умови впровадження енергоощадної політики. Аналіз ролі професійної освіти та фахової підготовки студентів в сфері енергозбереження здійснений в [8, 9].

Постановка завдання. Для підготовки нового покоління фахівців, у яких осядливе ставлення до енергоресурсів буде покладене в основу їх професійних обов'язків, необхідно розробити концептуальні засади застосування комплексного підходу до освітньої діяльності, зокрема до побудови інноваційної освітньої платформи, впровадження якої створить передумови для успішної проектної діяльності в сфері енергоефективності.

Результати дослідження. Для побудови інноваційної освітньої платформи проектної діяльності в сфері енергозбереження та енергоефективності пропонується концепція (рис. 1), яка являє собою систему загальних поглядів, необхідних для цілеспрямованого і оптимального вирішення поставленого завдання [10].



Рис.1. Концепція побудови освітньої платформи проектної діяльності у сфері енергоефективності

Будь-яка концепція має свою структуру та складові елементи (ідею, мету, завдання концепції тощо). Метою концепції, яка пропонується в статті, є розроблення цілісної освітньої платформи проектної діяльності в сфері енергоефективності.

Слід зазначити, що до сих пір не існує загальноживаного тлумачення терміну «освітня платформа». Найчастіше цей термін використовують у вузькому значенні, пов'язуючи його з інтернет-освітою. Так, в [11], наприклад, під освітньою платформою розуміють обмежений, особисто-орієнтований інтернет-ресурс, який містить різноманітні навчальні матеріали та надає їх у користування на тих чи інших умовах. В межах даної роботи під освітньою платформою проектної діяльності у сфері енергоефективності (ОППДЕ) будемо розуміти унікальний для кожного набір практичних навичок, знань і компетенцій у сфері енергоефективності та інноваційний процес їх отримання для слухачів з різною базовою професійною підготовкою. Науково-методичною основою побудови освітньої платформи при впровадженні освітньої діяльності у сфері енергоефективності є комплексний підхід, при якому реалізується бачення об'єкта з найрізноманітніших позицій в їх цілісності та системності [12].

Реалізація проектно-орієнтованої освітньої платформи передбачає використання технології навчання із застосуванням бази інженерних та наукових проектів, а також комплексу навчальних програм з енергозбереження та енергоефективності (рис. 1).

База проектів з енергозбереження та енергоефективності може охоплювати:

- інженерні проекти з підвищення енергоефективності будівель та інженерних систем;
- інженерні проекти з підвищення енергоефективності закладів вищої освіти;
- наукові проекти фундаментальних та прикладних досліджень, а також проекти науково-технічних (експериментальних) розробок у сфері енергоефективності.

Компоненти ОППДЕ мають багаторівневу структуру підготовки та підвищення кваліфікації, реалізовану у вигляді взаємозв'язаних модулів або курсів, тренінгів, що забезпечують вибір індивідуальної освітньої траєкторії з урахуванням напрямку професійної спеціалізації та інтересів кожного слухача.

Модуль - складова частина освітньої платформи, що реалізує певні задачі освітнього процесу. Змістовні модулі можуть бути задіяні незалежно один від одного, так і разом з іншими модулями платформи, створюючи необхідний освітній кейс. Модулі об'єднуються в кейси при роботі в групах та вирішенні завдань навчання широкої направленості із залученням спеціалістів різного профілю. Співпраця між групами, коли слухачі різних спеціальностей, рівнів підготовки та вікових груп об'єднуються навколо певної проблеми та вирішують її разом, є основою кейсового підходу до навчального процесу [13, 14].

Освітня платформа з енергозбереження та енергоефективності може охоплювати наступні модулі (рис. 2): нормативно-правова база енергозбереження та енергоефективності; види енергоресурсів та інформаційно-вимірювальні системи їх обліку; енергозберігаючі технології в системах постачання енергоресурсів; сучасні енергозберігаючі технології; енергоефективні огорожувальні конструкції; енергоаудит та його інструментальне забезпечення; економіко-управлінські питання проведення енергетичних обстежень. Перелік модулів та їх наповнення постійно удосконалюється та оновлюється, виходячи з потреб потенційних користувачів освітньої платформи.

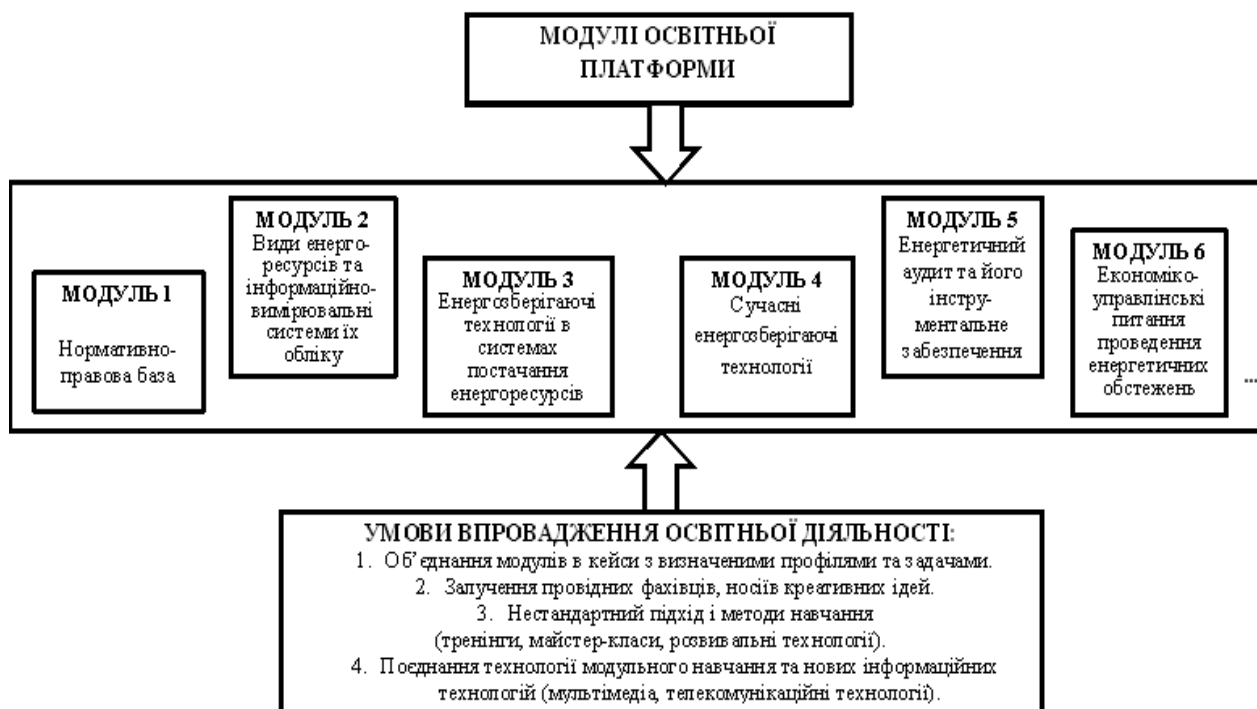


Рис. 2. Приклад модулів освітньої платформи

Платформа дозволяє еластично формувати наповнення для багаторівневої підготовки слухачів:

рівень 1 - базовий, що забезпечує формування загальної бази знань, які використовуються при здійсненні професійної діяльності у сфері реалізації проектів енергоефективності, міжнародна та національна нормативна база щодо їх забезпечення;

рівень 2 - спеціалізований або поглиблений у напрямку професійної спеціалізації слухача, що забезпечує занурення в ту чи іншу предметну область або сферу спеціалізованих знань;

рівень 3 - професійний, що забезпечує підготовку енергоаудиторів, енергоменеджерів, адміністраторів, керівників проектів в сфері управління інноваційними проектами та розробки техніко-технологічних рішень у сфері енергозбереження та підвищення енергоефективності.

Особливістю структурної побудови ОППДЕ є:

- компетентнісний підхід, орієнтований на конкретні результати навчання;
- проектно-орієнтована форма навчання;
- інтегроване навчання (одержання нових знань та практичних навичок шляхом тісної міждисциплінарної інтеграції навчальних програм);
- використання активних методів навчання з застосуванням лабораторного обладнання;
- участь слухачів у спільних науково-дослідних роботах;
- проходження практичного навчання на підприємствах, що працюють на ринку послуг у сфері енергоефективності.

Багатофункціональним фундаментом ОППДЕ (рис. 1) є міжкафедральний освітньо-науковий центр енергоефективності, який виступає як:

- демонстраційна зона кращих практик та техніко-технологічного обладнання для зменшення споживання енергоносіїв;

- навчальний простір з можливістю використання обладнання центру (приладів, експериментальних комплектів, демонстраційних компонентів, спеціалізованих стендів з діючими установками, пристроями моделювання процесів та вимірювальними засобами) для організації різних форм навчання;

- практична платформа для підготовки енергоменеджерів та енергоаудиторів за міжнародними стандартами, підвищення їх кваліфікації, надання консультацій та розроблення готових рішень у сфері енергоефективності і «чистої» енергетики для приватних домогосподарств, ОСББ, промислових об'єктів тощо.

Передумовою створення центру енергоефективності є основні нормативно-правові документи України у сфері енергозбереження, які забезпечують проведення цілеспрямованої політики держави з організації та координації дій у сфері енергозбереження, розроблення цільових, регіональних, місцевих та інших програм.

Функціонування центру енергоефективності здійснюється на засадах державно-приватного партнерства для забезпечення його конкурентоспроможності та створення сприятливого іміджу. Тому важливим напрямком роботи центру є пошук партнерів та налагодження сталих стосунків з міжнародними донорськими та грантовими організаціями і компаніями з метою залучення фінансування для впровадження інноваційних технологій у сфері енергоефективності та участі у міжнародних конкурсах. Так, наприклад, підтримку у створенні освітньо-наукового центру енергоефективності Київського національного університету технологій та дизайну надали Держенергоефективності, проект GIZ «Реформа сектору енергоефективності», проект ПРООН в Україні «Усунення перепон для залучення інвестицій у підвищення енергоефективності громадських будівель у малих і середніх містах України на основі моделі ЕСКО» та партнери зі сфери бізнесу.

При впровадженні освітньої діяльності на основі запропонованої концепції ОППДЕ викладання навчального матеріалу має відбуватися із залученням досвідчених викладачів профільних кафедр університету; провідних фахівців та професіоналів з енергоменеджменту; представників фірм-партнерів університету, які є носіями креативних ідей та можуть використовувати нестандартні підходи до навчання (тренінги, майстер-класи, воркшопи тощо) [14, 15]. Одержання вагомого освітнього ефекту можливе на основі поєднання технологій модульного навчання та інформаційно-комунікаційних технологій (мультімедіа, технологій дистанційного навчання, інтернет-конференцій).

Враховуючи вищезазначене, можна стверджувати, що практична реалізація сформованої концепції забезпечить створення інноваційної освітньої платформи проектної діяльності у сфері енергоефективності.

Висновки. В статті висвітлені основні принципи та особливості застосування комплексного підходу щодо створення освітньої платформи для проектної діяльності у сфері енергоефективності на базі міжкафедрального освітньо-наукового центру енергоефективності як демонстраційної зони кращих практик та техніко-технологічного обладнання для зменшення споживання енергоносіїв. В основі навчального процесу лежить

інноваційна освітня модель з реалізацією модульного підходу, об'єднанням у відповідні кейси шляхом залучення різних фахівців для комплексної проектної діяльності у сфері енергозбереження та енергоефективності. Освітня діяльність здійснюється за допомогою організації навчальних семінарів, сесій, тематичних курсів, тренінгів, що проводяться у формі очного або очно-заочного навчання на основі технологій дистанційного навчання з використанням ІКТ. Важливою особливістю створення та впровадження освітньої платформи проектної діяльності у сфері енергоефективності є можливість побудови індивідуальної освітньої траєкторії слухача.

Література

1. Енергетична ефективність України. Кращі проектні ідеї [електронне видання] : Проект «Професіоналізація та стабілізація енергетичного менеджменту в Україні» / Уклад.: С. П. Денисюк, О. В. Коцар, Ю. В. Чернецька. – К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 79 с.: Режим доступу: http://io.ice.kpi.ua/sites/default/files/HANDBOOK_of_BEST_PRACTICES2.pdf.
2. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» / Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 33, ст. 359.
3. Денисюк С. П. Формування політики підвищення енергетичної ефективності – сучасні виклики та європейські орієнтири / С. П. Денисюк // Енергетика: економіка, технології, екологія. - 2013. - №2. – С. 7-22.
4. Каплун В. В. Управління енергоефективністю в університетах / В. В. Каплун, А. М. Козленко. – К.: КНУТД, 2018. - 31с.
5. Шут М. І. Використання вітчизняної цифрової електронної лабораторії при викладанні дисциплін з енергозбереження / М. І. Шут, В. В. Каплун, В. Я. Жуйков та ін. // Вісник КНУТД. – 2013. - № 6. – С. 225-230.
6. Київенерго. Освітні проекти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kyivenergo.com/uk/osvitni-proekty>. – Назва з екрану.
7. Крутогорська Н. Ю. До проблеми економічної освіти в галузі енергозбереження / Н. Ю. Крутогорська, Я. В. Крутогорський // Проблеми сучасного педагогічного образования. – 2016. – № 52-1. – С. 48-

References

1. Denysiuk, S. P., Kotsar, O. V., Chernetska, Yu. V. (2016). Proekt «Profesionalizatsiia ta stabilizatsiia enerhetychnoho menedzhmentu v Ukraini» [Project «Professionalization and Stabilization of Energy Management in Ukraine»] *Enerhetychna efektyvnist Ukrainy. Krashchi proektni idei – Energy efficiency of Ukraine. Best project ideas*, Kyiv. KPI im. Ihoria Sikorskoho, 79. Retrieved from: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.** [in Ukrainian].
2. Zakon Ukrainy «Pro enerhetychnu efektyvnist budivel» no 33, st. 359 [Law of Ukraine «On the energy efficiency of buildings» no 33, st. 359] *Vidomosti Verkhovnoi Rady (VVR) – List of the Verkhovna Rada (VR)* (2017). [in Ukrainian].
3. Denysiuk, S. P. (2013). Formuvannia polityky pidvyshchennia enerhetychnoi efektyvnosti – suchasni vyklyky ta yevropeiski orientyry [Formation of increasing policy of energy efficiency - current challenges and European benchmarks] *Enerhetyka: ekonomika, tekhnolohii, ekolohiia – Power engineering: economics, technology, ecology*, 2, 7-22 [in Ukrainian].
4. Kaplun, V. V., Kozlenko, A. M. (2018). Upravlinnia enerhoefektyvnistiu v universytetakh [Management of energy efficiency at Universities] Kyiv: KNUTD [in Ukrainian].
5. Shut, M. I., Kaplun, V. V., Zhuikov, V. Ya. (2013). Vykorystannia vitchyznianoї tsyfrovoyi elektronnoyi laboratorii pry vykladanni dystsyplin z enerhozberezhennia [Use of domestic digital electronic laboratory in teaching of energy saving disciplines] *Visnyk KNUTD – KNUTD Bulletin*, 6, 225-230 [in Ukrainian].
6. Kyivenerho. Osvitni proekty [Kyivenergo. Educational projects] Retrieved from <http://kyivenergo.com/uk/osvitni-proekty> [in Ukrainian].
7. Krutohorska, N. Yu., Krutohorskyi, Ya. V. (2016). Do problemy ekonomichnoi osvity v haluzi enerhozberezhennia [The problems of economic education in field of energy saving] *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya – Problems of modern pedagogical education*, 52-1, 48-54 [in Ukrainian].

- 54.
8. Жуковский Ю. Л. Формирование энергоэффективного общества на основе непрерывного образования в области энергосбережения / Ю. Л. Жуковский, Н. И. Котелева // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 5-2 (37). – С. 46-47.
9. Андреев А. М. Формування професійної культури у сфері енергозбереження майбутніх учителів фізики / А. М. Андреев // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – № 19. – 2013. – С.71-73.
10. Большой энциклопедический словарь [Текст] / Гл. ред. А. М. Прохоров. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.; СПб., 2000. – 1247 с.
11. Тиунова Н. Н. Образовательные платформы как средство интенсификации профессиональной подготовки студентов колледжа / Н. Н.Тиунова // Professional education in Russia and abroad. – 2016. - № 2(22). – С. 102-108.
12. Чистоклетов Л.Г. Концептуальні засади застосування комплексного підходу в юридичних дослідженнях / Л.Г. Чистоклетов // Економіка, фінанси, право. - 2015. - № 4. – С. 27-30.
13. Кенжалиева С. 3 Модульная технология обучения в вузе как одно из требований современности / С. 3. Кенжалиева, А. В. Григорьев // Филология и культура. Philology and Culture. – 2013. – №1(31). – С.240-243.
14. Котенко Т. М. Тренінг як засіб активізації навчання у вищій школі / Т. М. Котенко // Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки. – 2009. - Випуск 16, ч. II. – С. 143-147.
15. Фопель К. Эффективный воркшоп. Динамическое обучение / К.Фопель. – М.: Генезис, 2003. – 368 с.
8. Zhukovskiy, Yu. L., Koteleva, N. I. (2014). Formirovaniye energoeffektivnogo obshchestva na osnove nepreryvnogo obrazovaniya v oblasti energosberezheniya [Formation of an energy efficient society on basis of continuing education in field of energy saving] *Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovatsii – Modern scientific researches and innovations*, 5-2 (37), 46-47 [in Ukrainian].
9. Andrieiev, A. M. (2013). Formuvannya profesiinoy kultury u sferi enerhozberezhennia maibutnikh uchyteliv fizyky [Formation of professional culture in field of energy saving of future physics teachers] *Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka. Seriiia pedahohichna – Collection of scientific works of Kamyanets-Podilsky National University named after Ivan Ogienko. Pedagogical series*, 19, 71-73 [in Ukrainian].
10. Prokhorov, A. M. (2000). Bol'shoy entsiklopedicheskiy slovar' [Big encyclopedic dictionary] Moscow [in Russian].
11. Tiunova, N.N. (2016). Obrazovatel'nye platformy kak sredstvo intensivatsii professional'noy podgotovki studenttov kolledzha [Educational platforms as means of intensification of professional training for college students] *Professional education in Russia and abroad*, № 2(22), 102-108 [in Ukrainian].
12. Chystokletov, L. H. (2015). Kontseptualni zasady zastosuvannya kompleksnoho pidkhodu v yurydychnykh doslidzhenniakh [Conceptual principles of application of integrated approach in Legal researches] *Ekonomika, finansy, pravo – Economics, finance, law*, 4, 27-30 [in Ukrainian].
13. Kenzhalieva, S. Z., Grigor'yev, A. V. (2013). Modul'naya tekhnologiya obucheniya v vuze kak odno iz trebovaniy sovremennosti [Modular technology of teaching at the university as one of requirements of modernity] *Filologiya i kul'tura – Philology and Culture*, 1(31), 240-243 [in Russian].
14. Kotenko, T. M. (2009). Treninh yak zasib aktyvizatsii navchannia u vyshchii shkoli [Training as a means of education activation at higher education] *Naukovi pratsi Kirovohradskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu. Ekonomichni nauky – Scientific works of the Kirovohrad National Technical University. Economic sciences*, 16, II, 143-147 [in Ukrainian].
15. Fopel', K. (2003). Effektivnyy vorkshop. Dinamicheskoe obuchenie [Effective workshop. Dynamic learning] Moscow [in Russian].

KAPLUN VIKTOR

kaplun.v@knutd.edu.ua
ORCID: 0000-0001-7040-9344
Researcher ID: B-8704-2017
Pro-Rector for Research and Innovation,
Kiev National University of Technologies & Design

KRAVCHENKO OLGA

olgakravchenko111@gmail.com
ORCID: 0000-0001-7262-0899
Department Of Energy Management and Applied
Electronics
Kiev National University of Technologies & Design

SHVEDCHUKOVA IRINA

ishved89@gmail.com
ORCID: 0000-0003-3005-7385
Researcher ID: O-2765-2018
Department Of Energy Management and Applied
Electronics,
Kiev National University of Technologies & Design

SHEVCHENKO OLEG

oshevchenko1@hotmail.com
ORCID: 0000-0003-0431-7307
Researcher ID: 57200147511
Director of Project Management Office,
Kiev National University of Technologies & Design

**КОМПЛЕКСНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА ПРОЕКТНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ**
КАПЛУН В. В., ШВЕДЧИКОВА И. А., КРАВЧЕНКО О. П., ШЕВЧЕНКО О. А.
Киевский национальный университет технологий и дизайна

Цель. Применение комплексного подхода к созданию целостной образовательной платформы проектной деятельности в сфере энергоэффективности.

Методика. Используются известные личностно-ориентированные методики обеспечения качества образовательных услуг как базовые факторы создания комплексного набора навыков, знаний и компетенций в сфере энергоэффективности и инновационный процесс их получения для слушателей с разной базовой профессиональной подготовкой.

Результаты. Реализация проектно-ориентированной образовательной платформы предусматривает использование личностно-ориентированных технологий обучения с применением базы инженерных и научных проектов для повышения энергоэффективности, позволяет эластично формировать наполнение модулей многоуровневой подготовки слушателей с уникальным для каждого набором практических навыков, знаний и компетенций с использованием инновационного процесса их получения.

Научная новизна. В работе сформированы базовые принципы создания образовательной платформы проектной деятельности в сфере энергоэффективности, компоненты которой имеют многоуровневую структуру для подготовки и повышения квалификации, реализованную в виде взаимосвязанных модулей, курсов, тренингов, которые позволяют выбрать индивидуальную образовательную траекторию слушателю с учетом направления специализации и профессиональных интересов.

Практическая значимость. Результаты исследования могут быть использованы при создании образовательно-научных центров энергоэффективности для поддержки развития сфер энергоэффективности и возобновляемой энергетики, комплексного обеспечения профессиональной подготовки представителей бизнеса, общественных заведений, профессиональных союзов и научно-исследовательских институтов, желающих получить знания о развитии и реализации энергоэффективных проектов, а также при организации программных мероприятий и инициатив с международными представителями, которые участвуют в их внедрении.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергосбережение, образовательная платформа, проектная деятельность, центр энергоэффективности, комплексный подход.

**COMPLEX EDUCATIONAL PLATFORM
OF PROJECT ACTIVITIES IN ENERGY EFFICIENCY**
KAPLUN V. V., SHVEDCHKOVA I. O., KRAVCHENKO O. P., SHEVCHENKO O. O.
Kyiv National University of Technologies and Design

Purpose. *Application of complex approach to the creation of holistic educational platform of project activities in the field of energy efficiency.*

Methodology. *The well-known personal-oriented methods of quality assurance of educational services are used as the basic factors of creating a complex set of skills, knowledge and competencies in the sphere of energy efficiency and an innovative process of obtaining them for students with different basic professional level.*

Findings. *The realization of project-oriented educational platform involves the use of personalized learning technologies with the use of base of engineering and scientific projects to increase energy efficiency; allows forming elastically the content of the modules of multi-level training of students with a unique set of practical skills, knowledge and competences for each using the innovative process of obtaining them.*

Originality. *The basic principles of educational platform for project activities in the field of energy efficiency creating are formed, the components of which have a multi-level structure for training and advanced training, implemented in the form of interconnected modules, courses, trainings that allowing to choose an individual educational trajectory for the hearer, taking into account the direction of specialization and professional interests.*

Practical value. *Research results can be used in the creation of educational and research centers of energy efficiency to support the development of energy efficiency and renewable energy sectors, comprehensive training of business representatives, public institutions, trade unions and research institutes wishing to receive knowledge about the development and implementation of energy efficient projects and also when organizing program activities and initiatives with international representatives who are involved in their implementation.*

Keywords: *energy efficiency, energy saving, educational platform, project activity, energy efficiency center, complex approach.*