

## СИСТЕМНО-ФАКТОРНА ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ІЗ “ТЕС І АЕС ТА УСТАНОВКИ” В СУЧАСНИХ УМОВАХ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ-ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКІВ

**Постановка проблеми** в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Вищі навчальні заклади України на сучасному етапі її розвитку зобов'язані розширити цілі підготовки фахівців різних галузей до необхідності формування таких особистостей, які спрямовані на ґрунтовне, доцільне, креативне вирішення професійних завдань, можуть виконувати посадові обов'язки в мінливих умовах організації праці, прагнуть до самовдосконалення і професійного зростання.

Реалізація поставлених цілей суттєво ускладнена, по-перше, розбудовою країни і переходом, зокрема енергетичних об'єктів на нові форми власності, встановленням ринкових відносин між підприємствами-виробниками електричної і теплової енергії державою і споживачами, по-друге, орієнтуванням у економічних і політичних реформах на вимоги Євросоюзу, по-третє, втіленням у національну систему освіти положень Болонської декларації, за якими приймається двоступенева система підготовки, скорочується кількість аудиторних годин на користь годин самостійної роботи, підвищується значення практичної підготовки студентів.

За таких обставин традиційна система підготовки усередненого фахівця перестає задовольняти новим вимогам до випускників вищої школи: вони опиняються на ринку праці з досвідним багажем, який вимагає суттєвих часових витрат для посилення професійної мотивації, пристосування до конкретних посадових обов'язків, набуття умінь із використання й проектування вдосконалених засобів виробництва. Звичайно, що для роботодавця такий фахівець замість того, щоб забезпечувати прибуток, виявляється витратним. А це негативно впливає на вирішення питань працевлаштування випускників і призводить до висновку про недоцільне використання державних коштів в освітній галузі.

Таким чином, динаміка процесів на виробництві вимагає обґрунтування нових підходів, програм, методик підготовки майбутніх інженерів-теплоенергетиків. Ці наукові і практичні новації мають впливати на всю систему професійної підготовки, розповсюджуючись, у першу чергу, на базові навчальні дисципліни, провідною серед яких для спеціальності „Теплові електричні станції” є „ТЕС і АЕС та установки”.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій**, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Застосування в навчальному процесі завдань не є новою темою в педагогічній науці: сутності, видам і структурі навчальних завдань приділяється увага в роботах А. Алексюка, Г. Балла, Н. Басової, В. Белікової, О. Вишневського, Т. Дмитренко, А. Єсаулова, А. Кікченко, В. Козакова, О. Любарської, В. Міжерікова, О. Пехоти, Є. Рапацевича, Н. Степаненко, А. Умана, М. Фіцули та ін.; функції завдань у контексті психології навчальної діяльності висвітлюються С. Рубінштейном, К. Славською, Л. Фрідманом, А. Єсауловим та ін., як суто дидактичні – Ю. Бабанським, Ю. Колягінін, І. Лернером, М. Скаткінін, стосовно часткових методик – А. Олександровим, С. Каменецьким, П. Знаменським, А. Пьоришкінін, Л. Резніковим, В. Ореховим, А. Усовою та ін.; вибір і розробка навчальних завдань під час дидактичного проектування – предмет дослідження В. Безрукової, К. Гомоюнова, О. Коваленко, Н. Гализіної, М. Удалова, Є. Шматкова та ін.; практичні рекомендації щодо застосування різних видів навчальних завдань в освітньому процесі пропонуються Г. Альтшуллером, І. Бендерою, В. Давидовим, Д. Ельконінін, Л. Занковим та ін.

Наукові розробки, безумовно, сприяють обґрунтованому вибору й застосуванню окремих навчальних завдань при підготовці в загальноосвітніх та професійних навчальних закладах, але не вирішують проблему практичної підготовки як системи, особливо, якщо

йдеться про підготовку з технічних дисциплін, які відбивають специфіку певної галузі: її устаткування, трудових і технологічних процесів, розрахунків і модернізації. Тим більше, діюча в українських технічних ВНЗ (УПА (м. Харків), НТУУ “КПІ” (м. Київ), ОДПУ (м. Одеса)) система завдань не може забезпечити однаково високий рівень підготовки фахівців однієї спеціальності для посад, що суттєво різняться за предметом, засобами й процесом професійної діяльності, як це відбувається в теплоенергетиці.

Таким чином, актуальною є розроблена на науковій основі методика застосування навчальних завдань у процесі навчання теплових і атомних електростанцій та установок майбутніх інженерів-теплоенергетиків.

**Постановка завдання.** Цілями статті є обґрунтування методики професійної підготовки майбутніх інженерів-теплоенергетиків спеціальності „Теплові електричні станції” з дисципліни „ТЕС і АЕС та установки” на засадах системно-факторної організації навчальних завдань, які цілеспрямовано підсилюють цю підготовку для кожної, виділеної за провідною функцією трудової діяльності, категорії фахівців: „експлуатаційники”, „оператори”, „проектувальники”.

**Виклад основного матеріалу** дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. У результаті вивчення потенційних місць працевлаштування та професійних обов’язків бакалаврів за спеціальністю „Теплові електричні станції” виділяємо окремо, так званих „експлуатаційників” (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), „операторів” (інспектор із режимів оперативно-диспетчерської служби, інженер із засобів диспетчерського і технологічного керування, і „проектувальників” (інженер із науково-технічної інформації, інженер-конструктор).

У діяльності цих фахівців присутні дії технологічного, організаційного та проектувального змісту, але існує різниця в їхньому обсязі та змісті, наприклад:

- розробка основних оптимальних експлуатаційних режимів роботи устаткування теплових електростанцій для різних умов роботи об’єднаної енергосистеми України, виходячи з вимог надійної роботи та раціонального використання енергоресурсів (дії, переважно, „експлуатаційника”);

- розробка режимів роботи мереж і окремих вузлів мереж у зв’язку із зміною умов роботи устаткування (дії, переважно, „оператора”);

- оцінка і вибір методів реалізації технологічних процесів (дії, переважно, „проектувальника”).

Отже, спеціальна підготовка має бути націлена на підготовку фахівців різних за професійним використанням груп.

Нормативна дисципліна “ТЕС і АЕС та установки” завжди посідала провідне місце серед інших дисциплін спеціальної підготовки майбутніх фахівців теплоенергетичної галузі, сприяючи формуванню у студентів умінь застосування методів розрахунків принципів, технологічних схем різних типів електростанцій з метою визначення техніко-економічних показників останніх, а також знань із проектування, модернізації енергоблоків електростанцій (ТЕС, ТЕЦ, АЕС) в цілому. Це означає:

- 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 “Теплові електричні станції”;

- застосовані під час вивчення дисципліни навчальні завдання сягають найвищого щаблю в підготовці цих фахівців і тому, з огляду на теорію поетапного формування розумових дій, мають бути цілком закономірними як на рівні всієї підготовки, так і на рівні дисципліни чи теми, а отже, інтегрувати собою попередні рівні засвоєння навчального матеріалу;

- види й методика виконання навчальних завдань мають враховувати предметно-

технічні, просторово-часові, дидактичні особливості процесу професійної підготовки, а також психологічні властивості суб'єктів навчання.

Отримуємо, що підготовка майбутніх інженерів-теплоенергетиків спеціальності “Теплові електричні станції” з дисципліни “ТЕС і АЕС та установки”, що утворює собою систему, повинна передбачати виконання системи навчальних завдань. При цьому систему ці завдання утворюють за:

- цільовим призначенням (підготовка до виконання обов'язків „експлуатаційника”, „оператора”, „проектувальника”) і реалізацією рівнів засвоєння навчального матеріалу (за В. Беспальком);

- належністю до змістовних елементів, згрупованих за тематикою і спрямованістю (про технологічні процеси, технічні системи, параметри процесів, закони і рівняння, трудові процеси);

- формою навчання, під час якої застосовуються (лекційні, лабораторно-практичні заняття, СРС).

Мета, зміст і форма, що уособлюють наведені системні ознаки, є тими факторами, які безпосередньо, об'єктивно і першочергово визначають оптимальність застосування навчального завдання. Це підтверджують і результати проведеної експертної оцінки серед викладачів спеціальних дисциплін, що викладаються для студентів спеціальності “Теплові електричні станції”.

Наступні три фактори (об'єктивно-суб'єктивні) становлять:

- функції, які можуть виконувати навчальні завдання (актуалізація базових знань та вмінь, формування нових знань, їх закріплення й систематизація, відпрацювання дій, контроль підготовки);

- середовище (де і коли виконуються завдання);

- ступінь розробленості навчальних завдань у відповідності до вимог.

Кожен із цих факторів є заданим і має бути врахованим, але за необхідності піддається необхідному коригуванню: уточнюється формулювання завдання (питання, умова задачі, робота з текстом підручника тощо), виходячи з провідної функції, змінюється аудиторний фонд чи дидактико-технічні засоби підготовки або, навпаки, здобувають зміни якісні та кількісні властивості завдань стосовно характеристик середовища; відбираються з множини, переробляються або розробляються нові (основні, додаткові) завдання. У попередніх публікаціях [2, 3] нами було обґрунтовано класифікацію навчальних завдань із “ТЕС і АЕС та установки”:

- за структурою завдання (за характером вимоги – на конструювання або обґрунтування; за складом вихідних даних – із надлишковими, необхідними чи відсутніми даними; за способом рішення – визначаються способом представлення предмету та ступенем складності процесу виконання);

- за змістом (за складовими змісту – на засвоєння технологічних і трудових процесів, параметрів процесів, технічних систем, законів, явищ тощо; за вимогою опрацювання змісту – рецептивні, репродуктивні, творчі, емоційно-ціннісні; за обсягом змісту (дрібні, укрупнені));

- за діяльністю викладача (за структурою навчального процесу – повідомлювальні, тренувальні, контрольні; за роллю в навчальному процесі – попередні, основні, додаткові, допоміжні);

- за діяльністю студентів (за ступенем складності – за В. Беспальком на упізнавання, на відтворення, суб'єктивно-продуктивні та за групами фахівців для „експлуатаційників”, „операторів”, „проектувальників”; за ступенем самостійності – аудиторні, домашні, самостійні; за формою мови вираження – усні (із згорнутим виконанням операцій, із розгорнутим виконанням операцій) та письмові (наочно-графічні, предметні, знаково-символічні); за терміном – короткострокові, довгострокові; за обсягом дій – маловмісні, багатовмісні).

Останню трійцю факторів (суб'єктивні) утворюють викладач (кваліфікація) → студент

(підготовленість, вмотивованість) → навчальне завдання (спосіб виконання – індивідуально, робота в групах, фронтально; форма видачі – усна, письмова).

Особливість взаємодії факторів полягає в тому, що з множини завдань спочатку обираються ті, які відповідають об'єктивним факторам, потім із встановленої групи завдань відбираються (розробляються, уточнюються) ті, які враховують другу групу факторів, і, нарешті, завдання набувають оптимальної конкретики з огляду на третю групу факторів. При цьому реалізується не тільки прямий перехід від першої до третьої групи факторів, а й зворотній – від третьої до першої групи, коли кожен акт взаємодії викладача й студентів перевіряється на ефективність. Тоді доцільність виконання кожного завдання утворює доцільність вибору й застосування групи завдань, які виконуються під час заняття, в межах вивчення розділу, модулю та дисципліни взагалі. Із способу засвоєння конкретних змістовних елементів складається типовість засвоєння таких саме елементів у різних темах і характер взаємозв'язку набутого досвіду в межах одного змістовного фрагменту (заняття, розділу, модулю). Так само проводяться паралелі між типами занять, їх структурними елементами в контексті застосованих завдань. І усе це відбувається, звісно, через другу групу факторів, коли перевіряється достатність завдань, реалізованість їхніх функцій та використаність матеріально-технічних і просторово-часових ресурсів.

Таким чином, умовна включеність суб'єктивних факторів в об'єктивно-суб'єктивні, а тих – в об'єктивні утворюють статичний вимір факторної моделі застосування системи навчальних завдань при підготовці майбутніх інженерів-теплоенергетиків спеціальності “Теплові електричні станції” з дисципліни “ТЕС і АЕС та установки”. Динамічний же вимір факторної моделі застосування системи навчальних завдань утворює процес поступового врахування кожного наступного фактора з обов'язковою перевіркою повноти врахування всіх попередніх.

Оскільки за врахуванням кожного фактора знаходиться система цільових орієнтирів, система змістовних елементів, система форм підготовки, система засобів, система завдань і система психологічних характеристик суб'єктів навчального процесу, то розроблену модель називатимемо системно-факторною.

На наступному етапі розробляється карта залежності характеристик навчальних завдань від системи факторів і будується методика застосування конкретних навчальних завдань на кожному етапі процесу підготовки майбутніх інженерів-теплоенергетиків спеціальності “Теплові електричні станції” з дисципліни “ТЕС і АЕС та установки”. Її особливістю є системність, адже кожне навчальне завдання характеризується системними характеристиками і, у свою чергу, представляє елемент більшої системи з уже її системними характеристиками.

**Висновки** з даного дослідження і перспективи подальших досліджень у даному напрямку. Таким чином, системність обґрунтованих моделей та методики застосування навчальних завдань у процесі підготовки майбутніх інженерів-теплоенергетиків спеціальності “Теплові електричні станції” з дисципліни “ТЕС і АЕС та установки” сприятиме достовірності отримуваних студентами знань, цілісному уявленню про об'єкти професійної діяльності та підвищенню рівня сформованості вмінь стосовно відповідності випускників посадовим обов'язкам на різних робочих місцях в енергетичній галузі. На наступному етапі слід розробити методику застосування системи конкретних завдань під час аудиторних занять, домашньої та самостійної роботи.

#### Список використаних джерел

1. Концепція розвитку професійної освіти і навчання в Україні (2010–2020 рр) [Електронний ресурс]: проект. – Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/gr/obg/2009>.
2. Брюханова Н. О. Класифікація навчальних завдань з дисципліни «ТЕС і АЕС і установки» для майбутніх теплоенергетиків / Наталія Олександрівна Брюханова, Ірина Олександрівна Казак // Гуманізація навчально-виховного процесу : зб. наук. пр.

Слов'янськ : СДПУ, 2011. Вип. 58, ч. 3. С. 29–38.

3. Казак І. О. Науково-педагогічні засади розробки методики застосування навчальних завдань у процесі вивчення спеціальної дисципліни «ТЕС і АЕС і установки» / Ірина Олександрівна Казак // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. – Х. : УПА, 2011. Вип. 32/33. С. 178183.

**Казак І. О.**

*Системно-факторна організація навчальних завдань із “ТЕС і АЕС та установки” в сучасних умовах підготовки інженерів-теплоенергетиків*

Розглянуто врахування факторів, які впливають на застосування навчальних завдань, у процесі навчання дисципліні “ТЕС і АЕС та установки” майбутніх інженерів-теплоенергетиків із метою підвищення практичної складової їхньої професійної підготовки в умовах змін у вищій школі за Болонським процесом.

**Ключові слова:** майбутні інженери-теплоенергетики, спеціальна підготовка, застосування навчальних завдань, системно-факторна організація, навчальні завдання.

**Казак І. А.**

*Системно-факторная организация учебных заданий по «ТЭС и АЭС и установки» в современных условиях подготовки инженеров-теплоэнергетиков*

Рассмотрен учет факторов, которые влияют на применение учебных заданий, в процессе обучения дисциплине “ТЭС и АЭС и установки” будущих инженеров-теплоэнергетиков с целью повышения практической составляющей их профессиональной подготовки в условиях изменений в высшей школе по Болонскому процессу.

**Ключевые слова:** будущие инженеры-теплоэнергетики, специальная подготовка, применения учебных заданий, системно-факторная организация, учебные задания.

**I. Kazak**

*The System-Factorial Organisation of Educational Tasks on « Thermal Electric Station and the Atomic Power Station and Installations» in Modern Conditions of Preparation of Heat-and-Power Engineers*

This paper considers factors that affect on the use of learning activities in learning the discipline "Thermal electric station and the atomic power station and installations" of future thermal power engineer to improve the practical component of their training in conditions of changes in higher education on the Bologna Process.

**Key words:** future heat-and-power engineers, special preparation, use of educational tasks, system-factorial arrangement, teaching tasks.

*Стаття надійшла до редакції 19.03.2013 р.*