

## НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНІ ЗАСАДИ РОЗРОБКИ МЕТОДИКИ ЗАСТОСУВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКІВ ІЗ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕС І АЕС І УСТАНОВКИ»

**Постановка проблеми.** Глобалізація відносин України з країнами світу, сучасний економічний стан держави вимагають підготовки фахівців якісно нового рівня в усіх галузях промисловості. Закони України «Про освіту», «Про вищу освіту» спрямовані на формування освітньої, творчої особистості, зокрема при підготовці інженерних кадрів. Отже, організація навчального процесу вищої школи України, що забезпечує ефективне підвищення якості підготовки майбутніх інженерів для всіх галузей промисловості, зокрема й теплоенергетичної, є одним із найактуальніших питань сьогодення.

Випускник ВНЗ повинен мати спеціальні компетенції, професійно-функціональні знання та вміння, що забезпечуються посиленням професійно-практичної складової програми підготовки [1, с. 195]. Вирішення поставленого завдання в контексті підготовки майбутніх бакалаврів-теплоенергетиків спеціальності «ТЕС», серед іншого, вимагає цілеспрямованого і системного застосування навчальних завдань зі спеціальної дисципліни «ТЕС і АЕС і установки».

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Взагалі навчальним завданням як основному методу та засобу підготовки підростаючого покоління присвячено багато уваги в навчальній літературі:

– зміст та обсяг понять «завдання», «навчальне завдання» розкривають В. Астахова, Л. Балабанова, Г. Балл, В. Бондар, С. Гончаренко, Н. Гордеева, В. Козаков, В. Копоруліна, М. Смирнова, П. Підкасистий, А. Уман та ін.;

– дидактичні й методичні функції завдань розглядаються Ю. Бабанським, А. Єсауловим, П. Знаменським, Е. Кабановою-Меллер, С. Каменецьким, И. Лернером, Н. Менчінською, А. Олександровим, В. Ореховим, А. Пьоришкіним, Л. Резніковим, М. Скаткіним, А. Усовою, Л. Фрідманом та ін.;

– навчальні завдання як засоби та методи закріплення і контролю знань студентів представлені в А. Алексюка, Н. Басової, К. Гомоюнова, А. Кіктенко, А. Кузьмінського, В. Лозової, О. Пехоти, І. Подласого, В. Слатьоніна, Н. Тализіної, М. Удалова, М. Фіцули, І. Харламова та ін.;

– застосуванню навчальних завдань в освітньому процесі приділено увагу Г. Альтшуллером, І. Бендерою, В. Давидовим, Д. Ельконіним, Л. Занковим, О. Коваленко, Є. Шматковим та ін.

Стрімкий розвиток вітчизняної системи вищої освіти, багатофункціональність навчальних завдань та вимога щодо їхньої професійної зорієнтованості пояснюють неможливість створення єдиної й універсальної класифікації завдань, а отже, відкривають шлях до вибору (побудови) оптимальної з них й обґрунтування способів використання з метою розробки методики застосування завдань у процесі навчання майбутніх теплоенергетиків дисципліни «ТЕС і АЕС і установки».

**Постановка завдання.** Метою статті є визначення науково-педагогічних засад розробки методики застосування навчальних завдань із дисципліни «ТЕС і АЕС і установки», реалізація якої забезпечувала б спеціальну підготовку трьох груп теплоенергетиків у відповідності до специфіки їх професійних дій: «теплоенергетиків-експлуатаційників», «теплоенергетиків-операторів», «теплоенергетиків-проектувальників».

**Виклад основного матеріалу.** Особливістю підготовки фахівців у галузі теплоенергетики є необхідність вивчення технічних умов і рекомендацій як на вітчизняні, так і на закордонні виробничі технології, які орієнтовані на енергозбереження і нетрадиційні способи вироблення електроенергії. Показником якості цієї підготовки є не тільки спеціальні теплоенергетичні знання й уміння, отримані студентами відповідної

спеціальності, але й можливість самостійно опанувати нові знання, самовдосконалюватися, пристосовуватися до нових економічних умов, а також використовувати творчий потенціал у майбутній роботі. Саме тут криється і головна проблема педагогічної підготовки: вона зорієнтована на отримання «усередненого» фахівця, який, до речі, знаходить своє працевлаштування на різноманітних посадах: від робітника до інженера. Вишами залишаються неврахованими достатньо великі спектри професійних обов'язків. А вирішити цю проблему можна шляхом цілеспрямованого і системного застосування навчальних завдань у процесі професійної підготовки майбутніх теплоенергетиків, зокрема з «ТЕС і АЕС і установки». Для цього потрібна відповідна методика, розробка якої від нас вимагала таких дій:

- аналізу підготовки бакалаврів із теплоенергетики за спеціальністю «ТЕС» у ВНЗ України;
- визначення місць працевлаштування фахівців теплоенергетичного профілю;
- аналізу професійних завдань і обов'язків бакалаврів за спеціальністю «ТЕС»;
- визначення ролі у професійній підготовці майбутніх теплоенергетиків дисципліни «ТЕС і АЕС і установки»;
- встановлення особливостей змісту підготовки з «ТЕС і АЕС і установки»;
- аналізу сутності, структури і класифікації навчального завдання в педагогічній теорії і практиці за допомогою психолого-педагогічної літератури та на цих засадах – визначення структури і класифікації навчальних завдань з «ТЕС і АЕС і установки» для підготовки бакалаврів-теплоенергетиків;
- визначення факторів, що впливають на застосування навчальних завдань при підготовці фахівців теплоенергетичного профілю зі спеціальної дисципліни «ТЕС і АЕС і установки», а також послідовності їхнього врахування у процесі застосування завдань;
- розробка моделі ефективного застосування навчальних завдань у процесі підготовки встановлених груп бакалаврів-теплоенергетиків (на прикладі вивчення «ТЕС і АЕС і установки»);
- розробка методики застосування навчальних завдань у процесі підготовки зі спеціальної дисципліни «ТЕС і АЕС і установки».

У теперішній час майбутніх теплоенергетиків за спеціальністю «ТЕС» готують декілька ВНЗ України: Одеський Державний Політехнічний університет (ОДПУ) – кафедра «Теплоенергетичні установки і енергозберігаючі технології» енергетичного інституту у складі ОДПУ; Національний технічний університет України «Київський Політехнічний інститут» (НТУУ «КПІ»); Львівська Політехніка – 16 інститут енергетики і систем управління; Донецький Національний Політехнічний університет (ДНПУ) – кафедра промислової теплоенергетики у складі фізико-металургійного факультету; Українська інженерно-педагогічна академія (УІПА, м. Харків) – кафедра «Теплоенергетичні установки ТЕС та АЕС» у складі енергетичного факультету.

Аналіз законодавчо-нормативної документації, що регулює підготовку бакалаврів зазначеної спеціальності, дозволив отримати висновки про чотирирічний термін надання зазначеними ВНЗ відповідних освітніх послуг в обсязі близько 240 кредитів на вивчення дисциплін трьох циклів [1, с. 196]: гуманітарної і соціально-економічної підготовки, природничо-наукової, професійної і практичної підготовки. В результаті такої підготовки випускники мають стати готовими до участі в технологічній, організаційній, проектувальній функціях професійної діяльності на теплоенергетичних підприємствах і організаціях усіх форм власності.

У зв'язку з цим були вивчені потенційні місця працевлаштування та професійні обов'язки бакалаврів [2] за спеціальністю «ТЕС», що дозволило нам виділити три групи цих фахівців: першу (умовно «експлуатаційники») становлять інженер із технічної діагностики котельного і турбінного устаткування, інженер з організації експлуатації та ремонту, інженер із розрахунків та режимів, інженер із налагодження й випробувань, інженер із науково-технічної інформації, інженер із ремонту; другу (умовно «оператори») становлять інспектор із режимів оперативно-диспетчерської служби, інженер із засобів

диспетчерського і технологічного керування; третю (умовно «проектувальники») становлять інженер із науково-технічної інформації, інженер-конструктор. Звідси стала можливою більш детальна класифікація професійних завдань для «експлуатаційників», які затребувані в різних підрозділах станцій (ТЕС, АЕС, ТЕЦ, теплові мережі, котельні), «операторів», які потрібні в диспетчерській, на БЩУ (на ТЕС, АЕС), та «проектувальників», які необхідні в конструкторських бюро, проектних організаціях, науково-дослідних інститутах.

На основі аналізу професійних завдань і обов'язків бакалавра за спеціальністю «Теплові електричні станції» у відповідності до виробничих функцій згідно з довідником кваліфікаційних характеристик професій працівників із виробництва та розподілення електроенергії (розділ експлуатація та обслуговування устаткування електростанцій і мереж [2, с. 45-60]) встановлено наявність у професійній діяльності кожної групи бакалаврів теплоенергетиків дій технологічного, організаційного та проектувального змісту. Але існує різниця в обсязі та змісті виконуваних дій. Так, наприклад, професійна діяльність для вказаних груп бакалаврів теплоенергетиків технологічного змісту може виглядати так: у налагодженні та випробуванні устаткування та участі в прийманні устаткування і пристроїв із капітального ремонту і монтажу (для «експлуатаційника») та контроль за фактичним виконанням заданих режимів роботи основного устаткування мереж (для «оператора»).

Фокусуючись на спеціальній підготовці майбутніх теплоенергетиків, виділимо в ній нормативну дисципліну «ТЕС і АЕС і установки», яка протягом усієї історії вітчизняної підготовки цих фахівців завжди посідала провідне місце серед інших дисциплін, на користь чого свідчать дані:

- кількісні: на вивчення дисципліни відведено найбільшу кількість годин і кредитів у порівнянні з іншими спеціальними дисциплінами (378 годин або 10,5 кредитів);
- якісні: дисципліна узагальнює знання з усіх спеціальних дисциплін, що передують її вивченню, і цілком утворює фундамент для виконання й захисту кваліфікаційної випускної роботи на отримання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» за спеціальністю «ТЕС».

Метою спеціальної дисципліни «ТЕС і АЕС і установки» є: забезпечити таку підготовку теплоенергетиків, щоб виробничі підприємства отримували висококваліфікованих фахівців цього профілю.

Зміст дисципліни сформований за дев'ятьма модулями, але такого рівня угруповування змісту навчання недостатньо. Тому, базуючись на вже існуючому досвіді [3, с. 139], пропонуємо згрупувати змістовні фрагменти за такими ознаками: технологічні процеси, технічні системи, параметри процесів, закони і рівняння, специфіка трудових процесів. Тоді отримаємо: 12 тем з 22 присвячені особливостям конструкцій технічних систем (ТС), 5 тем у загальному переліку тем із цієї дисципліни розглядають параметри процесів (ПП) та також 5 тем про особливості здійснення технологічних процесів (ТП), 2 теми розглядають закони і рівняння (З,Р), а також 2 теми про специфіку здійснення трудових процесів (ТрудП). Таким чином, виникає потреба підвищувати ефективність вивчення спеціальної дисципліни «ТЕС і АЕС і установки» за допомогою цілеспрямованого і систематичного застосування навчальних завдань про технічні системи, технологічні процеси та параметри процесів, які мають найбільшу кількість годин як аудиторних, так і самостійних для вивчення цієї дисципліни. **Специфіка** навчальних завдань, які потрібно використовувати, в свою чергу дозволить забезпечити більш якісну підготовку бакалаврів теплоенергетиків з урахуванням їх майбутнього працевлаштування: для «експлуатаційників» – про технічні системи, специфіку здійснення трудових процесів, а також технологічні процеси, для «операторів» – про технологічні процеси, параметри процесів, для «проектувальників» – про технологічні процеси, технічні системи, закони й рівняння.

Ще однією складовою науково-педагогічних засад розробки методики застосування навчальних завдань є класифікація й характеристика завдань із «ТЕС і АЕС і установки». Приймаємо той факт, що найрізноманітніші навчальні завдання володіють однаковою внутрішньою структурою. За А. І. Уманом [5, с. 10], ця структура – трикомпонентна, вона включає відоме, невідоме й відношення між ними. Стосовно підготовки майбутніх бакалаврів-теплоенергетиків у процесі навчання у вищій школі невідомим найчастіше можуть виступати техніко-економічні показники станції, турбоустановки або котельної установки, експлуатаційні параметри електростанцій (абсолютна витрата пари на енергоблок, електрична потужність електростанції, частки відборів пари на регенеративні підігрівачі води та ін.); відомим – технічні параметри електростанції (початкові і кінцеві параметри пари енергоблоку, тиск у регенеративних відборах пари парової турбіни, температурний графік мережної підігрівальної установки, коефіцієнти корисної дії трубопроводів, живильних насосів та турбоприводу живильного насосу тощо); третій компонент у структурі навчального завдання, що визначає спосіб перебування невідомого, спосіб рішення навчального завдання – це можуть бути тип електростанції, який розраховується (теплова, атомна, сонячна тощо), режим роботи енергоблоку (конденсаційний або теплофікаційний).

Класифікація завдань за А. Уманом [5, с. 18] на сьогоднішній день залишається найбільш повною й чіткою, що відкриває нам шлях до її використання задля вирішення окресленої проблеми. Згідно з нею завдання можуть бути орієнтовані на структурно-компонентний склад завдання; діяльність того, хто навчається; діяльність викладача; зміст чи структуру освіти. Класифікації, орієнтовані на структурно-компонентний склад завдання, мають у своїй основі одну із трьох таких ознак: а) характер вимоги; б) склад вихідних даних; в) спосіб рішення. Класифікації, орієнтовані на діяльність того, хто навчається, можуть мати у своїй основі різні ознаки: а) ступінь складності діяльності; б) ступінь самостійності виконання завдань; в) мовні і вимовні форми, у яких відбувається діяльність того, хто навчається; г) термін; д) обсяг. Наступна ознака у класифікації навчальних завдань – діяльність викладача. Для керування діяльністю студентів викладач повинен мати у своєму розпорядженні спеціально розроблені системи завдань, що містяться в підручниках і навчальних посібниках. У контексті структури навчального процесу виділяємо повідомлювальні, тренувальні та контрольні види завдань. За іншою ознакою – роллю в навчальному процесі – навчальні завдання поділятимемо на попередні, основні, допоміжні й додаткові. Наступна четверта ознака класифікації навчальних завдань комплексна – складові змісту та структура змісту. Завдання за складовими змісту розрізняються насамперед за їхньою спрямованістю на засвоєння окремих компонентів змісту освіти: завдання рецептивного характеру, які спрямовані на засвоєння знань; завдання репродуктивного характеру, які спрямовані на застосування знань за зразком, у знайомій ситуації; завдання творчого характеру, які спрямовані на застосування знань у незнайомих ситуаціях. На жаль, у переважній більшості випадків викладачі вищої школи обмежуються лише другим рівнем засвоєння студентами навчального матеріалу (репродуктивним), а іноді навіть процес засвоєння зупиняється на першому рівні (сприйняття й запам'ятовування). Що ж стосується третього рівня (творчого), то він, як правило, виявляється недосяжним: украй мало творчих завдань міститься в підручниках, та й часу для них на занятті звичайно не вистачає. Завдання за структурою змісту поділяються на дрібні, що втілюють прості (дрібні) одиниці змісту, що розташовуються послідовно відносно один одного та укрупнені, що втілюють поєднані одиниці змісту, які утворюються за рахунок рівнобіжного розташування компонентів змісту та перебувають у тісному взаємозв'язку. На відміну від звичайних, дрібних завдань, укрупнені мають більш складну внутрішню організацію, що забезпечує (як показують проведені експерименти) більш ефективне засвоєння досліджуваного матеріалу. Таким чином, нами отримано класифікацію навчальних завдань, застосування яких передбачається у спеціальній підготовці майбутніх бакалаврів-теплоенергетиків спеціальності «ТЕС» з дисципліни «ТЕС і АЕС і установки». Як видно, видів навчальних завдань чимало, але кожне з них характеризується за всіма

ознаками, зазначеними в цій класифікації. Так, воно може бути водночас на конструювання технологічного процесу, з відсутніми даними, творчим, основним, тренувальним, укрупненим, суб'єктивно продуктивним, орієнтованим на професійні обов'язки «проектувальників»-теплоенергетиків, письмовим, що виконується в межах СРС, довгостроковим, багатомісним, графічним.

Наступним кроком нашого дослідження встановлено визначення факторів, що впливають на застосування навчальних завдань у процесі вивчення спеціальних дисциплін теплоенергетичного профілю, зокрема «ТЕС і АЕС і установки». Ними, в результаті застосування методу експертних оцінок [4, с. 112], встановлено: 1) цілі професійної підготовки, що відбивають освітній, освітньо-кваліфікаційний рівень, спеціальність, групи бакалаврів теплоенергетиків за посадовими обов'язками; 2) зміст навчального матеріалу зі спеціальної дисципліни «ТЕС і АЕС і установки»; 3) форма навчання; 4) кваліфікація викладача; 5) умови виконання навчальних завдань; 6) характеристика студентів; 7) середовище для виконання навчальних завдань; 8) спосіб і форма видачі навчального завдання; 9) функції завдань.

Визначені фактори використано нами для розробки моделі застосування навчальних завдань із «ТЕС і АЕС і установки». Її особливістю є поступове врахування факторів, поділених на три групи: об'єктивні (перші три – 1, 2, 3), об'єктивно-суб'єктивні (другі три – 4, 5, 6) та суб'єктивні (останні три – 7, 8, 9).

По-різному ці фактори проявляються і в методиці навчання, яку доцільно представити у трьох варіантах – за призначенням у відповідності до груп теплоенергетиків. Фактори 1, 2, 5, 7, 8, 9 – суттєво впливають на різницю в методиці підготовки майбутніх теплоенергетиків, роблячи її неповторною для кожної групи, тому що визначаються різною питомою вагою професійних дій (технологічних, організаційних, проектувальних) у виробничих функціях цих фахівців та контингентом студентів. Інші фактори – не є такими впливовими, але вони здатні суттєво підвищити ступінь врахування інших.

**Висновки.** Таким чином, побудована модель становить науково-педагогічні засади розробки методики застосування навчальних завдань зі спеціальної дисципліни «ТЕС і АЕС і установки» у процесі підготовки трьох груп бакалаврів-теплоенергетиків: «експлуатаційників», «операторів», «проектувальників».

Розуміючи, що для викладача вищої школи методика застосування навчальних завдань із дисципліни являє визначну цінність, адже дозволяє зінтегрувати теорію і практику, наблизити підготовку студентів до професійної діяльності фахівців, сформувати готовність у випускників інженерних програм до вирішення будь-яких виробничих ситуацій, нами запропоновано умовне виокремлення трьох груп теплоенергетиків і врахування цього моменту на кожному етапі розробки методики застосування навчальних завдань з «ТЕС і АЕС і установки» для бакалаврів-теплоенергетиків спеціальності «ТЕС». На користь запропонованої методики свідчать результати експерименту, який проводився на базі Української інженерно-педагогічної академії (м. Харків) для студентів 3-х і 4-х курсів енергетичного факультету зі спеціальності «ТЕС» протягом 2005-2010 рр.: спостерігаються безумовні переваги рівня успішності студентів експериментальних груп над рівнем успішності студентів контрольних груп.

**Перспективи подальших досліджень.** Наступний етап дослідження передбачає розробку методичних рекомендацій викладачам спеціальних дисциплін теплоенергетичного профілю на основі методики застосування навчальних завдань у процесі спеціальної підготовки майбутніх бакалаврів-теплоенергетиків.

#### Список використаних джерел

1. Методичні матеріали, щодо організації діяльності науково-педагогічних працівників НТУУ «КПІ». – К., 2009. – 316 с.
2. Довідник кваліфікаційних характеристик професій працівників. Випуск 62. Виробництво та розподілення електроенергії. Частина 1. Розділи: Експлуатація

- устаткування електростанцій і мереж, обслуговування електростанцій і мереж. – Краматорськ, 2001. – 248 с.
3. Коваленко О. Е. Логічні основи формування навчального матеріалу : (навч. посібник для інж.-пед. навч. закл.) / О. Е. Коваленко, Н. О. Брюханова. – Х. : [б. в.], 1998. – 140 с.
  4. Гершунский Б. С. Педагогическая прогностика: Методология, теория, практика / Б. С. Гершунский.– К. : Вища школа, 1986. – 200 с.
  5. Уман А. И. Учебные задания и процесс обучения / А. И. Уман. – М.: Педагогика, 1989. – 55 с. – (Образование. Педагогические науки. Дидактика).

**Казак І. О.**

*Науково-педагогічні засади розробки методики застосування навчальних завдань у процесі підготовки майбутніх теплоенергетиків із дисципліни «ТЕС і АЕС і установки»*

Висвітлено проблему спеціальної підготовки висококваліфікованих теплоенергетиків. Обґрунтовано і визначено науково-педагогічні засади розробки методики застосування навчальних завдань у процесі підготовки майбутніх фахівців теплоенергетичного профілю, яку доцільно застосовувати викладачам спеціальної дисципліни «ТЕС і АЕС і установки» з метою підвищення ефективності підготовки бакалаврів теплоенергетиків за спеціальністю «ТЕС»

**Ключові слова:** науково-педагогічні засади, розробка методики, навчальні завдання, процес підготовки, фахівці, майбутні теплоенергетики.

**Казак І. А.**

*Научно-педагогические основы разработки методики применения учебных заданий в процессе подготовки будущих теплоэнергетиков по дисциплине «ТЭС и АЭС и установки»*

Отражена проблема специальной подготовки высококвалифицированных теплоэнергетиков. Обоснованы и определены научно-педагогические основы разработки методики применения учебных заданий в процессе подготовки будущих специалистов теплоэнергетического профиля, которую целесообразно использовать преподавателям специальной дисциплины «ТЭС и АЭС и установки» с целью повышения эффективности подготовки бакалавров теплоэнергетиков по специальности «ТЭС»

**Ключевые слова:** научно-педагогические принципы, разработка методики, учебные задания, процесс подготовки, специалисты, будущие теплоэнергетики.

**I. Kazak**

*Scientific Pedagogical Bases of Development of Methodology of Applying Teaching Tasks in the Process Preparations of Training Future Heat-Power Engineers in the Discipline «Heat-Power Stations and Atomic Power Stations and Plants»*

The article deals with the issue of a specialized training for skilled heat-power engineers. Scientific pedagogical bases are grounded and defined for developing a methodology of using teaching tasks in the process of training future specialists in heat-power field, which is expedient to be used by the teachers of a specialized discipline «Heat-Power Stations and Atomic Power Stations and plants» aimed at rising the efficiency of training bachelors-heat-power-engineers in the speciality «Heat-Power Stations»

**Key words:** scientific pedagogical principles, developing methodology, teaching tasks, training process, specialists, future heat-power engineers.

*Стаття надійшла до редакції 20.12.2011 р.*