

<https://doi.org/10.30857/2786-5371.2023.6.1>

УДК 620.91:
621.31

ДЕРЕВ'ЯНКО Д. Г., ШОВКАЛЮК М. М.

Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, Україна

ФОРМУВАННЯ SOFT SKILLS У СТУДЕНТІВ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС АКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ

Наявність міжнародних зобов'язань України у сфері енергетичної та екологічної безпеки, необхідність виконання державних цільових програм з підвищення енергоефективності, муніципальних енергетичних планів розвитку потребує великої кількості кваліфікованих фахівців з відповідними професійними компетентностями.

Мета. Підвищення якості навчання студентів енергетичних спеціальностей шляхом використання досвіду впровадження у навчальний процес студентів – енергоменеджерів активних методів навчання, які розвивають як професійні навички для вирішення спеціалізованих завдань розрахунку технічних та фінансово-економічних показників енергоефективних проєктів ("hard skills"), так і надпрофесійних компетентностей ("soft skills").

Методика. Дослідження включало аналіз ефективності впровадження активних методів навчання та навчально-рольових ігор для розвитку професійних компетенцій студентів енергетичних спеціальностей. Створення професійно-орієнтованих навчальних ситуацій сприяє формуванню комунікативно-особистісних компетенцій майбутніх фахівців в сфері енергоменеджменту та енергоаудиту.

Результати. Впроваджено в освітній процес підготовки студентів енергетичних спеціальностей активні методи навчання, а саме: ділові ігри, дебати, публічні виступи із захистом прийнятих технічних рішень, виїзні екскурсії на підприємства із проведенням досліджень і науково-практичних семінарів. Отримано досвід організації і проведення літньої школи англomовного спілкування для розвитку комунікаційної компетенції магістрів. Організовано навчання студентів за дуальною освітою на базі енергогенеруючих та енергопостачальних підприємств. Впроваджено навчально-рольові ділові ігри для студентів-енергоменеджерів в рамках вивчення вибіркової дисципліни.

Наукова новизна. На основі аналізу активних методів навчання зформульовано порядок та рекомендації до проведення трьох ділових ігор для студентів-енергоменеджерів у рамках вивчення окремих освітніх компонентів, впровадження яких сприятиме більшій якості підготовки студентів енергетичних спеціальностей.

Практична значимість. Розроблено, адаптовано та впроваджено ділові ігри та інші методи активного навчання у освітній процес студентів ОПП «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології» в НН ІЕЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського. Впроваджені активні методи навчання в рамках двох освітньо-професійних програм підготовки студентів енергетичних спеціальностей першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів вищої освіти позитивно зарекомендували себе формуючи надпрофесійні компетентності ("soft skills").

Ключові слова. soft skills; ділова гра; енергоменеджмент; професійні компетенції.

Вступ Відповідно до «Угоди про асоціацію між Україною та ЄС...» наша держава зобов'язалася імплементувати низку директив у галузі енергоефективності, зокрема Директиви 2012/27/ЄС «Про енергоефективність» [1] та 2010/31/ЄС «Про енергетичні характеристики будівель» [2]. Для зменшення енергозалежності шляхом управління енергоспоживанням на підприємствах і організаціях різного профілю, виконання цільових державних програм, відновлення об'єктів внаслідок повномасштабних військових дій з урахуванням сучасних вимог енергоефективності Україна потребує кваліфікованих фахівців з відповідними компетентностями. Таким чином, питання якісної підготовки студентів у сфері енергозбереження та енергоефективних технологій для України є надзвичайно актуальним [3].

Перед майбутніми фахівцями у сфері енергоефективності в умовах постійної зміни нормативно-правової бази, розвитку міжнародних відносин стоять більш складні вимоги до реалізації професійного потенціалу, тому важливим завданням освітньої системи є постійне підвищення ефективності навчання, розвиток компетенцій і зростання зацікавленості студентів в опануванні фахових знань. У 2022 році виповнилося 25 років з моменту створення спеціальності «Енергетичний менеджмент» в Україні [4]. Навчально-науковий інститут енергозбереження та енергоменеджменту (НН ІЕЕ) КПІ ім. Ігоря Сікорського було створено для підготовки студентів спеціальності «Енергетичний менеджмент» з метою проведення освітньої, наукової, методичної та інформаційної діяльності у галузі енергоефективності, енергоменеджменту та енергоаудиту [3, 4], тому напрацьований досвід запровадження активних методів навчання в освітньому процесі буде цікавим для широкого кола фахівців. У КПІ ім. Ігоря Сікорського заохочується впровадження різноманітних нестандартних форм викладання у навчальній практиці, зокрема ділові ігри [5–8], адже саме вони активізують розумову та творчу діяльність студентів різних технічних спеціальностей.

Постановка завдання: Підвищення якості навчання студентів енергетичних спеціальностей шляхом поглиблення існуючих підходів до розробки і впровадження активних форм навчання студентів енергетичних спеціальностей, у тому числі навчально-рольових ділових ігор, що дозволить студентам застосовувати отримані знання на практиці, розвинути професійні навички ("hard skills") і надпрофесійні компетентності ("soft skills").

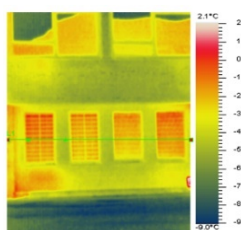
Впровадження активних методів навчання в НН ІЕЕ

Кафедрою електропостачання НН ІЕЕ організовано формування та розвиток «soft skills» у студентів у освітньому процесі за рахунок введення активних методів навчання:

- дебати у рамках міжнародного співробітництва між університетами (рис. 1а);
- лекції стейкхолдерів із демонстрацією кращих практик;
- гостьові лекції професорів закордонних закладів освіти (у т.ч. іноземною мовою);
- семінари та публічні виступи із захистом прийнятих рішень (рис. 1б);
- виїзні екскурсії на підприємства із використанням лабораторної бази;
- дуальна освіта та програма подвійних дипломів;
- літня школа англomовного викладання;
- наукові гуртки;
- спільні науково-практичні дослідження магістрантів із провідними науковими організаціями України та в рамках міжнародної мобільності.



а



б

а – Окфордські дебати між студентами ІЕЕ та Варшавської політехніки (принципи дебатів опираються на традиції британської Палати громад);

б – публічний захист студентами виконаних курсових проєктів з енергоаудиту школи в Солом'янському районі м.Києва (всього 97 закладів освіти та ОСББ за 2017–2019 рр.)

Рис. 1. Формування soft skills у студентів: презентаційні навички, стресостійкість, мовлення іноземною мовою та ефективна комунікація

Ділові ігри у навчальному процесі студентів-енергоменеджерів. Згідно із стандартом ДСТУ ISO 50001:2020 [9] енергоменеджмент – управлінська діяльність, що є

частиною загальної системи управління, що пропонує можливі шляхи покращення енергетичної ситуації; забезпечує та контролює раціональне та ефективне використання енергії; реалізовує потенціал енергозбереження. Тобто, напрям підготовки «Енергетичний менеджмент» поєднує теплотехнічну та електротехнічну підготовку з організаційно-управлінською [3, 4]. Майбутній фахівець крім професійних навичок виконання інженерних та економічних розрахунків повинен розвивати ще й додаткові компетенції: лідерські та творчі якості, стресостійкість, вміння працювати в команді, вести переговори, управляти часом, оцінювати наслідки прийнятих рішень та ін.

В НН ІЕЕ на кафедрі електропостачання за ОПІ «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології» для формування й розвитку "soft skills" у рамках викладання окремих навчальних дисциплін проводяться ділові ігри. Нижче детальніше опишемо порядок проведення деяких з них.

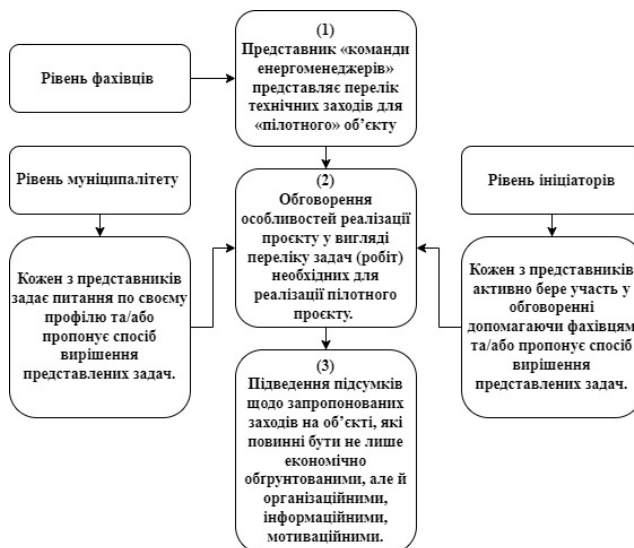
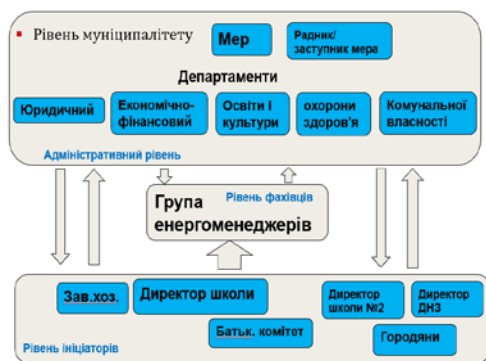
Ділова гра №1 «Впровадження політики енергозбереження на регіональному рівні».

Мета: під час «круглого столу» у мера міста обговорити проблеми і послідовність впровадження пілотного проєкту підвищення енергоефективності у навчальному закладі міста (наприклад, школи), яке знаходиться у процесі створення системи енергетичного менеджменту у своїй територіальній громаді.

На даній нараді присутніми є представники трьох рівнів (студенти діляться на 3 команди):

- рівень муніципалітету (адміністративний),
- рівень фахівців
- рівень ініціаторів та громадськість (рис. 2).

Схема взаємодії учасників гри



Примітка: ідея гри була початково взята та адаптована під навчальний процес з семінарів «Вступ до енергоменеджменту в територіальних громадах», що проводився в рамках співпраці КПІ ім. Ігоря Сікорського із німецьким товариством міжнародного співробітництва GIZ та Мінрегіонбудом України.

Рис. 2. Схема взаємодії учасників та послідовність проведення ділової гри №1

Головна ідея запровадження ділової гри №1: використання ділової гри, як методу імітації прийняття рішень спеціалістами (студентами). Група енергоменеджерів, аналізуючи існуючий стан і демонструючи фахові компетенції, пропонує проєкт підвищення енергоефективності на об'єкті (заклад освіти), що враховує заходи з оптимізації режимів роботи, пропозиції з модернізації обладнання, налагоджування моніторингу і контролю

енергетичних витрат, а також питання мотивація та підвищення інформованості демонструючи набуті в процесі навчання "hard skills". На початку гри слово надається представнику «команди енергоменеджерів», яка на основі отриманих знань під час вивчення відповідних дисциплін представляє перелік заходів для «пілотного» об'єкту (наприклад, школи) як першого кроку для побудови ефективної системи енергоменеджменту в місті. Далі слово надається представникам різних департаментів та інших учасників для з'ясування питань, що виникатимуть в ході обговорення, зокрема наступних:

- можливі джерела залучення коштів, статті витрат бюджету громади;
- економічне обґрунтування розрахунків та планування витрат залежно від черговості проведення робіт;
- організація навчального процесу, проектних, будівельно-монтажних робіт (календарний план);
- підготовка технічних умов та проведення тендерів;
- вибір підрядників, проведення авторського та технічного нагляду;
- питання балансової належності (джерело/мережа/споживачі);
- дотримання вимог мікроклімату в окремих приміщеннях;
- експлуатаційні вимоги до інженерних мереж та режими навантаження;
- вимоги до обладнання і матеріалів, що рекомендуються до впровадження;
- мотивація співробітників, розподіл зон відповідальності виконавців, форми звітності;
- можлива участь громадськості та підвищення інформованості суспільства та ін.

В ході дискусії студенти неодмінно приходять до висновку, що побудова ефективної системи енергоменеджменту повинна супроводжуватися не тільки технічними економічно доцільними заходами на об'єкті, але й організаційними, інформаційними, мотиваційними [10]. В ході відтворюються ситуації професійного характеру і відбувається обговорення в діалоговому режимі; при цьому можуть виникати конфліктні ситуації, до вирішення яких залучаються різні «структурні підрозділи» і «залучені фахівці». Ділова гра як метод імітації прийняття рішень спеціалістами допомагає формувати наступні навички "soft skills":

- працювати в колективі та проводити переговори (навички ефективної комунікації);
- приймати рішення в нестандартних ситуаціях;
- брати на себе відповідальність за результат; передбачати зміни;
- творчий підхід до вирішення завдань та ініціативність.

Ділова гра №2 «Вибір заходів з підвищення енергоефективності в будівлях».

Мета: обрати найбільш доцільні для даного типу будівлі заходи та обґрунтувати критерій вибору. Гра здійснюється в три етапи:

- перший – метод мозкового штурму;
- другий – діалоговий режим в умовах інформаційної невизначеності, коли студенти здійснюють пошук рішень, імітуючи експлуатаційний стан та ситуацію на об'єкті;
- третій етап – шляхом індивідуального вибору заходів з обговоренням результатів.

Група об'єднується в три команди, кожна з яких отримує свій об'єкт дослідження, наприклад перша команда – дитячий садочок, друга – житлову будівлю, третя – громадську будівлю (навчальний корпус). В першій частині команди протягом 20 хвилин записують усі можливі заходи з енергозбереження щодо огорожувальних конструкцій, інженерних мереж та джерела генерації теплоенергії для даного типу будівлі (як капіталоемні, так і малозатратні, включаючи заходи організаційного і інформаційного характеру).

На другому етапі студенти, порадившись, із всього переліку заходів обирають п'ять найбільш раціональних з їх точки зору, при цьому викладач не обмежує їх у критерії вибору. В результаті одна команда може спиратися на економічні показники (термін окупності,

обмежена сума інвестицій тощо), а інша – на заходи нормативно-правового характеру. Так, зокрема, для житлової будівлі першим кроком студенти можуть вказати створення ОСББ з метою подальшого залучення коштів за програмою «Енергодім» від Фонду енергоефективності (пакетом «Б» комплексна термомодернізація із компенсацією 70% витрат на енергоаудит та 50% на ремонтні роботи та обладнання). Наприкінці 2-го етапу представник від команди записує на дошці/плакаті 5 заходів як результат обговорення і публічно обґрунтовує їх для даного типу будівлі.

Третім етапом гри є індивідуальний вибір студентами трьох найбільш раціональних на їх погляд заходів для будівель в командах своїх колег. Таким чином, наприкінці можна підсумувати результати і оголосити результати «експертної думки». Під час кінцевого обговорення викладач повинен звернути увагу студентів на те, що пакет заходів, що пропонується, завжди обирається шляхом техніко-економічних розрахунків, спираючись на реальну ситуацію на об'єкті та умов його експлуатації.

Послідовність проведення гри наведено нижче на рис. 3.

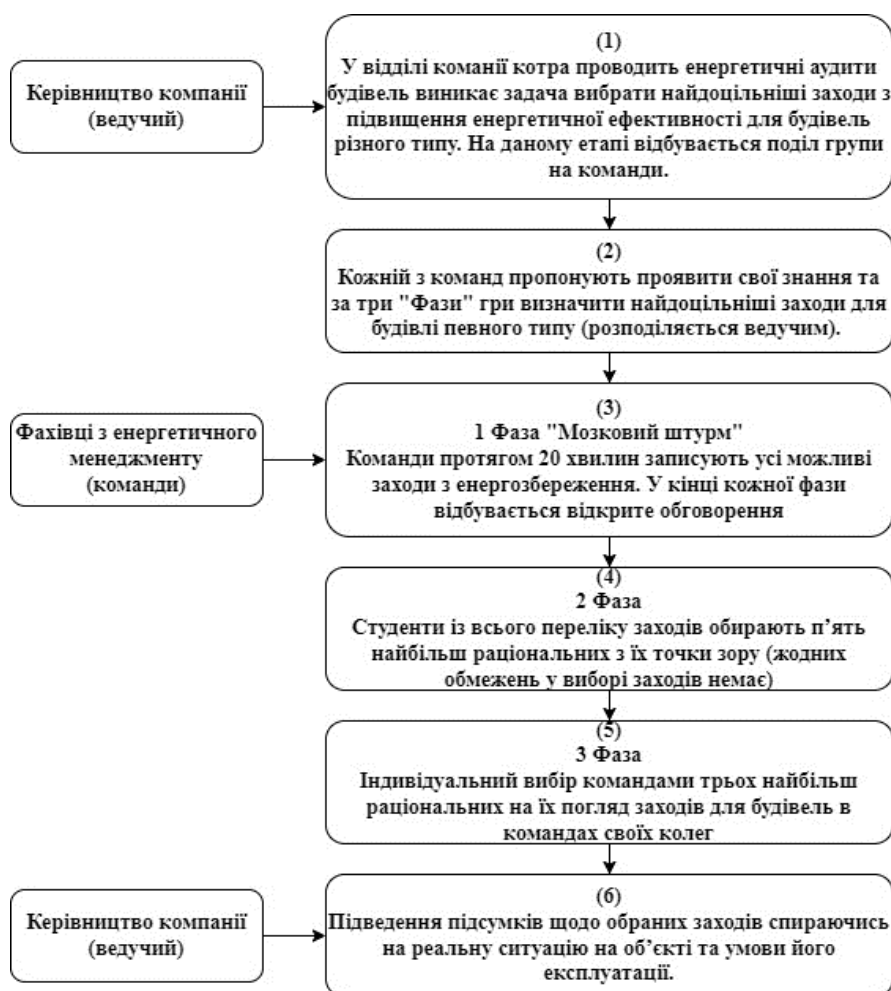


Рис. 3. Послідовність проведення ділової гри №2

Ділова гра №2 допомагає формувати низку навичок «soft skills», серед яких:

- здійснювати пошук та використання інформації;
- уміння плідно спілкуватися і брати відповідальність за роботу членів команди;
- ораторська майстерність та публічні виступи;
- здатність розв'язувати спеціалізовані задачі під час роботи енергоаудитора.

Під час проведення ділової гри відбувається моделювання практичної професійної діяльності енергоаудитора в сфері житлово-комунального господарства з використанням наявних знань, вдосконалюються комунікативні компетентності.

Ділова гра №3 «Розробка програми підвищення енергоефективності».

Мета: формулювання командами «портфелю інвестиційних проєктів» із виконанням техніко-економічних розрахунків з метою отримання найбільшої економії коштів при однакових початкових інвестиціях із горизонтом проєктування 15 років.

Можливі варіанти (залежно від освітньої компоненти в рамках якої імплементовано дану гру):

- 1 варіант гри: промислове підприємство з енергоємним обладнанням та джерелами енергії. Особливість – підвищення енергоефективності виробничих процесів та промислового обладнання;

- 2 варіант гри: заклад охорони здоров'я з будівлями різного призначення та інженерними мережами. Особливість – врахування при виборі заходів вимог до мікроклімату, умов експлуатації інженерних мереж для будівель медичного та немедичного профілю.

Основні ідея: на підприємстві/організації виникла необхідність впровадження системи енергоменеджменту. На посади членів команди енергоменеджерів є декілька претендентів. Група студентів ділиться на 2–3 команди і кожна повинна запропонувати бізнес план, який буде включати заходи з енергозбереження, що дозволять зекономити найбільшу кількість грошових коштів впродовж наступних 15 років. Гра грається у три фази, кожна з яких охоплює 5 років (рис. 4). Як вихідну інформацію студенти отримують обсяг і структуру споживання енергії на підприємстві, та перелік можливих технічних заходів для впровадження із необхідними інвестиціями, розмір економії при цьому потрібно розрахувати залежно від виду енергії/ресурсу. Наприкінці 3 фази проводиться порівняння економічних результатів для кожної групи, на основі якого робиться висновок про працевлаштування однієї з команд.

На початку першої фази до впровадження обов'язковими є 2 ігрові картки із переліком необхідних витрат на: 1) впровадження системи енергоменеджменту; 2) система обліку і моніторингу. Далі команді видається картка з графіком навантаження даного підприємства, даними по тарифам та структурі споживання енергії на різні потреби, виходячи з яких кожна з команд повинна запропонувати свої заходи з переліку карт, що пропонуються ведучим.

Команда може запропонувати до впровадження будь-яку кількість заходів, на які вистачить коштів. Перша фаза закінчується, коли кількість проєктів до впровадження сформована. Далі починається розрахунок економічних показників по проєктам для переходу у фазу № 2 (таким чином студенти демонструють засвоєні в процесі навчання «hard skills»). Далі для оцінювання економічної привабливості проєкту обчислюються наступні показники:

- простий термін окупності:

$$PBP = \frac{I_0}{CF}, \quad (1)$$

де I_0 – початкові інвестиції (капітальні витрати), грн;

CF – чиста річна економія, грн/рік;

- дисконтований термін окупності (DPP):

$$DPP = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t} \geq I_0, \quad (2)$$

де n – горизонт планування (часовий горизонт дії проєкту), років;

t – порядковий номер періоду;

i – ставка дисконтування;

CF_t – чистий грошовий потік за період t , грн;

- чиста приведена вартість (net present value – NPV):

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} - I, \quad (3)$$

де B_t – заощадження за проектом у t-му році;

C_t – витрати за проектом; при цьому коефіцієнт дисконтування для кожного року визначається за формулою:

$$k_i = \frac{1}{(1+i)^n}; \quad (4)$$

- індекс дохідності (найбільший PI вказує на найбільш прибутковий захід, тому його можна застосовувати при ранжуванні заходів всередині проекту):

$$PI = \frac{NPV}{I}; \quad (5)$$

- внутрішня норма дохідності IRR (якщо $IRR > i$, проєкт приймається, в іншому випадку – відхиляється; найбільш привабливими є ті проєкти, у яких IRR є максимальною).

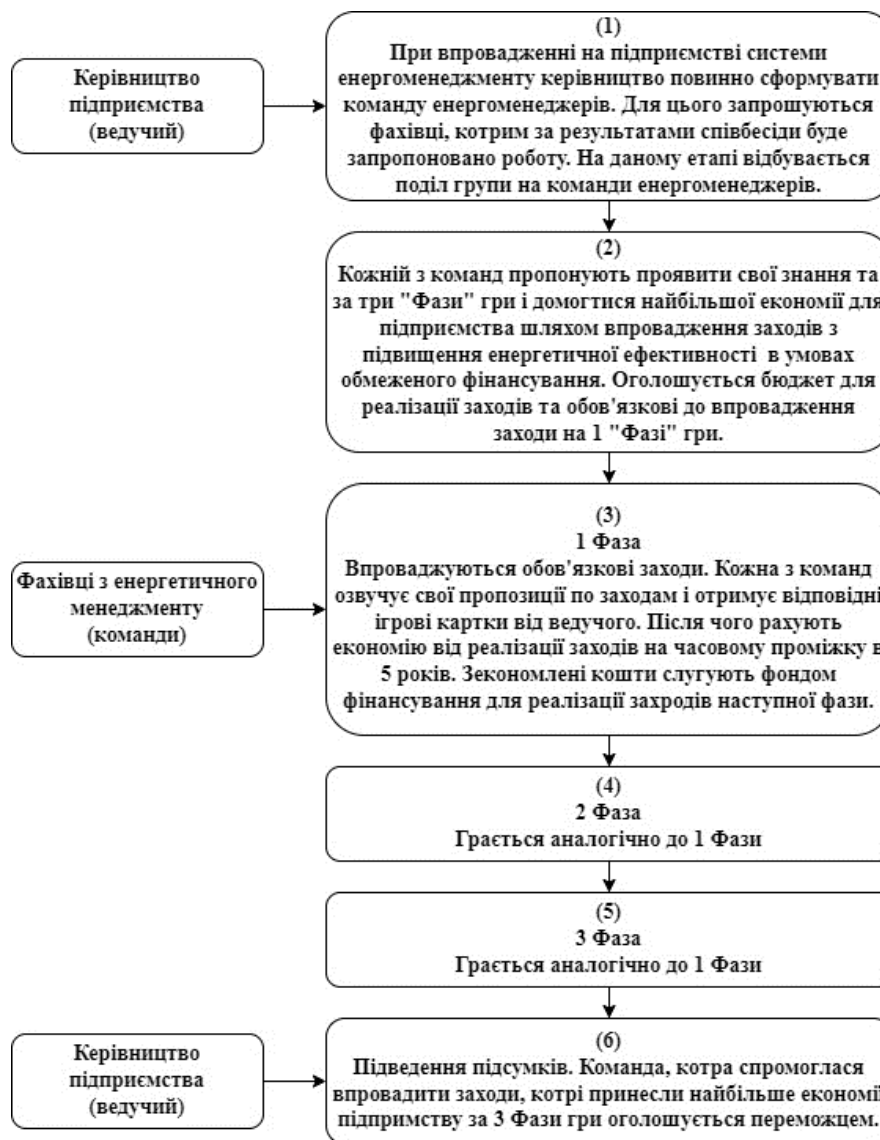


Рис. 4. Послідовність проведення ділової гри 3

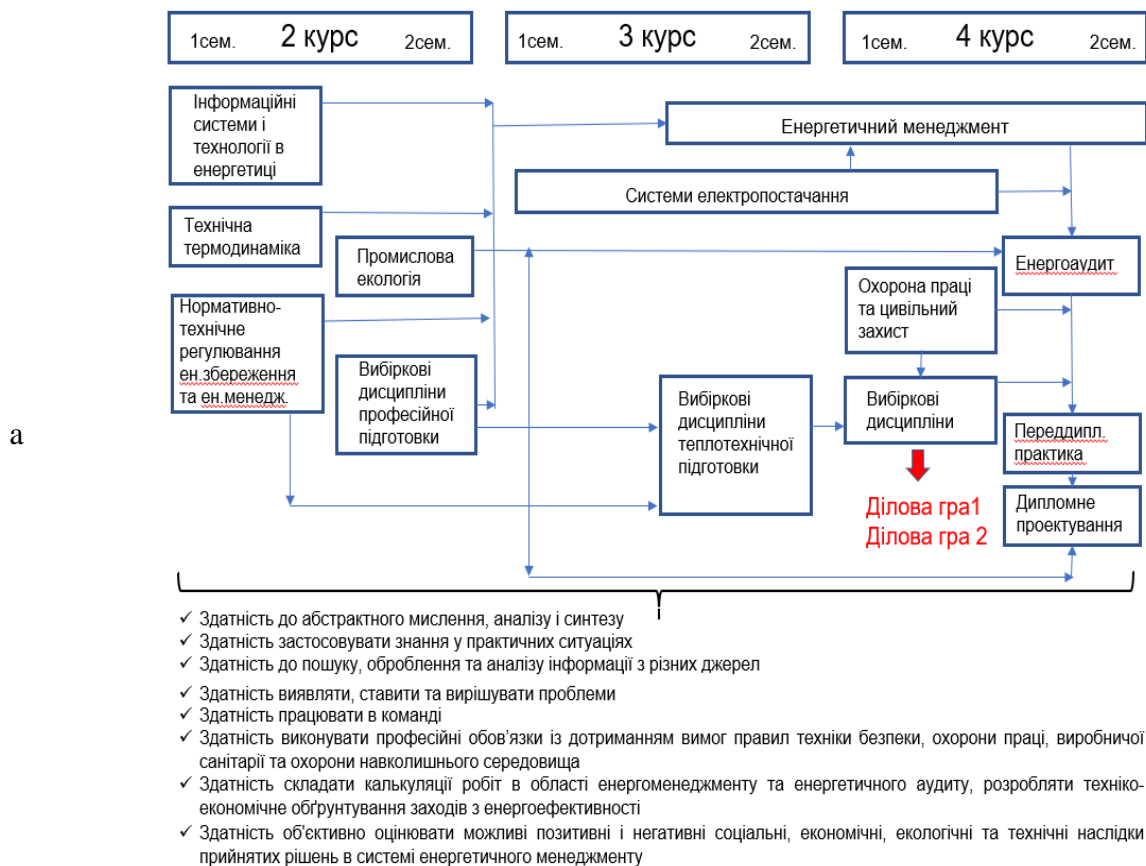


Рис. 5. Формування загальних і фахових компетентностей здобувача шляхом впровадження ділових ігор у навчальний процес: а – перший (бакалаврський) рівень вищої освіти; б – другий (магістерський) рівень вищої освіти

Фази 2 та 3 граються аналогічно до першої; величиною наступних інвестицій є не використані фінансові ресурси та кошти, отримані від реалізації проектів в попередніх фазах. Методи, що ґрунтуються на дисконтуванні грошових потоків (discounted cash flow – DCF), потребують застосування спеціальних знань та аналітичних здібностей.

Приклад отриманого пакету запропонованих заходів наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Пакети рекомендованих заходів з енергозбереження

№	Найменування	Інвестиції, грн	Чиста економія		PBP, років	DPP, років	NPV	PI
			кВт·год/ рік	грн/рік				
1	модернізація внутрішнього/ зовнішнього освітлення							
2	використання частотно- регульованого приводу для електродвигунів насосів							
3	утеплення паро- конденсато- проводів на естакаді							
4	рекуперація теплоти у вентиляційних системах							
5	утилізація скидного тепла від компресорного обладнання							
6	модернізація котельні							
7	термомодернізація виробничої будівлі та ін.							

Таким чином, впровадження ділової гри №3 сприяє як засвоєнню професійних навичок для вирішення спеціалізованих завдань розрахунку фінансово-економічних показників енергоефективних проектів, так і формуванню надпрофесійних компетенцій (soft skills). Зокрема, групова справа розвиває навички управління часом, працювати в колективі, вирішувати завдання нестандартно і виробляти послідовність рішень для отримання кращого результату (найбільший економічний ефект від пакету заходів в межах виділених коштів).

На рис. 5 показано взаємозв'язок навчальних дисциплін, в ході вивчення яких студенти набувають необхідних знань для виконання наведених в публікації ділових ігор і перелік загальних і фахових компетентностей відповідно ОПП «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології», що забезпечується при цьому.

Висновки. На основі аналізу активних методів навчання зформульовано порядок та рекомендації до проведення трьох ділових ігор для студентів-енергоменеджерів у рамках вивчення окремих освітніх компонентів. Описано досвід впровадження активних методів навчання, що впроваджено в навчальні дисципліни студентів Навчально-наукового Інституту енергозбереження та енергоменеджменту КПІ ім. Ігоря Сікорського для ОПП «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології», який підтверджує підвищення якості підготовки студентів енергетичних спеціальностей. В даній публікації наведено рекомендації до проведення ділових ігор, що сприяють розвитку як професійних навичок ("hard skills"), так і надпрофесійних компетентностей ("soft skills"), що робить майбутнього фахівця-енергетика більш конкурентоспроможним у галузі.

References

1. Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council on energy efficiency. *Official Journal of the European Union*, 14 November 2012, L 315, P. 1–56.
2. Directive 2010/31/eu of the European parliament and of the council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings. *Official Journal of the European Communities*, 2010, L153, P. 13–35.
3. Denysiuk, S., Shovkaliuk, M. (2023). KPI na shliakhu formuvannia enerhoefektyvnoho suspilstva. 25-richnyi dosvid [KPI is on the way to forming an energy-efficient society. 25 years of experience]. *Enerhetyka: ekonomika, tekhnolohii, ekolohiia – Energy: economy, technologies, ecology*, No. 1, P. 7–21 [in Ukrainian].
4. NN Instytut enerhozberezhennia ta enerhomenedzhmentu. 25 rokiv stanovlennia ta rozvytku: naukovo-informatsiine vydannia [SE Institute of Energy Saving and Energy Management. 25 years of formation and development: scientific and informative publication]. Kyiv: KPI, 2022. 416 p. [in Ukrainian].
5. Haidenko, Yu. O., Serheieva, O. O. (2022). Dilova hra yak diievyi zasib rozvytku soft skills [Business game as an effective means of developing soft skills]. *Materialy II mizhnar. nauk. konf. "Mizhhaluzevi dysputy: dynamika ta rozvytok suchasnykh naukovykh doslidzhen"* – *Materials of the II International scientific conf. "Interdisciplinary disputes: dynamics and development of modern scientific research"* (International Center for Scientific Research, Rivne, 09.09.2022). Vinnytsia. P. 111–115 [in Ukrainian].
6. Haidenko, Yu., Bondarenko, O. (2023). Dilova hra yak zasib rozvytku soft skills u protsesi navchannia inozemnoi movi profesiinoho spriamuvannia [Business game as a means of developing soft skills in the process of learning a foreign language of professional direction]. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk – Current issues of humanitarian sciences*, Vol. 59, Tom 1, P. 262–268 [in Ukrainian].
7. Tsarehrad'ska, K. V. (2012). Vykorystannia navchalno-rolovykh ihor dlia rozvytku inshomovnoi komunikatyvnoi kompetentsii studentiv-mahistriv ekonomichnykh spetsialnostei [The use of educational role-playing games for the development of foreign language communicative competence of master's students of economic specialties]. *Visnyk NTUU KPI – Bulletin of NTUU KPI*, Vol. 1, P. 150–153.
8. Velychko, O. M., Zorenko, O. V., Rozum, T. V., Skyba, V. M., Khmiliarchuk, O. I. (compilers) (2020). Dilova hra "Proiekt": navch. posibnyk z dystsypliny "Proiektuvannia vydavnycho-polihrafichnoho vyrobnytstva" za spets. 186 – Vydavnytstvo ta polihrafiia [Business game "Project":

Література

1. Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council on energy efficiency. *Official Journal of the European Union*. 14 November 2012. L 315. P. 1–56.
2. Directive 2010/31/eu of the European parliament and of the council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast). *Official Journal of the European Communities*. 2010. L153. P. 13–35.
3. Денисюк С. П., Шовкалюк М. М. КPI на шляху формування енергоефективного суспільства. 25-річний досвід. *Енергетика: економіка, технології, екологія*. 2023. № 1. С. 7–21.
4. НН Інститут енергозбереження та енергоменеджменту. 25 років становлення та розвитку: науково-інформаційне видання. Київ: КPI ім. І. Сікорського, 2022. 416 с.
5. Гайденко Ю. О., Сергеева О. О. Ділова гра як дієвий засіб розвитку soft skills. *Матеріали II міжнар. наук. конф. "Міжгалузеві диспути: динаміка та розвиток сучасних наукових досліджень"* (Міжнародний центр наукових досліджень, Рівне, 9 вересня 2022). Вінниця, 2022. С. 111–115.
6. Гайденко Ю., Бондаренко О. Ділова гра як засіб розвитку soft skills у процесі навчання іноземній мові професійного спрямування. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2023. Вип. 59, Том 1. С. 262–268.
7. Цареградська К. В. Використання навчально-рольових ігор для розвитку іншомовної комунікативної компетенції студентів-магістрів економічних спеціальностей. *Вісник НТУУ "КПІ"*. 2012. Вип. 1. С. 150–153.
8. Ділова гра "Проект": навч. посібник з дисципліни "Проектування видавничо-поліграфічного виробництва" за спец. 186 – Видавництво та поліграфія. Уклад.: О. М. Величко, О. В. Зоренко, Т. В. Розум,

education manual on the discipline "Designing publishing and printing production" according to special. 186 – Publishing and printing]. Kyiv: KPI. 34 p. [in Ukrainian].

9. DSTU ISO 50001:2020 Systemy enerhetychnoho menedzhmentu. Vymohy ta nastanova schodo vykorystannia [Energy management systems. Requirement and guideline for use] (ISO 50001:2018, IDT). Kyiv, DP "UkrNDNTs", 2020. 33 p. [in Ukrainian].

10. Shevchenko, O. M., Shovkaliuk, M. M. (2021). Kontseptsia rozrobky ta realizatsii prohramy enerhoefektyvnosti zakladu vyschoi osvity na prykladi KPI [The concept of development and implementation of the energy efficiency program of a higher education institution based on the example of KPI]. *Enerhetyka i avtomatyka = Energy and automation*, No. 4, P. 49–62 [in Ukrainian].

В. М. Скиба, О. І. Хмілярчук. К.: КПІ, 2020. 34 с.

9. ДСТУ ISO 50001:2020. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання (ISO 50001:2018, IDT). Київ: ДП "УкрНДНЦ", 2020. 33 с.

10. Шевченко О. М., Шовкалюк М. М. Концепція розробки та реалізації програми енергоефективності закладу вищої освіти на прикладі КПІ. *Енергетика і автоматика*. 2021. № 4. С. 49–62.

DEREVIANKO DENYS

PhD, Ass. Professor

Educational and Scientific Institute of Energy Saving and Energy Management National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-4877-5601>

Scopus Author ID: 57190414985

Researcher ID: I-4229-2018

E-mail: Dereviankodenys@gmail.com

SHOVKALIUK MARYNA

PhD, Ass. Professor

Educational and Scientific Institute of Energy Saving and Energy Management National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Ukraine

<http://orcid.org/0000-0002-1898-3493>

Scopus Author ID: 57220179453

Researcher ID: K-5822-2017

E-mail: madam.mari@gmail.com

DEREVIANKO D. H., SHOVKALIUK M. M.

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Ukraine

FORMATION OF THE SOFT SKILLS FOR STUDENTS OF ENERGY SPECIALTIES THROUGH THE IMPLEMENTATION OF ACTIVE LEARNING METHODS INTO THE EDUCATIONAL PROCESS

Ukraine's international obligations in the field of energy and environmental security, the need to implement state programs on the energy efficiency increase and municipal energy development plans requires a large number of qualified specialists with relevant professional competencies.

Purpose of the study. *Improvement of the quality of education of students of energy specialties by using the experience of implementation of active learning methods which develop both professional skills for solving specialized tasks of calculating technical and economic indicators of energy-efficient projects ("hard skills"), and extra-professional competencies ("soft skills") into the educational process of energy management students.*

Methodology. *The study included an analysis of the effectiveness of the implementation of active learning methods and educational role-playing games for the development of professional competencies of students of energy specialties. The creation of professional-oriented educational situations contributes to the formation of communicative and personal competencies of future specialists in the field of energy management and energy audit.*

The results. *Active learning methods have been implemented into the educational process for students of energy specialties, namely: business games, debates, public speeches with the defense of adopted technical decisions, field trips to enterprises with conducting research and scientific-practical seminars. The experience of organizing and conducting a summer school of English language communication for the development of communication competence of master students was obtained. Training of dual education students on the basis*

of energy-generating and energy-supplying enterprises is organized. Educational role-playing business games have been implemented for energy management students as part of the study of elective disciplines.

Scientific novelty. Based on the analysis of active learning methods, the procedure and recommendations for implementation of three business games for energy management students as part of the study of individual educational components, have been formulated. The implementation of which will contribute to higher quality training of students of energy specialties.

Practical value. Business games and other methods of active learning were developed, adapted and implemented in the educational process of students of the "Energy Management and Energy-Efficient Technologies" educational programs at the Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute. The implemented active learning methods within the framework of two professional educational programs for students of energy specialties of the first (bachelor) and second (master) levels of higher education have positively proven themselves by forming students' extra-professional competencies ("soft skills").

Keywords: soft skills; business game; energy management; professional competencies.