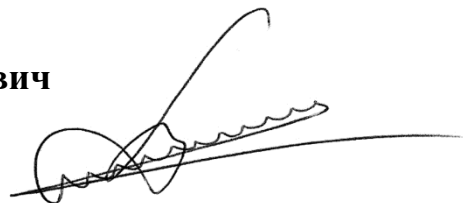


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ**

**Без'язичний Василь Федорович**



УДК 378.147:621.311.1.017(043.3)

**МЕТОДИКА НАВЧАННЯ  
ОСНОВ ЕНЕРГО- І РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ  
МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ**

13.00.02 – теорія та методика навчання – технічні дисципліни

**Автореферат**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук

Харків – 2017

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Українській інженерно-педагогічній академії, Міністерство освіти і науки України, м. Харків.

**Науковий керівник:** кандидат педагогічних наук  
**Шматков Даніїл Ігорович,**  
Українська інженерно-педагогічна академія,  
доцент кафедри фізики, електротехніки  
і електроенергетики, м. Харків.

**Офіційні опоненти:** доктор педагогічних наук, професор  
**Лузан Петро Григорович,**  
Інститут професійно-технічної освіти Національної  
академії педагогічних наук України, головний  
науковий співробітник лабораторії електронних  
навчальних ресурсів, м. Київ;

кандидат педагогічних наук  
**Казак Ірина Олександрівна,**  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут  
ім. Ігоря Сікорського», доцент кафедри хімічного,  
полімерного і силікатного машинобудування,  
м. Київ.

Захист відбудеться «26» квітня 2017 р. о 15 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.108.01 в Українській інженерно-педагогічній академії за адресою: вул. Університетська, 16, зала засідань, м. Харків, 61003.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Української інженерно-педагогічної академії за адресою: вул. Університетська, 16, м. Харків, 61003.

Автореферат розісланий «25» березня 2017 р.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради



В.С. Ковальська

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність і доцільність дослідження.** В умовах постійного загострення енергетичної кризи у світі й нашій країні, яка зумовлена інтенсивним вичерпанням паливно-енергетичних ресурсів планети та геополітичними розбіжностями, важливою є проблема навчання енергозбереження та ефективного використання енергоресурсів. Енергетика та енергоефективність є одним з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки в Україні на період до 2020 року відповідно до Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки». В поточній редакції 2015 року Закону України «Про енергозбереження» визначено необхідність виховання у різних верств населення ощадливого ставлення до використання паливно-енергетичних ресурсів. Освітнім законодавством забезпечено дотримання цих положень. Так, у Законі України «Про вищу освіту» (2014 р.) підкреслено необхідність підготовки фахівців для пріоритетних галузей економічної, науково-педагогічної та педагогічної видів діяльності тощо.

Завдання забезпечення енергетичної незалежності України знаходиться як у сфері інженерної освіти, так й у сфері педагогічної освіти. Враховуючи те, що майбутні фахівці будь-якої галузі діяльності повинні характеризуватися наявністю соціально відповідального стилю мислення в питаннях енерго- і ресурсозбереження та сформованістю відповідної компетентності, доцільною є підготовка спеціалістів, зокрема інженерів-педагогів, що будуть забезпечувати ефективність цих заходів. Навчання таких спеціалістів, які по закінченню вищого навчального закладу можуть здійснювати як інженерну діяльність на різноманітних виробництвах, так і педагогічну діяльність у системі професійної освіти, спрямовано на забезпечення сталості знань та постійної підтримки ланцюга передачі досвіду молоді у різних галузях промисловості. Виконання завдання навчання майбутніх інженерів-педагогів вимагає відповідного наукового і навчально-методичного забезпечення з урахуванням багатопрофільності їхньої підготовки, оскільки проблеми енерго- і ресурсозбереження є актуальними для всіх, без винятків, галузей господарської діяльності – від освіти до промисловості і побуту. Тому підвищення рівня сформованості компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження та розроблення і впровадження відповідної методики навчання майбутніх інженерів-педагогів має актуальне значення.

Проведені дослідження засвідчили, що питання навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх фахівців досліджувалось за такими напрямками: обґрунтування змісту енергозберігаючої компетентності (Е. Зеєр, Є. Лебедева, С. Фьодорова), розроблення змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження (О. Афонін, С. Денисюк, Г. Канюк, М. Сібікін, Ю. Сібікін, Ю. Царгородцев), розроблення методів та засобів навчання дисциплін енергетичного спрямування (У. Бессон, Дж. Бонер, М. Веебер, А. де Амбросіс, Ф. Кублер, Г. Можаяєва, Т. Пугачова, Є. Рильцева, А. Чернюк, П. Штейнхіплер), формування енергозберігаючої культури та застосування відповідних поведінкових моделей (Р. Вількеа, А. Волоховіца, О. Палекенія, Н. Продан, З. Симанавічене, А. Симонавічюс). Незважаючи на представлення науково обґрунтованих фактів,

понять, ідей тощо у змісті навчання, їх наочність і актуальність у практиці навчання основ енерго- і ресурсозбереження, залишається відкритим питання структурування досить складного змісту навчання з метою забезпечення формування відповідної компетентності в контексті галузевої підготовки фахівців.

Разом із тим, інтегрований характер змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів недостатньо відображено у професійній підготовці цих фахівців.

Аналіз філософської, загальнонаукової, психологічної, педагогічної літератури, ключових аспектів предметної галузі основ енерго- і ресурсозбереження дав змогу, незважаючи на досить значні досягнення в напрямі навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів, виявити низку *суперечностей* між:

- дезінтегрованістю змісту основ енерго- і ресурсозбереження в існуючих методиках навчання та інтегрованістю предметної галузі основ енерго- і ресурсозбереження, що полягає в урахуванні базових процесів енерго- і ресурсозбереження, технологічних енергетичних процесів та галузевого нормативно-правового забезпечення;

- потребою в адаптації змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів до галузевих напрямів їхньої підготовки та недостатньою розробленістю механізмів його реалізації;

- необхідністю формування професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження у майбутніх інженерів-педагогів і обмеженістю методик її формування.

Ці суперечності дозволили сформулювати проблему дослідження, яка полягає у підвищенні рівня сформованості професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження у майбутніх інженерів-педагогів у процесі їх навчання.

Отже, актуальність означеної проблеми, її недостатня розробленість та необхідність розв'язання означених суперечностей обумовили вибір **теми дослідження:** «Методика навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів».

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Науково-практичні розробки проведеного дослідження є складовою частиною науково-дослідних робіт, що проводилися в Українській інженерно-педагогічній академії в межах тем «Розробка наукових принципів і методів інтеграції локальних енергозберігаючих енергосистем управління енергетичними об'єктами в загальні автоматизовані системи управління енергоблоками електричних станцій» (РК № 0115U003273) та «Розробка теоретичних і методичних основ професійної підготовки інженерів на основі системної природничо-техніко-технологічної інтеграції знань» (РК № 0115U003274).

Тему дисертації затверджено на засіданні науково-технічної ради Української інженерно-педагогічної академії (протокол № 3 від 05 листопада 2013 р.) і узгоджено в бюро Міжвідомчої ради з координації наукових досліджень в галузі педагогіки та психології в Україні (протокол № 2 від 23 лютого 2016 р.).

**Мета дослідження** полягає у підвищенні рівня сформованості професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження у майбутніх інженерів-педагогів шляхом теоретичного обґрунтування, розробки і експериментальної перевірки відповідної методики навчання.

Відповідно до поставленої мети визначено такі **завдання дослідження**:

1. Здійснити аналіз ключових аспектів предметної галузі енерго- і ресурсозбереження у промисловості, комунальному господарстві, сфері послуг та побуту, відповідних методик навчання й визначити проблему дослідження.

2. Теоретично обґрунтувати й розробити модель інтегрованого змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів.

3. Розробити методику навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів.

4. Експериментально перевірити ефективність розробленої методики навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів.

**Об'єктом дослідження** є навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів.

**Предметом дослідження** є методика навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів, підґрунтям якої є інтегрований зміст навчання.

Основна вихідна **гіпотеза дослідження** полягає у тому, що рівень сформованості професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження у майбутніх інженерів-педагогів підвищиться за умови розробки та використання методики навчання, яку побудовано на основі моделі інтегрованого змісту навчання (інтеграція базових процесів енерго- і ресурсозбереження, технологічних енергетичних процесів та галузевого нормативно-правового забезпечення) та комп'ютеризованих навчальних тренажерів.

**Методологічну та теоретичну основу досліджень** складають:

– основні положення педагогіки вищої технічної школи (С. Архангельський, А. Ашерев, В. Безрукова, В. Беспалько, В. Загвязинський, Е. Зеєр, Н. Ерганова, О. Коваленко, П. Лузан, Е. Лузік, Н. Ничкало, І. Підласий, Д. Чернілевський, В. Ягупов та інші);

– положення компетентнісного підходу (Т. Браже, Н. Брюханова, А. Вербицький, І. Гетьманська, С. Гончаренко, В. Сластьонін, В. Чошанов та інші);

– положення діяльнісного підходу (Л. Виготський, П. Гальперін, Д. Ельконін, О. Леонт'єв, С. Рубінштейн, Н. Талізїна, А. Хуторський та інші);

– положення щодо розроблення складових методик навчання дисциплін енергетичного спрямування (У. Бессон, Дж. Бонер, М. Веебер, А. де Амбросіс, І. Казак, Г. Канюк, Ф. Кублер, Г. Можаєва, Т. Пугачова, Є. Рильцева, А. Чернюк, П. Штейнхїплер та інші);

– моделювання змісту навчання технічних дисциплін (Є. Белова, Я. Дітріх, М. Лазарєв, В. Хоменко, Г. Чуприна, Д. Шматков та інші).

Для вирішення завдань було використано такі **методи дослідження**:

– *теоретичні*: аналіз науково-технічної, науково-методичної і психолого-педагогічної літератури з проблеми розроблення методик навчання майбутніх

інженерів-педагогів технічних дисциплін для визначення напрямів дослідження та понятійно-категоріального апарату; теоретичне узагальнення існуючих методик навчання основ енерго- і ресурсозбереження для формулювання теоретичних засад розроблення методики навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів; моделювання змісту навчання з метою побудови моделі інтегрованого змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів; структурно-генетичний синтез змісту предметної галузі основ енерго- і ресурсозбереження з метою забезпечення цілісності інтегрованого змісту навчання;

– *емпіричні*: вивчення і узагальнення досвіду розроблення та реалізації методик навчання основ енерго- і ресурсозбереження для встановлення механізмів їх удосконалення; педагогічний експеримент для визначення рівня сформованості професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження у майбутніх інженерів-педагогів; педагогічне спостереження за навчальною діяльністю студентів з метою удосконалення навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів; анкетування майбутніх інженерів-педагогів з метою оцінки методик формування професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження;

– *методи математичної статистики* (дисперсійний аналіз, критерій Стюдента) для визначення кількісних залежностей між показниками експериментального дослідження ефективності розробленої методики навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів.

**Наукова новизна** результатів дослідження полягає в тому, що:

*уперше теоретично обґрунтовано, розроблено та експериментально перевірено:*

– методику навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів, яку побудовано на основі моделі інтегрованого змісту навчання та комп'ютеризованих навчальних тренажерів, що сприяє підвищенню рівня сформованості професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження;

– модель інтегрованого змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів, розроблену на засадах інтеграції базових процесів енерго- і ресурсозбереження (механічних, гідрогазодинамічних, теплових та електричних), технологічних енергетичних процесів та галузевого нормативно-правового забезпечення, навчання яких детермінується галузевими напрямками підготовки майбутніх інженерів-педагогів (механічним, електричним, хімічним та технологічним);

*удосконалено:*

– засоби навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів; удосконалення полягає у розробці комп'ютеризованих навчальних тренажерів, що інтегровано моделюють механічні, гідрогазодинамічні, теплові та електричні процеси для вирішення практичних завдань енерго- і ресурсозбереження.

**Практичне значення** результатів дослідження полягає у тому, що розроблено та впроваджено методику навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх

інженерів-педагогів; навчальний посібник «Основи енерго- і ресурсозбереження», призначений для студентів вищих навчальних закладів; комп'ютеризовані навчальні тренажери для проведення лабораторних робіт з дисципліни.

Результати дослідження **впроваджено** у навчальний процес Української інженерно-педагогічної академії (довідка № 101-02-791 від 20 травня 2016), Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (довідка № 106-04-151 від 17 травня 2016), Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова (довідка № 106-89/13-114 від 16 травня 2016).

Результати дослідження можуть бути використані у процесі навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх фахівців, у процесі підвищення кваліфікації фахівців різних спеціальностей, а також у наукових дослідженнях.

**Особистий внесок здобувача.** У працях, написаних у співавторстві, здобувачеві належать (відповідно до списку наукових праць): [1] – обґрунтування та розроблення методики навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів; [2] – реалізація моделі інтегрованого змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів; [4] – обґрунтування методичних основ розроблення навчального тренажера, що імітує теплові процеси енерго- і ресурсозбереження; [5] – обґрунтування методичних основ розроблення навчального тренажера, що імітує теплові та гідрогазодинамічні процеси енерго- і ресурсозбереження; [6] – обґрунтування методичних основ розроблення інтегрованого змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів; [7] – обґрунтування та розроблення навчального тренажера, що імітує механічні та електричні процеси енерго- та ресурсозбереження; [8] – обґрунтування теоретичних основ розроблення навчального тренажера, що імітує механічні та електричні процеси енерго- та ресурсозбереження; [9] – обґрунтування елементів інтеграції змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів; [10] – розроблення моделі інтегрованого змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів; [11] – обґрунтування методичних та теоретичних основ розроблення навчальних тренажерів, що моделюють механічні, гідрогазодинамічні, теплові та електричні процеси; [12] – аналіз предметної галузі основ енерго- і ресурсозбереження; [13] – обґрунтування та розроблення навчального тренажера, що імітує теплові процеси енерго- і ресурсозбереження; [14] – обґрунтування та розроблення навчального тренажера, що імітує гідрогазодинамічні процеси енерго- і ресурсозбереження; [17] – формулювання цілей навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів; [18] – математичне обґрунтування розроблення моделі інтегрованого змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів.

**Апробація результатів дослідження.** Основні результати дослідження доповідались, обговорювались та дістали позитивну оцінку на міжнародних та регіональних науково-практичних конференціях:

– *міжнародних*: «Мультидисциплінарні академічні дослідження і глобальні інновації: гуманітарні та соціальні науки» (Київ, 2016 р.), «Актуальні наукові дослідження у сучасному світі» (Переяслав-Хмельницький, 2016 р.);

– *регіональних*: XLVII та XLVIII науково-практичні конференції науково-педагогічних працівників, науковців, аспірантів та співробітників Української інженерно-педагогічної академії (Харків, 2013, 2014 рр.).

**Публікації.** Основні результати дослідження відображено у 18 публікаціях (з них 3 одноосібні), у тому числі: 1 монографія; 1 навчальний посібник; 10 статей – у провідних наукових фахових виданнях України (з них 4 статті – у наукових виданнях України, що входять до міжнародних наукометричних баз); 2 патенти України на корисні моделі; 4 тези – у збірниках тез доповідей конференцій.

**Структура і обсяг дисертації.** Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків з кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел (195 найменувань, з них 18 – іноземними мовами), 5 додатків (на 28 сторінках). Загальний обсяг дисертації – 235 сторінок, із них 175 сторінок основного тексту. Робота містить 10 таблиць і 38 рисунків.

### **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ**

У **вступі** обґрунтовано актуальність і доцільність виконаного дослідження, сформульовано проблему, визначено мету, об'єкт, предмет, гіпотезу та завдання дослідження, розкрито наукову новизну і практичне значення роботи, відображено впровадження, визначено особистий внесок здобувача наукового ступеня у спільних публікаціях та апробацію результатів дослідження.

У першому розділі «**Теоретичні засади методики навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів**» проведено аналіз і систематизацію ключових аспектів предметної галузі основ енерго- і ресурсозбереження; проаналізовано існуючі методики навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів та визначено проблему дослідження; теоретично обґрунтовано цілі, інтегрований зміст, методи, засоби та форми навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів.

В умовах виробництва всі технологічні процеси пов'язані з витратою або виділенням енергії, а також із перетворенням одного виду енергії в інший. Враховуючи те, що вартість усіх ресурсів з часом дорожчає, особливо в сучасних умовах, важливо їх заощаджувати у процесі виготовлення, транспортування та експлуатації продукції. Перш за все, необхідно впроваджувати енергоефективні технології та режими праці на конкретних робочих місцях, використовувати альтернативні джерела енергії на виробництві та побуті, проводити навчання майбутніх фахівців, зокрема інженерів-педагогів, ощадливого ставленню до матеріальних, енергетичних, виробничих, інформаційних та фінансових ресурсів. Однією з головних складових реалізації цих заходів є розробка та впровадження ефективних методик навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів.

На підставі аналізу і систематизації ключових аспектів предметної галузі основ енерго- і ресурсозбереження виявлено інтеграцію техніко-технологічної складової та галузевого нормативно-правового забезпечення, що полягає у наявності



сталого взаємозв'язку між вказаними аспектами через необхідність дотримання вимог чинного законодавства та підзаконних актів у будь-якій діяльності в галузі, що спрямовано за забезпечення підвищення ефективності цієї діяльності. Техніко-технологічна складова включає базові процеси енерго- і ресурсозбереження та елементи технологічних енергетичних процесів, що корелює з парадигмою дуалізму енергія-інформація (О. Дьомін), відповідно до якої для розуміння фізичної сутності енергії достатньо розглядати принаймні механічну (гравітаційні та інерційні сили) та електричну (прояви електричних та магнітних сил) енергії. Такий зміст техніко-технологічної складової відповідає підходу, запропонованому у працях Р. Дуйта та Н. Кната, через відображення питань, що стосуються енергії і її особливостей в якості теоретичної основи для системного аналізу.

В дисертаційній роботі обґрунтовано, що інтеграція базових процесів енерго- і ресурсозбереження, елементів технологічних енергетичних процесів та галузевого нормативно-правового забезпечення у змісті навчання сприяє формуванню професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження у майбутніх інженерів-педагогів. Така компетентність узгоджується з введеним Е. Зеєром, Є. Лебедевою та С. Фьодоровою терміном «енергозберігаюча компетентність», причому науковці наголошують на важливості формування таких знань, умінь та професійно важливих якостей у викладачів галузі професійної освіти. Визначено, що майбутній фахівець у будь-якій сфері діяльності, зокрема інженерно-педагогічній, повинен характеризуватись сформованістю базової енерго- і ресурсозберігаючої та технологічної енергетичної професійних компетентностей, які складають структуру професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження. Це забезпечує всебічне дотримання положень широкого спектру законів, актів, директив у галузі. Встановлено, що суттєве галузеве нормативно-правове забезпечення предметної галузі енерго- і ресурсозбереження детермінує потребу у формуванні відповідної галузевої нормативно-правової професійної компетентності у майбутніх інженерів-педагогів у механічних, електричних, хімічних та технологічних галузях, що також є складовою компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження. Це зумовлено тим, що будь-яке технічне або технологічне рішення, яке ставить на меті створення ефективних механізмів збереження енергії та ресурсів, повинно підпорядковуватись законодавчій базі з цього питання та в цій галузі. Знання студентами зазначених аспектів та умінь ефективно застосовувати їх в інженерній або педагогічній діяльності виходить на перший план в контексті предметної галузі основ енерго- і ресурсозбереження. Особливу увагу у формуванні професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження необхідно приділяти у процесі навчання майбутніх інженерів-педагогів, адже основним завданням цих фахівців є забезпечення ефективного функціонування ланцюга придбання та передачі досвіду у галузі енерго- і ресурсозбереження. Отже, інтегроване формування базової енерго- і ресурсозберігаючої, технологічної енергетичної та галузевої нормативно-правової компетентностей забезпечує компетентність з основ енерго- і ресурсозбереження.

На підставі аналізу існуючих методик навчання суміжних дисциплін (таких, як економіка енергетики, екологізація енергетики, альтернативні джерела енергії та

нетрадиційна енергетика) авторів Я. Гнатишина, С. Дев'яткіної, Д. Дудюка, С. Мазепи, Б. Федина Т. Шкварницької та інших встановлено, що зміст цих дисциплін містить елементи інтеграції техніко-технологічної та галузевої нормативно-правової складових змісту навчання, хоча ці аспекти у проаналізованих методиках висвітлено фрагментарно. На підставі аналізу існуючих методик навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів (Н. Данілов, В. Заїка, О. Закладний, Г. Попова, А. Праховник, Ю. Разумний, Г. Ратушняк, О. Соловей, Ю. Степаненко та інші) встановлено, що до їх переваг можливо віднести представлення науково обґрунтованих фактів, понять, ідей тощо у змісті навчання, а також наочність і актуальність. Але ці методики характеризуються наступними недоліками:

- дезінтегрованість змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження;
- недостатня розробленість механізмів адаптації змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів до галузевих напрямів їхньої підготовки;
- обмеженість інтегрованого формування базової енерго- і ресурсозберігаючої, технологічної енергетичної та галузевої нормативно-правової компетентностей як складових професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження.

Необхідність подолання цих недоліків обумовило проблему дослідження, що полягає у підвищенні рівня сформованості професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження у майбутніх інженерів-педагогів у процесі їх навчання.

Зроблено висновок про необхідність розробки методики навчання основ енерго- і ресурсозбереження на засадах інтегрованого змісту навчання.

Ґрунтуючись на компетентісному підході (Т. Браже, А. Вербицький, І. Гетьманська, С. Гончаренко, В. Сластьонін та інші), визначено мету навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів, що полягає у інтегрованому формуванні базової енерго- і ресурсозберігаючої, технологічної енергетичної та галузевої нормативно-правової професійних компетентностей як складових професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження.

Базова енерго- і ресурсозберігаюча професійна компетентність містить знання, уміння та професійні якості, зумовлені тенденціями розвитку галузі з урахуванням результатів діагностики вихідних умов, тобто стану енерго- та ресурсозбереження відповідного об'єкту, забезпечує розуміння фундаментальних засад галузі. Формування технологічної енергетичної професійної компетентності передбачає відображення основних питань щодо діагностування ефективності витрат енергії, застосування перспективних технічних рішень, використання вторинних енергетичних ресурсів тощо. Необхідність формування галузевої нормативно-правової професійної компетентності зумовлено широкою законодавчою базою, що регулює відносини у галузі енерго- і ресурсозбереження. Нормативно-правові аспекти галузі є невід'ємною складовою змісту основ енерго- і ресурсозбереження, а сформованість галузевої нормативно-правової професійної компетентності є необхідним результатом навчання основ енерго- і ресурсозбереження.

У межах теоретичного обґрунтування моделі інтегрованого змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів, ґрунтуючись на

працях Є. Бєлової, Я. Дітріх, В. Хоменка, Д. Шматкова, визначено доцільність представлення моделі у вигляді мережі.

Встановлено, що модель інтегрованого змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів (рис.) включає інтеграцію базових процесів енерго- і ресурсозбереження, технологічних енергетичних процесів та їх галузевого нормативно-правового забезпечення, навчання яких детермінується галузевими напрямками підготовки майбутніх інженерів-педагогів (механічним, електричним, хімічним та технологічним).

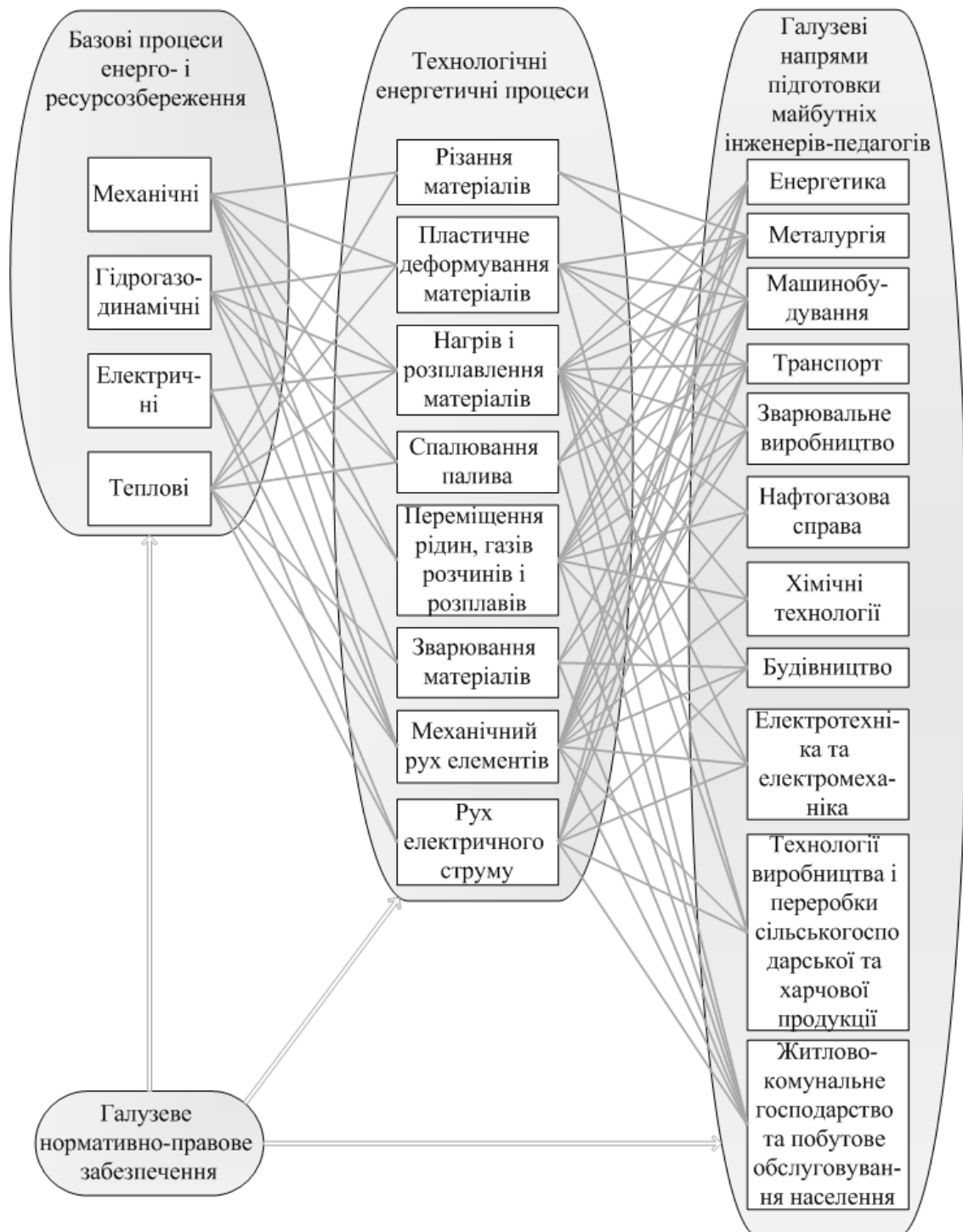


Рис. Модель інтегрованого змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів

Ґрунтуючись на наукових працях Г. Канюка, визначено, що будь-який технологічний процес може бути представлений у вигляді інтегральної сукупності чотирьох основних (базових) фізичних процесів: механічних, гідрогазодинамічних, електричних і теплових. Ці процеси в різних сукупностях, співвідношеннях і взаємозв'язках утворюють внутрішню структуру довільних технологічних систем у всіх областях техніки. При цьому універсальний узагальнений технологічний процес може бути представлений у вигляді центрального функціоналу:

$$\Pi = \oint_l \{d\Pi_{M_i} + d\Pi_{ггд_i} + d\Pi_{E_i} + d\Pi_{T_i}\}, \quad (1)$$

де  $l$  – замкнута область (ареал) технологічної системи:  $d\Pi_{M_i}$ ,  $d\Pi_{ггд_i}$ ,  $d\Pi_{E_i}$ ;  $d\Pi_{T_i}$  – окремих (елементарних) механічних, гідрогазодинамічних, електричних та теплових процесів, що протікають в замкнутому технологічному ареалі:

$$\Pi_M = \oint_l d\Pi_{M_i} ; \quad (2)$$

$$\Pi_{ггд} = \oint_l d\Pi_{ггд_i} ; \quad (3)$$

$$\Pi_E = \oint_l d\Pi_{E_k} ; \quad (4)$$

$$\Pi_T = \oint_l d\Pi_{T_m} ; \quad (5)$$

де  $l, j, k, m$  – кількість відповідних базових фізичних процесів.

При цьому інженерно-технічна задача енерго- і ресурсозбереження в технологічному процесі може бути зведена до мінімізації цільової функції, що виражає витрати енергії ( $E$ ) у всій інтегральній сукупності окремих базових фізичних процесів:

$$E = \min\{\oint_l [dE_{M_i} + dE_{ггд_j} + dE_{E_k} + dE_{T_m}]\} \quad (6)$$

При існуючих технологічних і нормативно-правових обмеженнях на режимні параметри ( $P$ ) відповідних процесів:

$$\begin{cases} [P_{M_i}]_{\min} \leq P_{M_i} \leq [P_{M_i}]_{\max} ; \\ [P_{ггд_j}]_{\min} \leq P_{ггд_j} \leq [P_{ггд_j}]_{\max} ; \\ [P_{E_k}]_{\min} \leq P_{E_k} \leq [P_{E_k}]_{\max} ; \\ [P_{T_m}]_{\min} \leq P_{T_m} \leq [P_{T_m}]_{\max} ; \end{cases} \quad (7)$$

Задача, що вирішується у цьому напрямі, полягає у застосуванні моделі змісту навчання, що забезпечує виокремлення для кожного профілю за напрямом

«Професійна освіта» характерних базових фізичних процесів (2) – (5), які входять у функціонал (1), визначенні відповідних витрат енергії у кожному виді фізичних процесів, які входять у функціонал (6) і аналізі науково-технічних рішень, спрямованих на мінімізацію функціоналу (6), а також технологічних та нормативно-правових обмежень на режимні параметри фізичних процесів (7).

Визначено, що методами навчання основ енерго- і ресурсозбереження відповідно до цілей та змісту можуть виступати класичні методи, а саме пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемне навчання, а також частково-пошукові (евристичні) та дослідницькі методи в залежності від змісту базової енерго- і ресурсозберігаючої, технологічної енергетичної та галузевої нормативно-правової професійних компетентностей.

Обґрунтовано, що засоби навчання майбутніх інженерів-педагогів повинні інтегровано моделювати механічні, гідрогазодинамічні, теплові та електричні процеси, що є необхідним чинником формування відповідних професійних компетентностей.

У другому розділі **«Практична реалізація методики навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів»** запропоновано практичну реалізацію теоретично обґрунтованих цілей, моделі інтегрованого змісту, методів, засобів та форм навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів.

У відповідності із метою навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів, що полягає у формуванні компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження, реалізовано методику навчання.

Відповідно до моделі інтегрованого змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження розроблено зміст навчання майбутніх інженерів-педагогів за механічним (машинобудування, транспорт, металургія, будівництво), електричним (зварювальне виробництво, електротехніка та електромеханіка), хімічним (технології виробництва і переробки сільськогосподарської та харчової продукції, нафтогазова справа) та технологічним (енергетика, житлово-комунальне господарство та побутове обслуговування населення) галузевими напрямками підготовки. Розроблено програми підготовки майбутніх інженерів-педагогів, що включають теоретичні відомості з чинного галузевого законодавства, видів енергії, основних понять енерго- та ресурсозбереження, основних видів економії енергії і енергетичних ресурсів, основних видів втрат енергії та їх мінімізації, методів і засобів енерго- і ресурсозбереження й технологічних енергетичних процесів, характерних кожному галузевому напрямку підготовки майбутніх інженерів-педагогів, перспективних технічних рішень в галузі енерго- та ресурсозбереження відповідно до галузевих напрямів підготовки майбутніх інженерів-педагогів.

На засадах діяльнісного підходу здійснено застосування відомих методів навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів, узгоджених із цілями та моделлю інтегрованого змісту навчання, що забезпечує їх відповідність розробленій методиці навчання.

Удосконалено лабораторне обладнання, представлене у вигляді комп'ютеризованих навчальних тренажерів до наступних робіт: «Дослідження

енергоефективних режимів експлуатації насосних установок», «Енергопостачання житлового будинку з використанням автономних і альтернативних джерел енергії», «Вивчення і знешкодження схем крадіжки електроенергії», «Дослідження ефективності роботи теплових насосів», «Визначення втрат енергії через фасади будівель за допомогою тепловізора».

Комп'ютеризований навчальний тренажер до лабораторної роботи «Дослідження енергоефективних режимів експлуатації насосних установок» передбачає побудову робочих характеристик насоса за результатами його випробувань і порівняння способів регулювання подачі насоса з точки зору енерговитрат та спрямований на інтегроване моделювання механічних, гідрогазодинамічних та теплових базових процесів енерго- і ресурсозбереження.

У комп'ютеризованому навчальному тренажері до лабораторної роботи «Енергопостачання житлового будинку з використанням автономних і альтернативних джерел енергії» імітується процес роботи теплового сонячного колектора. В роботі моделюються теплові та електричні базові процеси енерго- і ресурсозбереження.

Комп'ютеризований навчальний тренажер до лабораторної роботи «Вивчення і знешкодження схем крадіжки електроенергії» моделює механічні та електричні процеси через імітацію штатних режимів роботи системи обліку електроенергії та схеми ненормального включення, що приводять до помилок обліку. Ґрунтуючись на фізичних принципах роботи засобів і систем обліку спожитої електроенергії моделюються можливі схеми включення лічильників різної конструкції в багатопровідні споживчі мережі.

Лабораторну роботу «Дослідження ефективності роботи теплових насосів» удосконалено комп'ютеризованим навчальним тренажером, що моделює теплові та гідрогазодинамічні процеси, а саме реалізує принцип забору тепла з навколишнього середовища і передачу зібраного тепла в систему опалювання (або гарячого водопостачання) будівлі. Навчальний тренажер забезпечує визначення економічної ефективності роботи теплового насоса.

До лабораторної роботи «Визначення втрат енергії через фасади будівель за допомогою тепловізора» запропоновано комп'ютеризований навчальний тренажер, за допомогою якого із застосуванням короба, що містить набірну панель для монтажу зразків будівельних і теплоізоляційних матеріалів, проводиться тепловізійна діагностика. Студенти здійснюють комп'ютерне розшифрування термограм, визначають шляхи конвективних втрат теплової енергії і складають рекомендації по їх усуненню.

Розроблений зміст та засоби навчання основ енерго- і ресурсозбереження забезпечують формування у майбутніх інженерів-педагогів умінь користування нормативною та правовою документацією, приладами обліку і контролю витрат енергетичних ресурсів, виконання розрахунків взаємозв'язків одиниць вимірювання енергії та потужності, оцінювання енергетичного потенціалу вторинних енергетичних ресурсів, розв'язання завдань на кількісну оцінку і мінімізацію енергетичних втрат, розрахунків і вибору оптимальних варіантів поєднання видів будівельних матеріалів і товщини стін будівельних конструкцій з метою мінімізації

теплових втрат і засобів на опалювання, проведення енергетичних обстежень на комунальному і побутовому рівнях, розроблення пропозицій і планів заходів щодо зменшення енергетичних втрат тощо. Забезпечується формування таких професійно важливих якостей, як гуманне ставлення до природи, відповідальність, ощадливість, принциповість, самоконтроль діяльності, логічне мислення, педантичність, системність та ерудованість з енерго- і ресурсозбереження.

У третьому розділі **«Експериментальна перевірка методики навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів»** викладено організаційно-методичні основи та результати експериментального дослідження, обґрунтовано показники оцінки ефективності розробленої методики навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів, наведено кількісний та якісний аналіз результатів дослідження.

Метою експериментального дослідження було визначення рівня сформованості професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження у майбутніх інженерів-педагогів за умови використання методики навчання, яку побудовано на основі моделі інтегрованого змісту навчання (інтеграція базових процесів енерго- і ресурсозбереження, технологічних енергетичних процесів та галузевого нормативно-правового забезпечення) та комп'ютеризованих навчальних тренажерів.

Рівень сформованості професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів визначено за показниками сформованості базової енерго- і ресурсозберігаючої, технологічної енергетичної та галузевої нормативно-правової професійних компетентностей.

Експеримент складався з констатувального, формувального та порівняльного етапів. Базою проведення експерименту була Українська інженерно-педагогічна академія. Згідно з програмою експерименту утворено дві групи: контрольну (49 осіб) та експериментальну (54 особи).

Результати констатувального етапу експерименту показали недостатньо високий рівень сформованості професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження у майбутніх інженерів-педагогів. Так, низький рівень сформованості професійної компетентності є характерним у 43% досліджуваних. Результати констатувального етапу експерименту підтвердили актуальність проблеми дослідження.

На формувальному етапі експерименту було впроваджено розроблену методику навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів. На контрольному етапі експерименту співставлено показники сформованості професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження у майбутніх інженерів-педагогів контрольної та експериментальної груп. Результати порівняльного етапу експерименту представлено у таблиці.

На підставі отриманих результатів зроблено висновок, що із впровадженням розробленої методики навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів відбувся приріст показників сформованості базової енерго- і ресурсозберігаючої, технологічної енергетичної та галузевої нормативно-правової професійних компетентностей на високому рівні.

## Узагальнені результати експериментальної роботи (у %)

№	Показники сформованості професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження		До експерименту			Після експерименту			Приріст		
			Н	С	В	Н	С	В	Н	С	В
1	Сформованість базової ресурсозберігаючої професійної компетентності	КГ	41	39	20	39	43	18	-2	+4	-2
		ЕГ	43	39	18	31	35	34	-12	-4	+16
2	Сформованість технологічної енергетичної професійної компетентності	КГ	41	37	22	41	35	24	0	-2	+2
		ЕГ	45	33	22	31	35	34	-14	+2	+12
3	Сформованість галузевої нормативно-правової професійної компетентності	КГ	43	39	18	41	41	18	-2	+2	0
		ЕГ	46	34	20	30	31	39	-16	-3	+19

Примітка: Н – низький, С – середній, В – високий рівні сформованості відповідної компетентності; КГ – контрольна група, ЕГ – експериментальна група

Приріст середніх значень показників сформованості професійних компетентностей на високому рівні в експериментальній групі склав від 12% до 19%, у контрольній – до 2%. Найбільший приріст в експериментальній групі (19%) зафіксовано за показником сформованості галузевої нормативно-правової професійної компетентності, найменший (12%) – за показником сформованості технологічної енергетичної професійної компетентності. В контрольній групі відбулися статистично незначущі зміни за показниками сформованості професійних компетентностей на всіх рівнях. В експериментальній групі відбулися статистично незначущі зміни за показниками сформованості професійних компетентностей на середньому рівні, а зменшення середніх значень низького рівня сформованості професійних компетентностей відбулося в діапазоні від 12% до 16%.

Отримані статистично значущі дані на рівні значущості 0,05 засвідчили підвищення рівня сформованості професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів, що підтверджує гіпотезу дослідження.

### ВИСНОВКИ

У дисертації на основі теоретичного узагальнення запропоновано нове вирішення проблеми підвищення рівня сформованості професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження у майбутніх інженерів-педагогів шляхом теоретичного обґрунтування, розробки і експериментальної перевірки методики навчання, яку побудовано на основі моделі інтегрованого змісту навчання (інтеграція базових процесів енерго- і ресурсозбереження, технологічних енергетичних процесів та галузевого нормативно-правового забезпечення) та комп'ютеризованих навчальних тренажерів. Узагальнення результатів теоретичного пошуку й експериментальної діяльності надало можливість сформулювати такі висновки:



1. На підставі аналізу і систематизації ключових аспектів предметної галузі основ енерго- і ресурсозбереження виявлено інтеграцію техніко-технологічної складової та галузевого нормативно-правового забезпечення. Визначено передумови формування професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження у майбутніх інженерів-педагогів, яка складається з базової енерго- і ресурсозберігаючої, технологічної енергетичної та галузевої нормативно-правової професійних компетентностей. Аналіз існуючих методик навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів виявив, що незважаючи на представлення науково обґрунтованих фактів, понять, ідей тощо у змісті навчання, їх наочність і актуальність, ці методики характеризуються дезінтегрованістю змісту навчання, недостатньою розробленістю механізмів адаптації змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів до галузевих напрямів їхньої підготовки, обмеженістю методик формування характерної професійної компетентності. Це обумовило проблему дослідження.

2. Теоретично обґрунтовано та розроблено модель змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів, що забезпечує досягнення мети навчання, яка полягає у формуванні базової енерго- і ресурсозберігаючої, технологічної енергетичної та галузевої нормативно-правової професійних компетентностей як складових компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження. Модель побудовано на засадах інтеграції базових процесів енерго- і ресурсозбереження, технологічних енергетичних процесів та галузевого нормативно-правового забезпечення. Навчання складових інтегрованого змісту детермінується галузевими напрямами підготовки майбутніх інженерів-педагогів, а саме механічним (машинобудування, транспорт, металургія, будівництво), електричним (зварювальне виробництво, електротехніка та електромеханіка), хімічним (технології виробництва і переробки сільськогосподарської та харчової продукції, нафтогазова справа) та технологічним (енергетика, житлово-комунальне-господарство та побутове обслуговування населення).

3. Розроблено методику навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів, яку побудовано на основі моделі інтегрованого змісту навчання та застосуванні комп'ютеризованих навчальних тренажерів. Побудована методика навчання включає цілі, зміст, методи, засоби та форми навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів. Розроблено інтегрований зміст навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів за механічним, електричним, хімічним та технологічним напрямами їхньої підготовки. Представлено поєднання відомих класичних методів навчання, узгоджених із цілями та змістом навчання основ енерго- і ресурсозбереження. Розроблено комп'ютеризовані навчальні тренажери до наступних лабораторних робіт: «Дослідження енергоефективних режимів експлуатації насосних установок», «Енергопостачання житлового будинку з використанням автономних і альтернативних джерел енергії», «Вивчення і знешкодження схем крадіжки електроенергії», «Дослідження ефективності роботи теплових насосів», «Визначення втрат енергії через фасади будівель за допомогою тепловізора».

4. Результати експериментального педагогічного дослідження засвідчили підвищення рівня сформованості професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів. Приріст показників сформованості цієї компетентності відбувся на середньому та високому рівнях за показником сформованості технологічної енергетичної професійної компетентності, а також на високому рівні за показниками сформованості базової енерго- і ресурсозберігаючої та галузевої нормативно-правової професійних компетентностей. Приріст середніх значень в експериментальних групах по відношенню до контрольних груп за обраними показниками на високому рівні склав від 12% до 19%, зменшення середніх значень низького рівня відбулося у межах від 12% до 16%. Відповідно до отриманих статистично значущих даних на рівні значущості 0,05, підтверджено гіпотезу дослідження про підвищення рівня сформованості професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів.

Виконане дослідження не вирішує усіх аспектів підвищення рівня сформованості професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження у майбутніх інженерів-педагогів. Потребує додаткового теоретичного обґрунтування дистанційне навчання основ енерго- і ресурсозбереження; розробка методичних засад формування енергозберігаючого стилю мислення у студентів; розробка методів дидактичної редукції змісту навчання основ енерго- і ресурсозбереження.

#### **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

*Наукові праці, в яких опубліковано основні результати дисертації*

1. Створення системи професійної підготовки та підвищення кваліфікації викладачів у галузі енерго- та ресурсозбереження на виробництві, у комунальному господарстві, у сфері послуг та побуту : монографія / [Г. І. Канюк, Т. М. Пугачова, В. Ф. Без'язичний та ін.]. – Харків : «Друкарня Мадрид», 2015. – 190 с.

2. Основи енерго- і ресурсозбереження : навч. посібник для студентів вищих навч. закладів / [Г. І. Канюк, Т. М. Пугачова, В. Ф. Без'язичний, та ін.]. – Харків : «Друкарня Мадрид», 2016. – 230 с.

3. Без'язичний В. Ф. Розробка методики навчання дисципліни «Основи енерго- і ресурсозбереження» майбутніх інженерів-педагогів / В. Ф. Без'язичний // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. – Х. : УПА, 2015. – Вип. 48–49. – С. 242–251.

4. Дидактико-методические основы разработки лабораторной работы «Тепловизионная диагностика ограждающих конструкций зданий и сооружений» / Г. И. Канюк, А. М. Чернюк, Т. Н. Пугачёва, В. Ф. Безъязычный // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. – Х. : УПА, 2014. – Вип. 45. – С. 126–132.

5. Лабораторное моделирование работы теплового насоса и определение её эффективности / Г. И. Канюк, А. М. Чернюк, Т. Н. Пугачова, В. Ф. Безъязычный // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Педагогічні науки : зб. наук. пр. – Бердянськ : БДПУ, 2015. – Вип. 1. – С. 73–81.

6. Модель универсальной структуры курса «Основы энерго- и ресурсосбережения» для будущих инженеров-педагогов / Г. И. Канюк,

Т. Н. Пугачева, Л. Н. Омельченко, В. Ф. Безъязычный // Проблемы сучасної педагогічної освіти : Педагогіка і психологія : зб. наук. пр. – Ялта : РВВ КГУ, 2014. – Вип. 44, Ч. 3. – С. 121–129.

7. Постановка лабораторной работы «Способы учёта потреблённой электроэнергии и предотвращение её хищения» / Г. И. Канюк, А. М. Чернюк, Т. Н. Пугачёва, В. Ф. Безъязычный // Теорія і практика управління соціальними системами. – 2015. – № 1. – С. 67–74.

8. Постановка лабораторной работы «Энергоснабжение жилого дома с использованием энергии солнца» / [Г. И. Канюк, А. М. Чернюк, В. Ф. Безъязычный и др.] // Проблемы інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. – Х. : УПА, 2014. – Вип. 44. – С. 103–112.

9. Проблема структурирования содержания обучения энергосбережению будущих инженеров-педагогов / Г. И. Канюк, Т. Н. Пугачева, В. Ф. Безъязычный, Л. Н. Омельченко // Проблемы інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. – Х. : УПА, 2014. – Вип. 42-43. – С. 130–139.

10. Универсальная структурно-функциональная модель обучения основам энерго- и ресурсосбережения будущих инженеров-педагогов / Г. И. Канюк, Т. Н. Пугачева, В. Ф. Безъязычный, Л. Н. Омельченко // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Педагогічні науки : зб. наук. пр. – Бердянськ : БДПУ, 2014. – Вип. 3. – С. 100–105.

11. Концепція створення лабораторної бази навчального курсу «Основи енерго- і ресурсозберігання» / [Г. І. Канюк, А. М. Чернюк, В. Ф. Без`язичний та ін.]. // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Педагогічні науки : зб. наук. пр. – Бердянськ : БДПУ, 2013. – Вип. 4. – С. 59–65.

12. Проект створення системи підготовки та підвищення кваліфікації викладачів курсів «Основи енерго- та ресурсозбереження на виробництві, у комунальному господарстві, у сфері послуг та побуту» / О. Е. Коваленко, Г. І. Канюк, В. Ф. Без`язичний, Т. М. Пугачова // Проблемы інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. – Х. : УПА, 2013. – Вип. 38-39. – С. 13–23.

*Опубліковані праці апробаційного характеру*

13. Пат. України за ріш. № 4519/ЗУ/17 від 24.02.2017. МПК G09B 9/00, G09B 23/12. Спосіб навчання основ енерго- і ресурсозбереження із застосуванням термографічного методу контролю / Г. І. Канюк, А. М. Чернюк, Д. І. Шматков, В. Ф. Без`язичний ; заявник і патентовласник Українська інженерно-педагогічна академія. – З. № u 2016 11764; заявл. 21.11.2016.

14. Пат. України за ріш. № 4547/ЗУ/17 від 24.02.2017. МПК G09B 9/00, G09B 23/00. Спосіб навчання основ енерго- і ресурсозбереження / Г. І. Канюк, А. М. Чернюк, Д. І. Шматков, В. Ф. Без`язичний ; заявник і патентовласник Українська інженерно-педагогічна академія. – З. № u 2016 11763, заявл. 21.11.2016.

15. Без`язичний В. Ф. Метод навчання основ енерго- і ресурсозбереження із застосуванням засобів термографічного контролю / В. Ф. Без`язичний // Зб. тез доп. XLVII наук.-практ. конф. науково-педагогічних працівників, науковців, аспірантів та співробітників академії (Харків, 17-20 грудня 2013 р.). – Харків : УПА, 2013. – Ч. 1. – С. 30.

16. Без`язичний В. Ф. Методи навчання дисципліни «Основи енерго- і ресурсозбереження» майбутніх інженерів / В. Ф. Без`язичний // Актуальные научные исследования в современном мире : Сб. науч. тр. XIV Междунар. научн. конф. (Переяслав-Хмельницкий, 26–27 июня 2016 г.). – Переяслав-Хмельницкий, 2016. – Вып. 6 (14), ч. 1. – С. 30–35.

17. Канюк Г. И. Цели и задачи обучения основам энерго- и ресурсосбережения будущих инженеров-педагогов / Г. И. Канюк, В. Ф. Без`язичный // Зб. тез доп. XLVIII наук.-практ. конф. науково-педагогічних працівників, науковців, аспірантів та співробітників академії (Харків, 17-20 грудня 2014 р.). – Харків : УПА, 2014. – Ч. 1. – С. 18.

18. Шматков Д. І. До питання застосування дидактичної редукції у методиці навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів / Д. І. Шматков, В. Ф. Без`язичний // Мультидисциплінарні академічні дослідження і глобальні інновації: Гуманітарні та соціальні науки : матер. II Міжнар. наук.-практ. е-конф. (Київ, 28–29 липня 2016 р.). – Київ : КНЛУ, 2016. – С. 132–135.

### АНОТАЦІЇ

**Без`язичний В. Ф. Методика навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів.** – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання – технічні дисципліни. – Українська інженерно-педагогічна академія, Харків, 2017.

Дисертацію присвячено вирішенню проблеми підвищення рівня сформованості професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження у майбутніх інженерів-педагогів у процесі їх навчання.

Теоретично обґрунтовано та розроблено методику навчання основ енерго- і ресурсозбереження майбутніх інженерів-педагогів, яку побудовано на основі комп'ютеризованих навчальних тренажерів та моделі інтегрованого змісту навчання, яку розроблено на засадах інтеграції базових процесів енерго- і ресурсозбереження, технологічних енергетичних процесів та галузевого нормативно-правового забезпечення, навчання яких детермінується галузевими напрямками підготовки майбутніх інженерів-педагогів у процесі їх навчання.

Експериментальне дослідження підтвердило підвищення рівня сформованості професійної компетентності з основ енерго- і ресурсозбереження у майбутніх інженерів-педагогів.

**Ключові слова:** методика навчання; інженери-педагоги; енергозбереження; ресурсозбереження; модель інтегрованого змісту; професійна компетентність; базові процеси; технологічні енергетичні процеси; галузеве нормативно-правове забезпечення; галузеві напрями підготовки.

**Без`язичний В. Ф. Методика обучения основ энерго- и ресурсосбережения будущих инженеров-педагогов.** – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения – технические дисциплины. – Украинская инженерно-педагогическая академия, Харьков, 2017.

Диссертация посвящена разрешению проблемы повышения уровня

сформированности профессиональной компетентности основ энерго- и ресурсосбережения у будущих инженеров-педагогов в процессе их обучения.

На основе анализа и систематизации ключевых аспектов предметной области основ энерго- и ресурсосбережения выявлено интеграцию технико-технологической составляющей и отраслевого нормативно-правового обеспечения.

В диссертационной работе определено, что будущий специалист в любой сфере деятельности, в том числе инженерно-педагогической, должен характеризоваться сформированностью базовой энерго- и ресурсосберегающей и технологической энергетической компетентностей, которые составляют структуру компетентности по основам энерго- и ресурсосбережения. Установлено, что особое внимание в формировании компетентности основ энерго- и ресурсосбережения необходимо уделять в процессе обучения будущих инженеров-педагогов, так как основной задачей этих специалистов является обеспечение эффективного функционирования цепочки приобретения и передачи опыта в области энерго- и ресурсосбережения. Установлено, что существенное отраслевое нормативно-правовое обеспечение предметной области энерго- и ресурсосбережения детерминирует потребность в формировании соответствующей отраслевой нормативно-правовой компетентности у будущих инженеров-педагогов в механических, электрических, химических и технологических отраслях. Данная компетентность также является составляющей компетентности основ энерго- и ресурсосбережения. Это обусловлено тем, что любое техническое или технологическое решение, которое ставит целью создание эффективных механизмов сохранения энергии и ресурсов подчинено законодательной базе в отрасли.

Осуществлено теоретическое обобщение существующих методик обучения основ энерго- и ресурсосбережения будущих инженеров-педагогов. Выявлено, что эти методики характеризуются дезинтеграцией содержания обучения, недостаточной разработанностью механизмов адаптации содержания обучения основ энерго- и ресурсосбережения будущих инженеров-педагогов отраслевым направлениям их подготовки, ограниченностью интегрированного формирования характерной профессиональной компетентности.

Теоретически обосновано и разработано: методику обучения основ энерго- и ресурсосбережения будущих инженеров-педагогов, которая построена на основе модели интегрированного содержания обучения и компьютеризированных учебных тренажеров; модель интегрированного содержания обучения основ энерго- и ресурсосбережения будущих инженеров-педагогов, разработанную на основе интеграции базовых процессов энерго- и ресурсосбережения, технологических энергетических процессов и отраслевого нормативно-правового обеспечения, обучение которых детерминируется отраслевыми направлениями подготовки будущих инженеров-педагогов.

Усовершенствованы средства обучения основ энерго- и ресурсосбережения будущих инженеров-педагогов. Усовершенствование заключается в применении компьютеризированных учебных тренажеров, которые интегрировано моделируют механические, гидрогазодинамические, тепловые и электрические процессы для решения практических задач энерго- и ресурсосбережения. Компьютеризированные

учебные тренажеры разработаны для следующих лабораторных работ: «Исследование энергоэффективных режимов эксплуатации насосных установок», «Энергоснабжение жилого дома с использованием автономных и альтернативных источников энергии», «Изучение и обезвреживания схем кражи электроэнергии», «Исследование эффективности работы тепловых насосов», «Определение потерь энергии через фасады зданий с помощью тепловизора».

Результаты экспериментального педагогического исследования показали повышение уровня сформированности профессиональной компетентности основ энерго- и ресурсосбережения будущих инженеров-педагогов. Прирост средних значений показателей сформированности профессиональных компетентностей на высоком уровне в экспериментальной группе составил от 12% до 19%, в контрольной – до 2%. Наибольший прирост в экспериментальной группе (19%) зафиксирован по показателю сформированности отраслевой нормативно-правовой профессиональной компетентности, наименьший (12%) – по показателю сформированности технологической энергетической профессиональной компетентности. Полученные данные статистически подтверждены на уровне значимости 0,05.

**Ключевые слова:** методика обучения; инженеры-педагоги; энергосбережение; ресурсосбережение; модель интегрированного содержания; профессиональная компетентность; базовые процессы; технологические энергетические процессы; отраслевое нормативно-правовое обеспечение; отраслевые направления подготовки.

**Bez'yazychnyj V. F. Methods of teaching the foundations of energy and resource saving of future engineers-pedagogues.** - On the rights of manuscript.

A thesis for scientific degree of candidate of pedagogical sciences in the specialty 13.00.02 – Theory and Methods of Teaching – Technical Disciplines. – Ukrainian Engineering Pedagogical Academy, Kharkiv, 2017.

The thesis is devoted to the improvement of the level of professional competence of energy and resource saving of future engineers-pedagogues.

Theoretically grounded and developed methods of teaching the foundations of energy and resource saving of future engineers-pedagogues, which are constructed on the basis of the computerized training simulators and the model of integrated learning content, which is developed on the basis of integration of basic energy and resource saving processes, technological energy processes, and sectoral regulatory and legal support on energy and resource saving, the teaching of which is determined by industry specializations of future engineers-pedagogues.

The experimental study confirms the efficacy of the developed methods of teaching the foundations of energy and resource saving of future engineers-pedagogues.

**Keywords:** teaching methods; engineers-pedagogues; energy saving; resource saving; integrated content model; professional competence; basic processes; technological energy processes; sectoral regulatory and legal support; industry specializations.

Підписано до друку 21.03.2017. Формат 60×84 1/16.  
Папір офсетний. Друк цифровий.  
Ум. друк. арк. 0,9. Наклад 100 примірників.  
Замовлення №1467.

Надруковано у друкарні ФОП Тарасенко В. П.  
Свідоцтво № 24800170000043751 від 21.02.2002 р.  
61124, м. Харків, вул. Зернова, 6/267.  
Тел./факс: (0572) 52-82-11, (097) 273-11-77