

*Брюханова Н. О., кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри „Педагогіки і методики професійного навчання” Української інженерно-педагогічної академії (м. Харків)*

*Казак І. О., аспірантка кафедри „Педагогіки і методики професійного навчання” Української інженерно-педагогічної академії (м. Харків)*

### **ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗАСТОСУВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ З «ТЕС І АЕС І УСТАНОВКИ» ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКІВ**

*У статті обґрунтована проблема підготовки висококваліфікованих фахівців для виробництва, зокрема теплоенергетиків. Цю проблему частково вирішити можливо за допомогою застосування навчальних завдань, які є невід'ємною частиною навчального процесу вищої школи. Визначені і обґрунтовані фактори, що пройшли належну експертизу, і можуть бути використані нами для розробки моделі застосування навчальних завдань з «ТЕС і АЕС і установки». Експертні оцінки дозволили не тільки визначитися із факторами, а й виявити послідовність їхнього врахування під час вирішення питань, пов'язаних із застосуванням завдань.*

*Ключові слова: фактори, застосування, навчальне завдання, теплоенергетик, спеціальна дисципліна «тес і аес і установки».*

*В статті обґрунтована проблема підготовки висококваліфікованих спеціалістів для виробництва, в том числі теплоенергетиків. Цю проблему частково можна вирішити за допомогою застосування навчальних завдань, які є важливою частиною навчального процесу вищої школи. Визначені і обґрунтовані фактори, що пройшли належну експертизу, і можуть бути використані нами для розробки моделі застосування навчальних завдань з «ТЕС і АЕС і установки». Експертні оцінки дозволили не тільки визначитися із факторами, а й виявити послідовність їхнього врахування під час вирішення питань, пов'язаних із застосуванням завдань.*

*Ключевые слова: факторы, применение, учебное задание, теплоэнергетик, специальная дисциплина «тэс и аэс и установки».*

*In article is motivated problem of preparation highskilled specialist is for production, including engineers of heat. This problem partly possible to solve by means of using scholastic tasks, which are important part of scholastic process of the high school. They are determined and motivated factors, which passed the corresponding to expert operation, and can be used by us for development of the models of the using the scholastic tasks on discipline "TES and AES and options". The expert estimations have allowed be not only defined with factor, but and reveal the sequence of their account during decision on a matter, in accordance with using the tasks*

*Keywords: factors, using, scholastic task, engineere of heat, of special discipline "tes and aes and options".*

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями.** Спеціальна підготовка майбутніх теплоенергетиків – остання та головна сходинка у їхній професійній підготовці, яка має інтегрувати у собі реальний стан галузевого виробництва та перспективи його розвитку, враховувати кадрову політику виробництва та відповідати освітнім стандартам.

Перехід до ринкових відносин суттєво змінив роботу усіх вітчизняних галузей. Виявилися порушеними зв'язки між підприємствами і лише деякі з них зберегли себе в умовах самостійного й активного вивчення ринку послуг і товарів, заключення вигідних договорів, удосконалення технологій і створення робочих місць.

Високий ступінь динаміки виробничих процесів таких підприємств потребує висококваліфікованих фахівців, які могли б без додаткової витрати часу приступити до роботи, якісно виконувати професійні

обов'язки, швидко пристосовуватися до змінних умов праці, прагнути професійного зростання, відрізнитися комунікабельністю й умінням налагоджувати вертикальні й горизонтальні стосунки у колективі.

Однією з ведучих галузей економіки України є енергетична, представлена потужними блоками, що відповідають за виробництво, перетворення, постачання, розподіл та споживання електроенергії. У виробництві електроенергії ТЕС і АЕС займають міцні позиції, що обумовлює наявність конкурсу на робочі місця, а це вимагає від відповідних навчальних закладів підготовки конкурентоспроможних фахівців. Крім того, нестабільність у виробництві позбавляє уявлення про те, які саме місця займатимуть випускники цих закладів. Тому необхідно надати майбутнім теплоенергетикам таку спеціальну підготовку, якої було б достатньо для виконання посадових обов'язків усього спектру їхнього потенційного працевлаштування, і, слід

зазначити, у цьому процесі трансляції досвіду завдання відіграють чи не найголовнішу роль.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми.** Взагалі проблема підготовки висококваліфікованих фахівців для виробництва, зокрема теплоенергетиків, не нова, але в зв'язку з тим, що не повністю розроблені як теоретичні так і методичні аспекти, вона остається важливою і благодатною областю дослідників. Цю проблему частково вирішити можливо за допомогою навчальних завдань, які є невід'ємною частиною навчального процесу вищої школи. Дуже важливу роль у навчальному процесі відіграють навчальні завдання та вміння викладачів вищих навчальних закладів вірно, ефективно застосувати їх при підготовці спеціалістів різного профілю, у тому числі і теплоенергетичного.

В науковій і педагогічній літературі навчальні завдання і їх види розглядають багато авторів, таких як Алексюк А. М., Балл Г. А., Басова Н. Б., Безрукава В. С., Бондар В. І., Вишневський О. І., Гомоюнов К. К., Гончаренко С. І., Дорофеев А. А., Дмитренко Т. О., Есаулов А. Ф., Кіктенко А. З., Козаков В. А., Коваленко О. Е., Любарська О. М., Міжеріков В. А., Пехота О. М., Рапацевич Є. С., Степаненко Н. К., Тализіна Н. Ф., Шматков Е. В., Удалов М. П., Уман А. І., Фіцула М. М. та інші. Вагомий внесок у розробку теорії практичних рекомендацій щодо застосування різних видів навчальних завдань в освітньому процесі зробили Г. Альтшуллер, І. Бендера, В. Давидов, Д. Ельконін, Л. Занков, О. Коваленко, В. Козаков, Н. Тализіна, А. Уман і ін. Але менше розглядається питання з застосування навчальних завдань в процесі навчання особливо для технічних спеціальностей у вищому навчальному закладі, зокрема і для теплоенергетичних. Воно вирішується завжди у практичній діяльності індивідуально кожним викладачем при навчанні студентів.

Разом з тим, аналіз джерел показує, що розглядаються авторами, як слід, окремо певні типи навчальних завдань (задачі, тести, питання і ін.) та узагальнених рекомендацій викладачам з застосування існуючих навчальних завдань у процесі вивчення дисциплін у вищій школі немає, у тому числі і для теплоенергетиків. Які фактори впливають на застосовування навчальних завдань у процесі вивчення спеціальних дисциплін теплоенергетичного профілю, на прикладі дисципліни «ТЕС і АЕС і установки», щоб сформувати висококваліфікованих фахівців теплоенергетиків, у цьому полягає практичне завдання визначеної проблеми.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Цілями статті є за результатами аналізу нормативної документації, навчально-методичного забезпечення підготовки студентів спеціальності «ТЕС» й власного педагогічного досвіду, опрацювання змісту дисципліни «ТЕС і АЕС і установки», а також експертних оцінок, анкетування й бесід із фахівцями у галузі теплоенергетики встановити фактори, які впливають на застосування викладачем навчальних завдань у процесі спеціальної підготовки з «ТЕС і АЕС і установки», ступінь цього впливу та отримати рекомендації стосовно врахування цієї інформації.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Аналіз законодавчо-нормативної документації, що регулює підготовку бакалаврів зазначеної спеціальності, дозволив отримати висновки про чотирирічний термін надання зазначеними ВНЗ відповідних освітніх послуг в обсязі, приблизно, 240 кредитів на вивчення дисциплін трьох циклів: гуманітарної і соціально-економічної підготовки, природничо-наукової, професійної і практичної підготовки [1, С. 196]. 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. Але 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. ВНЗми залишаються неврахованими достатньо великі спектри професійних обов'язків, що і ставить під сумнів адекватність цієї підготовки. Випускники, позбавлені можливості одразу приступити до виконання професійних завдань, змушені додатково витратити час на освоєння професії. А звідси, утворюється відома річ: недосвідчені фахівці галузі не потрібні.

Вивчення потенційних місць працевлаштування та професійних обов'язків бакалаврів [2] за спеціальністю «ТЕС» дозволило нам виділити три групи цих фахівців:

– першу (умовно «експлуатаційники») становлять інженер з технічної діагностики котельного і турбінного устаткування, інженер з організації експлуатації та ремонту, інженер з розрахунків та режимів, інженер з налагодження й випробувань, інженер з науково-технічної інформації, інженер з ремонту;

– другу (умовно «оператори») становлять інспектор з режимів оперативно-диспетчерської служби, інженер із засобів диспетчерського і технологічного керування;

– третю (умовно «проектувальники») становлять інженер з науково-технічної інформації, інженер-конструктор.

Звідси, стала можливою більш детальна класифікація професійних завдань для «експлуатаційників», затребуваних у різних підрозділах станцій (ТЕС, АЕС, ТЕЦ, теплові мережі, котельні), «операторів», затребуваних у диспетчерській, на БЦУ (на ТЕС, АЕС), та «проектувальників», затребуваних у 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 довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників з виробництва та розподілення електроенергії за розділом експлуатація та обслуговування устаткування електростанцій і мереж [2, С. 45-60], отримуємо висновок щодо присутності у професійній діяльності кожної групи бакалаврів теплоенергетиків дій технологічного, організаційного та проектувального змісту. Але існує різниця в обсязі та змісті виконуваних дій. Так, наприклад, схожа професійна діяльність для виділених груп бакалаврів теплоенергетиків проектувального змісту може бути представлена таким чином: 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 (для «експлуатаційника»); розробка режимів роботи мереж і окремих вузлів мереж у зв'язку із зміною умов роботи устаткування (для «оператора»); оцінка і вибір технічних методів реалізації теплотехнологічних процесів (для «проектувальника»). Наприклад, подібна професійна діяльність для вказаних груп бакалаврів теплоенергетиків технологічного змісту може виглядати так: в налагодженні та випробовуванні устаткування (для «експлуатаційника») та участь в прийманні устаткування і пристроїв з капітального ремонту і монтажу (для «експлуатаційника») та контроль за фактичним виконанням заданих режимів роботи основного устаткування мереж (для «оператора»).

Фокусуєчись на спеціальній підготовці майбутніх фахівців теплоенергетичної галузі, виділимо в ній нормативну дисципліну «ТЕС і АЕС і установки», яка за всю історію вітчизняної підготовки цих фахівців завжди

займала провідне місце серед інших дисциплін, на користь чого засвідчують дані:

- кількісні: на вивчення дисципліни відведено найбільшу кількість годин і кредитів у порівнянні з іншими спеціальними дисциплінами (наприклад, в Українській інженерно-педагогічній академії м. Харкова складає 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 бакалаврської кваліфікаційної роботи на отримання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» за спеціальністю «ТЕС».

Її метою була і залишається: забезпечити таку підготовку студентів з теплоенергетики, щоб виробничі підприємства отримували висококваліфікованих фахівців цього профілю. У результаті її вивчення студенти мають освоїти комплекс методів розрахунків принципів, технологічних схем різних типів електростанцій з метою визначення техніко-економічних показників останніх; набути знання з проектування, модернізації енергоблоків електростанцій (ТЕС, ТЕЦ, АЕС) в цілому.

До змін у вищій школі за принципами Болонського процесу дисципліна «ТЕС і АЕС і установки» була базовою у підготовці фахівця з теплоенергетики. Сьогодні ж роль цієї дисципліни підвищилась ще й у тому, що з'явилися 2 освітньо-кваліфікаційних рівня підготовки – бакалавр і магістр, кожен з яких передбачає працевлаштування, ускладнене невизначеністю. Спеціальна дисципліна «ТЕС і АЕС і установки» є підсумковою для бакалаврів теплоенергетиків після вивчення таких спеціальних дисциплін як «Паливо, топки та котельні установки» і «Турбіни ТЕС і АЕС», а також вона є основою для подальшого вивчення інших спеціальних дисциплін для спеціалістів і магістрів таких, як «Енергозберігаючі, екологічно чисті, нетрадиційні технології в енергетиці», «Режими роботи і експлуатації ТЕУЕС», «Проблеми підвищення ефективності НПК» й ін.

У зв'язку з переходом вищої школи до навчання за Болонським процесом кількість аудиторних годин на вивчення дисципліни «ТЕС і АЕС і установки, практично, не змінилася (на 2 години збільшилася кількість Лк), а години на СРС набагато збільшилися (з 31 до 222 годин). Тому зараз якнайгостріше постала проблема відповідності рівня підготовки, забезпечуваного цією основною дисципліною, вимогам суспільства.

Логічним буде дійти висновку, що обумовлені професійною діяльністю знаково-розумові, знаково-практичні й предметно-розумові уміння бакалаврів теплоенергетиків

## Питання педагогіки

трьох виділених груп мають бути сформованими здебільшого під час навчання саме дисципліні «ТЕС і АЕС і установки» (рис. 1.1). А уміння здобуваються під час виконання різноманітних завдань. Таким чином, отримуємо, що освітній, освітньо-кваліфікаційний рівні (за ними розуміється й третій рубіжний рівень у засвоєнні навчального матеріалу у відповідності до градації досвіду В. Беспальком), назва спеціальності, групи бакалаврів теплоенергетиків уособлюють фактор цілі професійної підготовки, що розглядається.

У якості наступного фактору, що здійснює вплив на застосування навчальних завдань, приймаємо зміст навчання. Він представляє для нас інтерес з боку:

- змістовних елементів, які несуть найбільше смислове навантаження;

- нових змістовних елементів (наприклад, вплив теплоенергетики на навколишнє середовище);

- класифікаційних ознак.

Зміст навчання з «ТЕС і АЕС і установки» у навчальній програмі згруповано за модулями, що відбивають особливості пізнання виробничого процесу: 1. Користувачі енергії і графіки її користування. 2. Деякі засоби підвищення енергетичної ефективності ТЕС. 3. Регенеративний підігрів живильної води. 4. Відпуск технологічної пари і теплоти на опалення ТЕЦ. 5. Енергетичні характеристики обладнання ТЕС. 6. Розрахунок принципів схем електростанцій. 7. Повна теплова схема та вибір її обладнання. 8. Компоновка головного корпусу. Питання технічного водопостачання, паливного господарства. Генплан станції. 9. Економічні показники електростанцій.

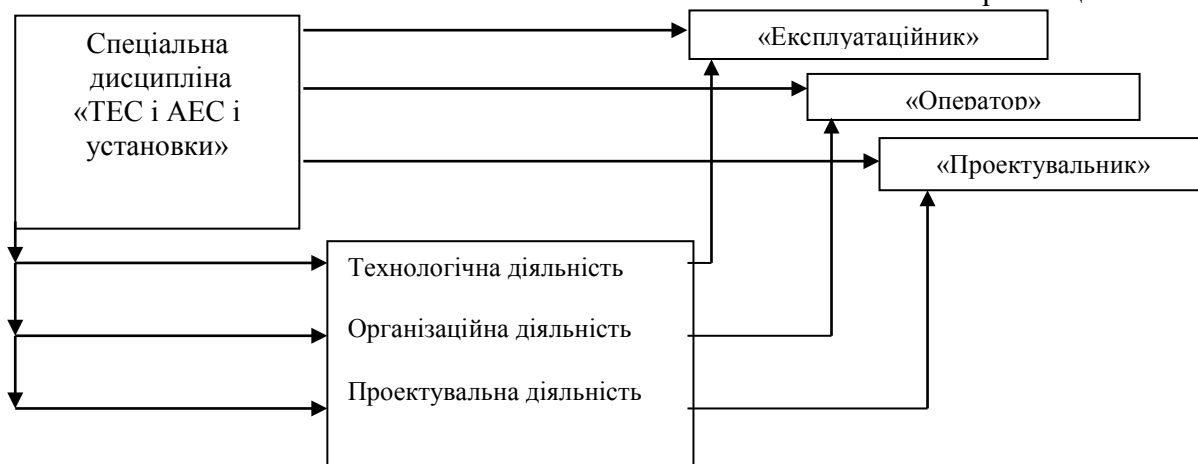


Рис. 1.1. Спеціальна дисципліна «ТЕС і АЕС і установки» як основа підготовки бакалаврів за спеціальністю «Теплові електричні станції»

Але для визначення комплексу навчальних завдань і способів їх застосування такого рівня угруповування змісту навчання недостатньо. Тому, базуючись на вже існуючому досвіді [3, С. 139], пропонуємо згрупувати змістовні фрагменти за такими ознаками:

- технологічні процеси («2.2. Проміжний перегрів пари на КЕС. Засоби промперегріву пари. Вплив промперегріву пари на економічність ТЕЦ. Пром. Перегрів пари на АЕС»; «3.1. Регенеративний перегрів живильної води.»; «4.1. Відпуск технологічної пари на ТЕЦ.» та ін.;

- технічні системи («1.2. Типи теплових електростанцій. Склад теплового господарства ТЕС. Основні техніко-економічні вимоги до ТЕС»; «3.1. Типи підігрівачів та схема їх виконання. Пароохолоджувачі та охолоджувачі дренажу. Типи конструкцій регенеративних підігрівачів низького та високого тисків»; «5.1. Деаераторні установки.

Живильні насосні установки. Бездеаераторні схеми паротурбінних установок» та ін.;

- параметри процесів («1.3. Показники енергетичної ефективності КЕС. Основний енергетичний показник електростанцій. Основні складові к.к.д. КЕС. Витратні пари, теплоти і палива. Особливість показників енергетичної ефективності АЕС»; «1.4. Показники енергетичної ефективності ТЕЦ, Типи ТЕЦ. «2.1. Вплив початкових та кінцевих параметрів пари на енергетичну та економічну ефективність ТЕС, АЕС та ТЕЦ.» та ін.;

- закони, рівняння («3.1. Розрахунок підігрівачів змішуючого та поверхневого типу. Вибір температури живильної води та оптимального числа регенеративних підігрівачів.»; «3.2. Баланси пари і води.»;

- специфіка трудових процесів («8.3. Паливне і газове господарство. Схема і загальна характеристика мазутного та газового господарства ТЕС. Золоотвали. Захист водоймищ від забруднення стічними водами системи ГЗУ»; «8.4. Очистка та видалення

димових газів в атмосферу. Золотування на ТЕС. Знижка викидів оксидів сірки та азоту. Шум від енергоустановки та заходи з його зниження»).

Таким чином, отримали, що 12 тем з 22 присвячені особливостям конструкцій технічних систем (ТС), 5 тем у загальному переліку тем з 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 (ТрП).

На самостійну роботу з цієї спеціальної дисципліни, як вже показано було вище, значно збільшилися години, більшість яких про технічні системи, технологічні процеси та параметри процесів. Тому 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.

Переходимо до розгляду наступних факторів, які впливають на застосування навчальних завдань. Як раніше зазначалося, зміни у підготовці бакалаврів-теплоенергетиків з «ТЕС і АЕС і установки» відбилися не тільки на цільовому й змістовному компонентах, але й формах навчання: незначно збільшився обсяг лекційних занять та значно – СРС. А це означає, що навчальні завдання, виконувані студентами під час аудиторних занять, мають формувати такі уміння, які стали б достатньою базою для їх подальшого самостійного закріплення, систематизації, поглиблення у позааудиторний час. Але, застосовуючи завдання за принципом від простого до складного, важливо досягти не просто формування усіх професійних умінь, а професійних умінь, яких буде достатньо для виконання обов'язків «експлуатаційника», «оператора», «проектувальника».

Факт аудиторної чи самостійної роботи пов'язано також із середовищем та умовами,

які становлять наступний фактор застосування навчальних завдань. При цьому під середовищем розуміється оснащення приміщень необхідною кількістю посадових місць, санітарно-гігієнічні умови для навчання тощо, а під умовами – забезпеченість навчально-методичною літературою з завданнями, картками, тестами і т.п.

Форма навчання, призначення завдання (функція), умови виконання й середовище, на нашу думку встановлюють такий компонент педагогічної системи, якою беззаперечно є підготовка майбутніх бакалаврів-теплоенергетиків з дисципліни «ТЕС і АЕС і установки», як способи навчання (за Н.В. Кузьміною) [4, С. 97].

Звичайно, не можуть залишитися осторонь такі наступні два компоненти зазначеної системи, як викладач і студенти. Викладач нами розглядається з боку своєї кваліфікації, утворюваної вченим ступенем, вченим званням й педагогічним досвідом, зокрема, із застосування навчальних завдань. Але сумніватися у високій кваліфікації викладача вищої школи було б з нашої сторони безтактним і тому приймаємо, що показники його професійної діяльності сягають достатніх значень.

А от варіантів у рівнях сформованості базових знань, розвитку психологічних процесів (мотивація до навчальної діяльності, переважний тип темпераменту, мислення) може бути безліч. І кожен з варіантів буде особливо впливати на застосування навчальних завдань. Значимо тут тільки те, що враховуватимемо особливості навчальної групи студентів під час складання рекомендацій щодо застосування навчальних завдань двояким чином: одні завдання з прицілом на усереднені характеристики конкретної навчальної групи, а інші – на особливості конкретних студентів чи ситуацій.

Основна функція кожного окремо з навчальних завдань чи то систематизація, чи то закріплення тощо встановлюють наступний фактор, яким не слід зовнішати під час застосування навчальних завдань. Цей фактор продовжує й уточнює попередній, але не являє із ним одне й те ж саме, адже під час, наприклад, практичних занять виконувані завдання значно відрізняються від тих, що застосовуються під час лекційних чи лабораторних занять, але, у той же час, закріплення може відбутися як шляхом формування відповідей на питання, так і шляхом розв'язання задач, підготовки рефератів тощо. На наступному етапі ті ж завдання можуть виконувати іншу функцію і сприяти досягненню вже інших цілей.

Обґрунтовані фактори пройшли належну експертизу методом групових експертних

## Питання педагогіки

оцінок [5, С. 112], і можуть бути використані нами для розробки моделі застосування навчальних завдань з «ТЕС і АЕС і установки». Експертні оцінки дозволили не тільки визначитися із факторами, що

впливають на застосування навчальних завдань, а й виявити послідовність їхнього врахування під час вирішення питань, пов'язаних із застосуванням завдань (рис. 1.2).

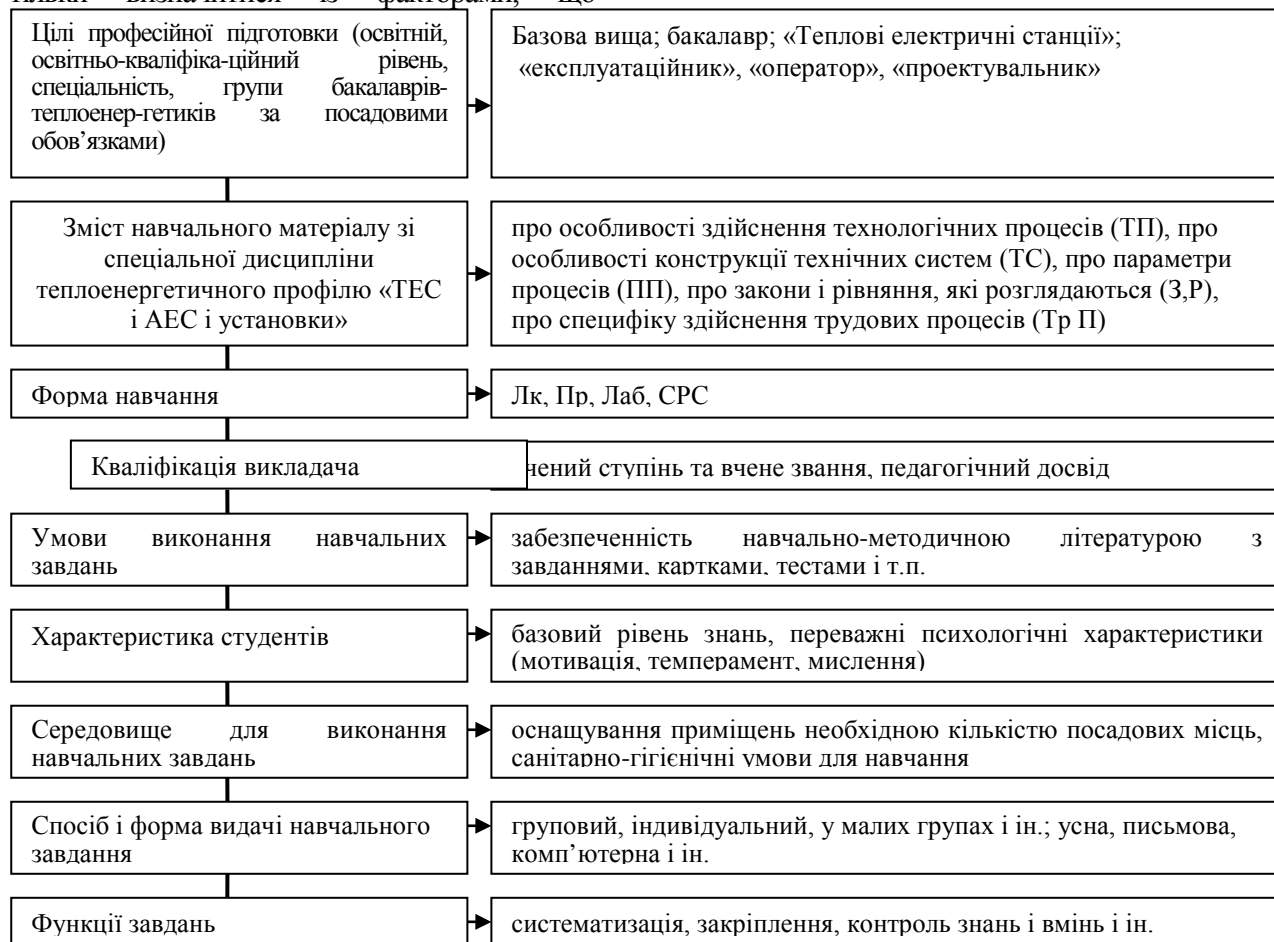


Рис. 1.2 Фактори, що впливають на процес застосування навчальних завдань у процесі вивчення дисципліни «ТЕС і АЕС і установки»

**Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку.** Таким чином, спеціальна дисципліна «ТЕС і АЕС і установки» повинна забезпечити на базі застосування навчальних завдань більш якісну практичну підготовку для всіх груп бакалаврів теплоенергетиків за працевлаштуванням (експлуатаційників,

операторів, проектувальників), щоб підвищити їх конкурентоспроможність на виробництві після ВНЗ. Тому наступним кроком має стати розробка методики застосування навчальних завдань для бакалаврів теплоенергетиків з «ТЕС і АЕС і установки».

### Література

1. Методичні матеріали, щодо організації діяльності науково-педагогічних працівників НТУУ «КПІ» [Текст], 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 Е.Э., Брюханова Н.А. Логические основы формирования учебного материала (учебное пособие для студентов инженерно-педагогических учебных заведений). – Харьков, 1998. – 140 с.
4. Кузьмина Н.В. Понятия „Педагогическая система” и критерии её оценки. // Методы системного педагогического исследования. Л., 1980.-172 с.
5. Гершунский Б.С. Педагогическая прогностика: Методология, теория, практика.– К.: Изд-во при Киев ун-те ИО «Вища школа», 1986. – 200 с.