

## МОДЕЛЬ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ОСНОВ ТЕОРІЇ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ

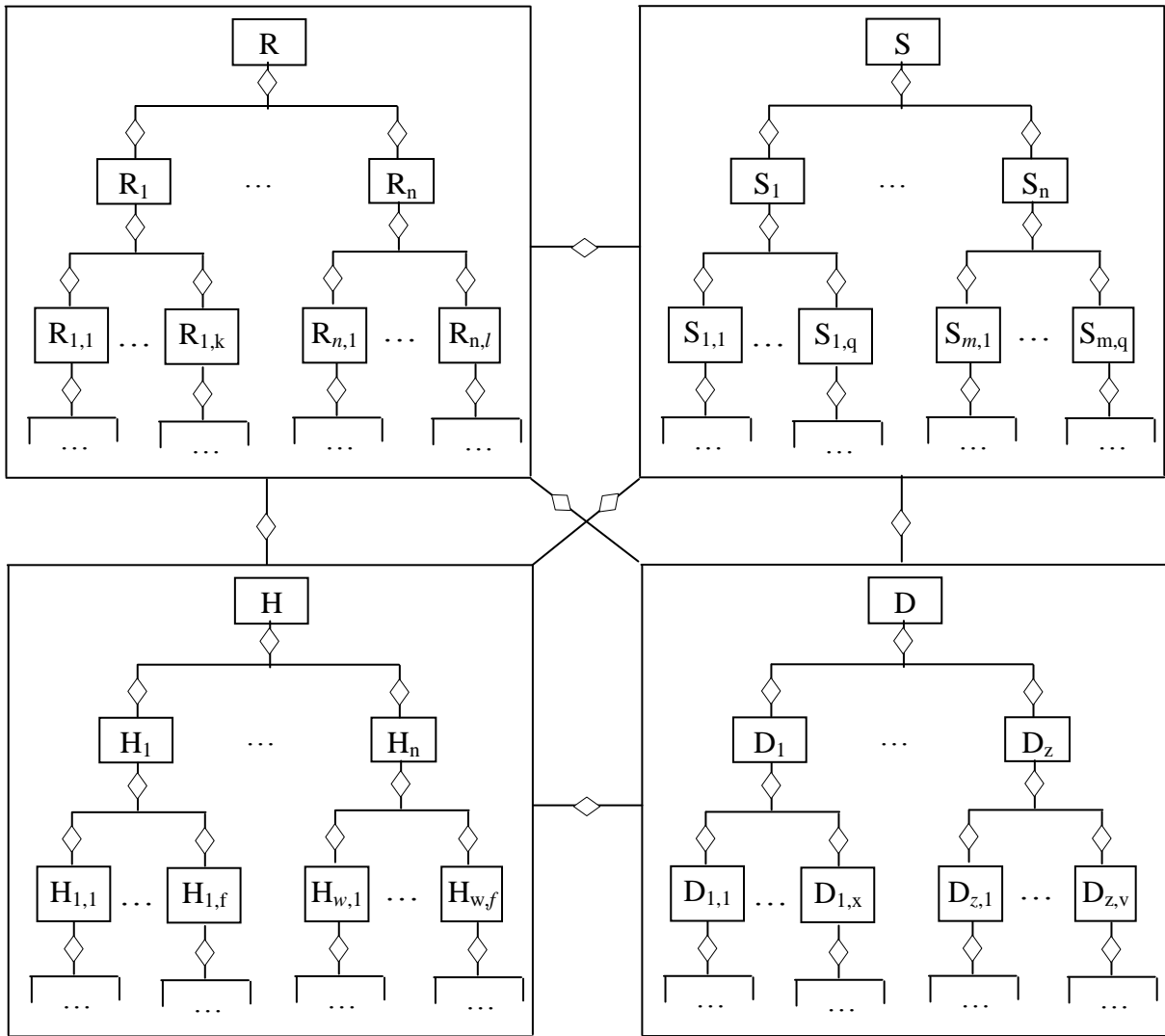
**Постановка проблеми.** Дидактичні засоби є одним з основних елементів методичних систем навчання майбутніх фахівців [1]. На сьогодні існує достатньо велика кількість визначень поняття «засоби навчання». Одне з найбільш повних визначень наведено в енциклопедії професійної освіти: «Засоби навчання – це матеріальні об'єкти і природничі предмети, а також штучно створені людиною, що використовуються в навчально-виховному процесі як носії інформації і інструмент діяльності педагогів і учнів для досягнення визначених цілей навчання, виховання і розвитку» [2]. Це визначення свідчить про те, що засоби навчання повинні нести в собі одночасно як декларативні, так і процедурні знання [3]. Існуючі засоби навчання у більшості своїй є засобами формування декларативних знань або засобами формування процедурних знань. Це обумовлює проблему розробки комбінованих засобів навчання, які б могли одночасно формувати як декларативні, так і процедурні знання [3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Над проблемою розвитку засобів навчання активно працювали представники наукової школи поетапного формування розумових дій: П. Гальперін, А. Тализіна, Т. Габай, І. Калошина, Ю. Машбиць, З. Решетова [1, 4-7]. Теоретично обгрунтовані і розроблені представниками цієї школи засоби навчання одержали назву схем орієнтувальної основи дій. Ці засоби належать до засобів формування процедурних знань і складаються з мотиваційно-цільової, орієнтувальної, виконавчої, контрольної та корегувальної частин. Перевагами цих засобів навчання є повноцінне і ефективне формування процедурних знань. До засобів навчання, які формують переважно процедурні знання також належать засоби програмованого навчання Л. Ланди [8], навчальні карти З. Решетової [7], алгоритми діяльності В. Параджанова [9]. Загальною рисою цих засобів навчання є цілеспрямоване формування перш за все процедурних знань і опосередковане формування декларативних знань та системного мислення майбутнього фахівця.

Окрему групу складають дидактичні засоби формування декларативних знань. До цієї групи належать дерево графічно-навчального матеріалу, мережеві моделі, фреймові моделі, матриці (таблиці), логіко-графічні схеми А. та О. Егідес, опорні схеми В. Шаталова, інтелект-карти Т. та Б. Бьюзенів, логіко-сміслові моделі В. Штейнберга [10 – 13]. Спільною рисою цих засобів навчання є формування перш за все декларативних знань і опосередковане формування процедурних знань і системного мислення майбутніх фахівців.

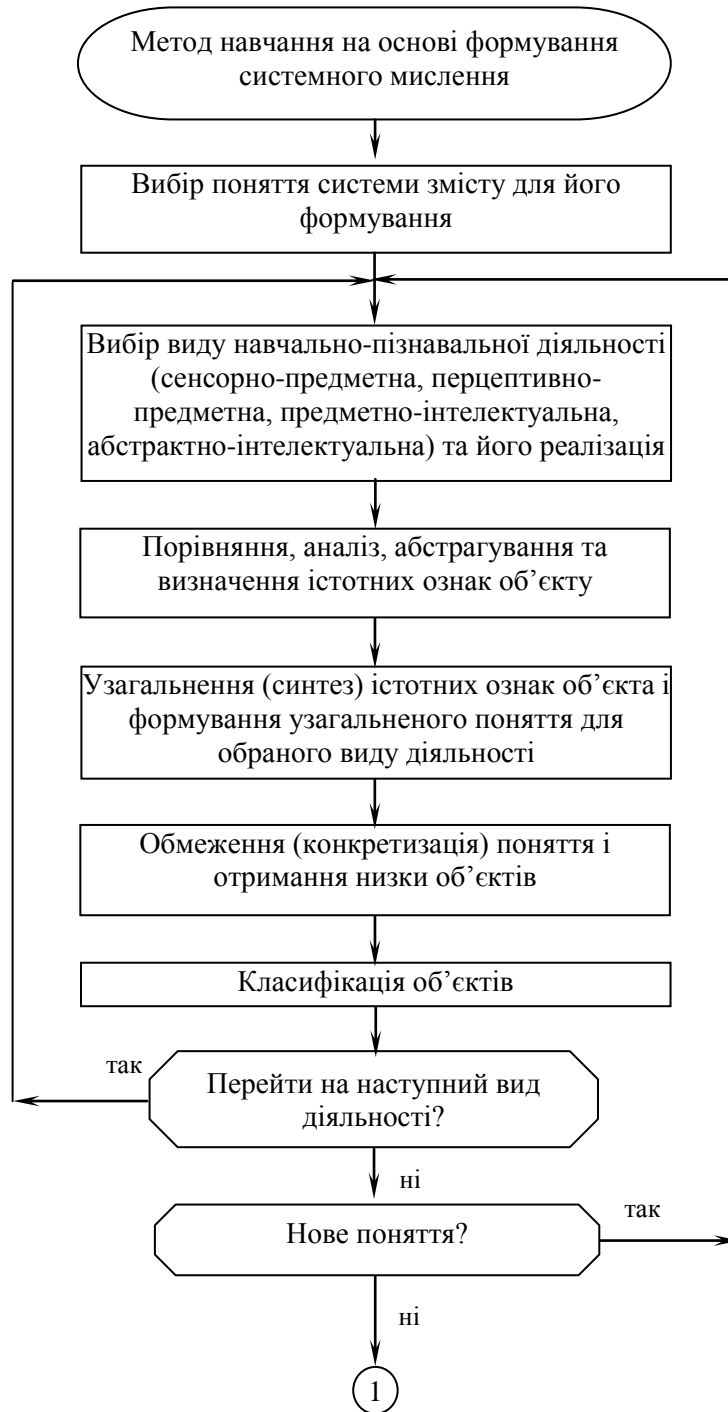
**Постановка завдання дослідження.** Метою дослідження є теоретичне обгрунтування та розробка моделі таких засобів навчання, які б дозволяли одночасно формувати декларативні знання, а також системне мислення майбутніх фахівців.

**Виклад основного матеріалу.** В якості адекватного теоретичного підґрунтя для розробки засобу навчання оберемо узагальнену модель системи знань із технічних систем (рис. 1) та модель методу навчання основ теорії технічних систем на основі формування системного мислення (рис. 2) [14, 15].



R – ієрархічна множина понять призначення технічної системи;  
 S – ієрархічна множина понять структури технічної системи;  
 D – ієрархічна множина понять функціонування технічної системи;  
 H – ієрархічна множина понять параметрів технічної системи;  
 → – логічні зв'язки між поняттями.

Рис. 1. Узагальнена модель знань із технічних систем



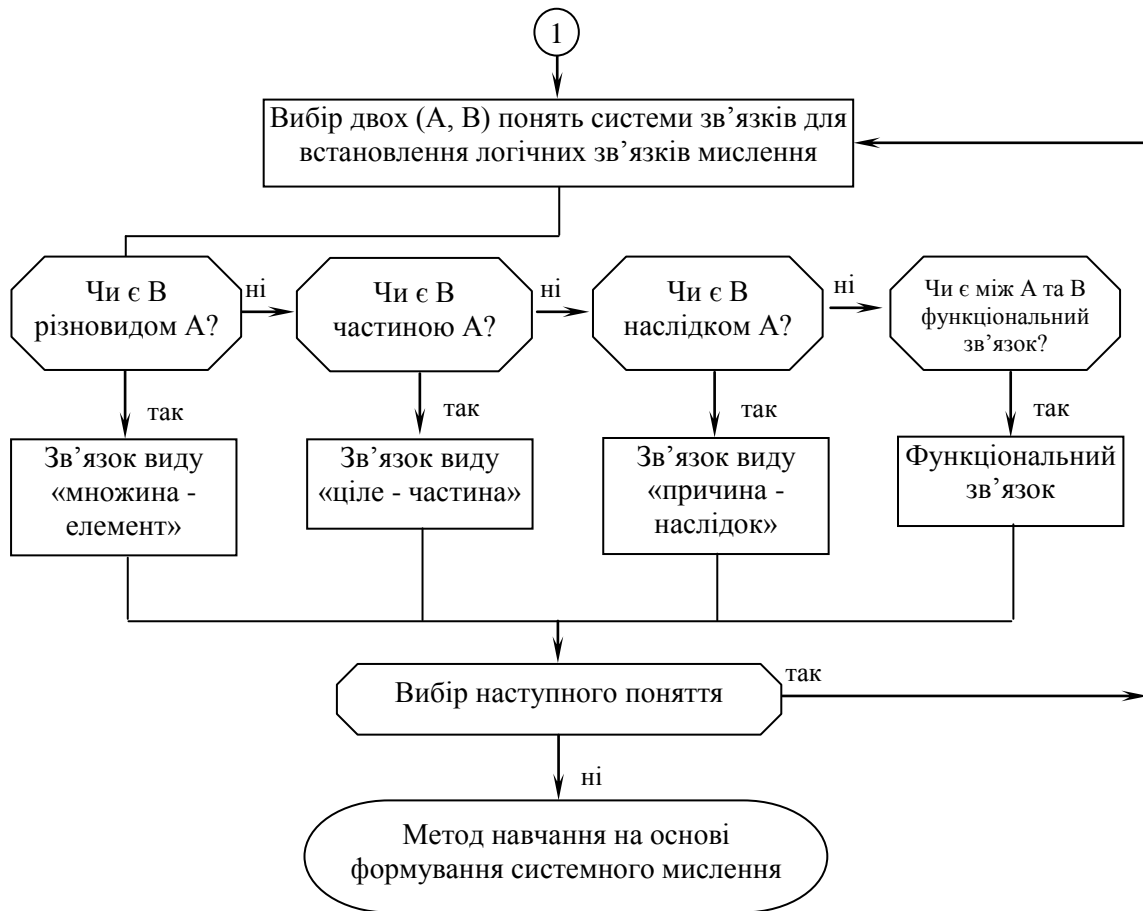


Рис. 2. Модель методу навчання основ теорії технічних систем на основі формування системного мислення

Модель знань із технічних систем є декларативною моделлю, а модель методу навчання основ теорії технічних систем на основі формування системного мислення – процедурною. Розробимо на основі цих двох моделей модель засобів навчання основ теорії технічних систем.

Згідно з першим елементом моделі методу навчання «Вибір поняття системи знань для його формування» першим елементом моделі має бути елемент «Фрагмент моделі знань із поточним поняттям, що формується».

Відповідно до другого елементу моделі методу навчання «Вибір виду навчально-пізнавальної діяльності та його реалізація» другий елемент моделі засобу навчання повинен містити опис змісту навчально-пізнавальної діяльності студентів за різними її видами: сенсорно-предметною, перцептивно-предметною, предметно-інтелектуальною та абстрактно-інтелектуальною.

Згідно з цим другий елемент моделі засобу навчання отримує назву «Опис змісту навчально-пізнавальної діяльності студентів за різними її видами». Третій елемент моделі методу навчання визначає порівняння, аналіз, абстрагування та визначення істотних ознак поняття, що формується. Згідно з цим змістом третього елементу моделі засобу навчання повинен бути опис логічних операцій порівняння, аналізу, абстрагування та визначення істотних ознак поняття, що формується, а також опис базових форм мислення – понять, суджень, умовиводів. Цей зміст обумовлює відповідну назву третього елементу моделі

засобу навчання – «Опис операцій порівняння, аналізу, абстрагування визначення істотних ознак поняття, що формується та опис базових форм мислення».

Четвертий елемент моделі методу навчання передбачає виконання логічних операцій обмеження (конкретизації) поняття і отримання на цій основі низки конкретних понять. Це є вкрай важливим для такої технічної дисципліни, як основи теорії технічних систем, яка оперує як узагальненими поняттями, так і різноманітними конкретними поняттями. Згідно з цим змістом четвертого елементу моделі засобів навчання має бути опис логічної операції обмеження (конкретизації) поняття, що визначає і назву цього елемента – «Опис операції обмеження (конкретизації) поняття і отримання низки конкретних понять. Далі перейдемо до розгляду блоку «Встановлення логічних відношень між елементами (поняттями) системи».

Починається цей блок з елемента «Вибір двох понять для встановлення логічних відношень між ними». Змістом цього елемента є вибір двох раніше сформованих понять з моделі системи знань (рис. 1), між якими існує логічний зв'язок, вид якого («множина – елемент», «ціле-частина», «причина-наслідок», функціональний зв'язок) необхідно встановити.

Змістом наступних елементів цього блоку є визначення виду логічного зв'язку.

При виконанні завдань зі встановлення виду логічного зв'язку, як і при формуванні понять, у студентів формуються елементи системного мислення – види мислення (практичне, образне, емпіричне, теоретичне), форми мислення (поняття, судження, умовиводи), операції мислення (порівняння, виділення істотного, абстрагування, узагальнення, конкретизація, аналіз, синтез). Це обумовлює наявність такого змісту елементів моделі засобів навчання, який би забезпечив відповіді на питання «Чи є В частиною А?», «Чи є В різновидом А?», «Чи є В наслідком А?», «Чи є між А і В функціональний зв'язок?».

Для визначення змісту наступних елементів моделі засобів навчання виконуємо декомпозицію відповідних елементів моделі методу навчання. Основою для декомпозиції оберемо універсальну R, S, D, H – модель змісту навчання технічних дисциплін. Згідно з цією моделлю для з'ясування, чи є поняття В різновидом поняття А, необхідно порівняти: множини ознак призначень RB та RA, множини ознак складу SB та SA, множини ознак принципів функціонування DB та DA та множини ознак параметрів HB та HA. Якщо одночасно виконуються вимоги  $RB \in RA$ ,  $SB \in SA$ ,  $DB \in DA$ ,  $HB \in HA$ , то поняття В є різновидом поняття А і логічний зв'язок між ними – «елемент-множина». У випадку, коли хоча б одна вимога не виконується, між поняттями не існує зазначеного логічного зв'язку. На рис. 3 представлено елемент моделі засобу навчання, що описує процес визначення зв'язку «елемент-множина».

Для з'ясування, чи є поняття В частиною поняття А, необхідно визначити склад (будову, конструкцію) технічного об'єкта, який описує поняття А, його функціонування та визначити, чи входить до складу об'єкта (поняття) А об'єкт (поняття) В. Іншими словами, необхідно з'ясувати, чи є між об'єктами (поняттями) А і В структурні та функціональні зв'язки. Це є необхідною умовою, а достатньою умовою є наявність структурної та функціональної цілісності об'єкта А при наявності об'єкта В і зворотні – порушення структурної і функціональної цілісності об'єкта А при вилученні об'єкта В.

На рис. 4 приведено елемент моделі засобів навчання, який описує процес визначення зв'язку виду «ціле-частина».

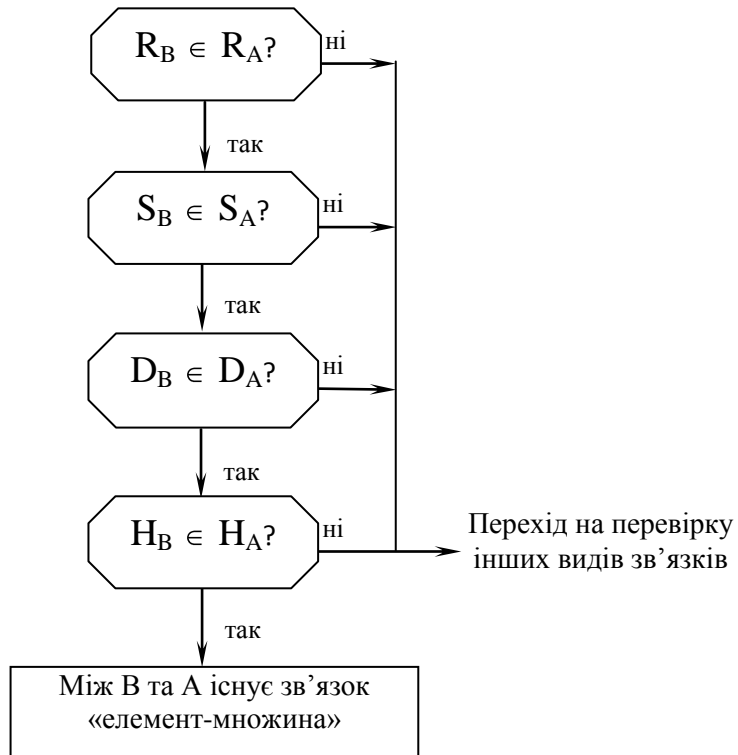


Рис. 3. Елемент моделі засобів навчання, що описує процес визначення зв'язку «елемент-множина»

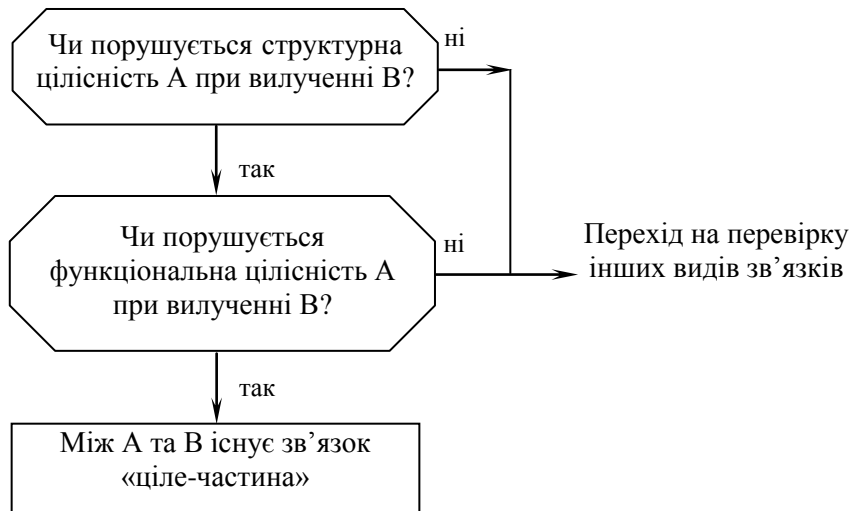


Рис. 4. Елемент моделі засобів навчання, що описує процес визначення зв'язку «ціле-частина»

Для з'ясування, чи є поняття B наслідком поняття A (визначення наявності між поняттями A та B зв'язку виду «причина-наслідок») необхідно з'ясувати наявність двох фактів: часової розбіжності в їх появі та структурно-функціональні зв'язки між ними.

Рис. 5 ілюструє елемент моделі засобів навчання, який описує процес визначення зв'язку «причина-наслідок».

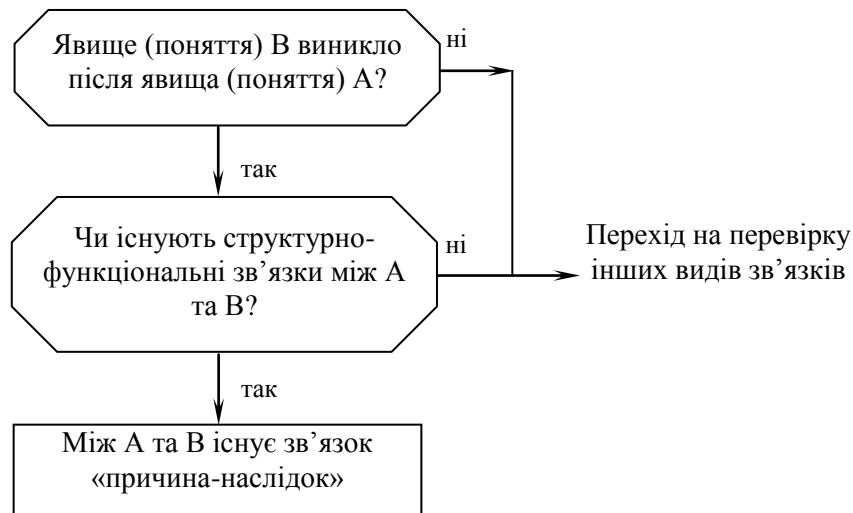


Рис. 5. Елемент моделі засобів навчання, що описує процес визначення зв'язку «причина-наслідок»

На рис. 6 приведено модель засобів навчання основ теорії технічних систем.

**Висновки.** Теоретично обґрунтовано і розроблено модель засобів навчання основ теорії технічних систем майбутніх інженерів-педагогів на основі формування системного мислення.

**Перспективами подальших досліджень** є теоретичне обґрунтування та розробка методики навчання основ теорії технічних систем майбутніх інженерів-педагогів на основі формування системного мислення.



Рис. 6. Модель засобів навчання основ теорії технічних систем на основі формування системного мислення

### Список використаних джерел

1. Машбиц Е. И. Психологические основы управления учебной деятельностью / Е. И. Машбиц. – К. : Вища школа, 1987. – 223 с.
2. Энциклопедия профессионального образования : в 3-х т. Т. 3 : Р-Я / Рук. авт. коллектива, науч. и лит. ред. Батышев С. Я. – М. : Рос. акад. образования, 1999. – С. 177.
3. Лазарев М. І. Полісистемне моделювання змісту технологій навчання загальноінженерних дисциплін : моногр. / М. І. Лазарев. – Х. : Вид-во НФаУ, 2003. – 356 с.



4. Гальперин П. Я. Лекции по психологии : учеб. пособие / П. Я. Гальперин. – М. : Университет : Высшая школа, 2002. – 400 с.
5. Габай Т. В. Педагогическая психология / Т. В. Габай. – М. : Академия, 2003. – 240 с.
6. Каложина И. П. Психология творческой деятельности / И. П. Каложина. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 413 с.
7. Формирование системного мышления в обучении : учеб. пособие для вузов / под ред. З. А. Решетовой. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 344 с.
8. Ланда Л. Н. Алгоритмизация в обучении : моногр. / Л. Н. Ланда. – М. : Просвещение, 1966. – 523 с.
9. Паронджанов В. Д. Как улучшить работу ума: Алгоритмы без программистов – это очень просто / В. Д. Паронджанов. – М. : Дело, 2001. – 360 с.
10. Егидес А. П. Лабиринты мышления, или Учеными не рождаются / А. П. Егидес, Е. М. Егидес. – М. : АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2004. – 320 с. – (Практическая психология)
11. Шаталов В. Ф. Учить всех, учить каждого / В. Ф. Шаталов // Педагогический поиск : науч. изд. / сост. И. Н. Баженова. – 2-е изд. – М. : Педагогика, 1988. – С. 141–204.
12. Бьюзен Т. Супермышление / Т. Бьюзен, Б. Бьюзен. – Минск : Попурри, 2003. – 304 с.
13. Штейнберг В. Э. Технологии проектирования образовательных систем и процессов // Школьные технологии. – 2000. – № 2. – С. 3–23.
14. Лазарев М. І. Цілі і зміст навчання основ теорії технічних систем майбутніх інженерів-педагогів на засадах формування системного мислення / М. І. Лазарев, С. М. Алілуйко // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. / Укр. інж.-пед. акад. – Х., 2012. – Вип. 34/35. – С. 62–69.
15. Лазарев М. І. Метод навчання основ теорії технічних систем майбутніх інженерів-педагогів на основі формування системного мислення / М. І. Лазарев, С. М. Алілуйко // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. / Укр. інж.-пед. акад. – Х., 2012. – № 37. – С. 240–246.

***Лазарев М. І., Алілуйко С. М.***

*Модель засобів навчання основ теорії технічних систем майбутніх інженерів-педагогів*

Обґрунтовано й розроблено модель засобів навчання основ теорії технічних систем майбутніх інженерів-педагогів. Розроблена модель базується на моделях змісту та методу навчання основ теорії технічних систем майбутніх інженерів-педагогів на основі формування їхнього системного мислення. Модель засобів навчання містить опис основних видів професійної діяльності, базових форм мислення (поняття, судження, умовиводи) та базових операцій мислення (порівняння, виділення істотного, абстрагування, узагальнення, конкретизація, класифікація, аналіз, синтез).

***Ключові слова:*** засіб навчання, основи теорії технічних систем, підготовка інженерів-педагогів, формування системного мислення, модель змісту навчання, модель методу навчання, операції і форми мислення.

***Лазарев Н. И., Алілуйко С. М.***

*Модель средств обучения основ теории технических систем будущих инженеров-педагогов*

Обоснована и разработана модель средств обучения основам теории технических систем будущих инженеров-педагогов. Разработанная модель базируется на моделях содержания и метода обучения основам теории технических систем будущих инженеров-педагогов на основе формирования их системного мышления. Модель средств обучения содержит описание основных видов профессиональной деятельности, базовых форм мышления (понятия, суждения, умозаключения) и базовых операций мышления (сравнение, выделение существенного, абстрагирование, обобщение, конкретизация, классификация, анализ, синтез).

***Ключевые слова:*** средства обучения, основы теории технических систем, подготовка инженеров-педагогов, формирование системного мышления, модель содержания обучения, модель метода обучения, операции и формы мышления.

**M. Lazarev, S. Aliluyko**

*Model of Learning the Basics of the Theory of Technical Systems of the Future Engineers-Teachers*

In the article the model of learning the basics of the theory of technical systems of the future engineers-teachers are substantiated and developed. The model is based on models of the content and method of teaching basic theory of technical systems of the future engineers-teachers on the basis of the formation of systems thinking. A model of learning describes the main types of professional activities, basic forms of thinking (concepts, judgments, inferences) and basic operations of thinking (comparison, a significant selection, abstraction, generalization, specification, classification, analysis, synthesis).

**Key words:** means learning, the basics of the theory of technical systems, training of engineers-teachers, forming of systems thinking, learning content model, model of teaching method, transactions and forms of thinking.

*Стаття надійшла до редакції 20.03.2013 р.*