

задачі. Взяти для аналізу задачі однієї з тем: "Механічний рух", "Взаємодія тіл", "Електричне поле".

10 (Рівень уміння). Підберіть систему якісних задач для однієї з тем першого ступеня шкільного курсу фізики і вкажіть напрями активізації розумової діяльності учнів у процесі їх розв'язування.

Висновок. Отже, формалізація пізнавальної діяльності студентів і учнів має переваги:

- забезпечує узагальненість пізнання до розв'язання поставленої проблеми;
- надає стислості та чіткості фіксації значень через спеціальну символіку;
- використовує однозначність символіки (спеціальні символи);
- дає змогу формувати знакові моделі об'єктів пізнання та замінювати вивчення реальних процесів через вивчення моделей.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Методологічні особливості формування компетенцій майбутніх вчителів фізики через методи кодування і декодування у навчально-пізнавальній діяльності студентів.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання) : навчальний посібник / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня, Т.П. Поведа. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 384 с.
2. Семерня О.М. Основи індукції та дедукції пізнавальної діяльності майбутніх вчителів фізики / О.М. Семерня // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В.Вінниченка, 2012. – Вип. 108. – Ч. 2. – 288 с. – С.113-120.
3. Семерня О.М. Методологічні аспекти менеджменту фізичної освіти у вищих закладах навчання / О.М. Семерня // Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі : зб. мат. міжнародної науково-практичної конф. / укладач: В.Д. Шарко – Херсон : Гринь Д.С., 2012. – 252 с. – С.69-71.

In the articles described of basis of methodology of studies of physics in the aspect of formalization of cognitive activity of students. Examples of the use of leaning and methodical tasks are made from the method of physics, drafting and uniting of physical tasks through formalization in knowledge's of students.

Key word: competitions, methodology, formalization, spemethods.

Отримано: 27.09.2012

УДК 004:372.851:378

О. М. Туравініна

Криворізький національний університет

МАТЕМАТИЧНА ІНФОРМАТИКА У СИСТЕМІ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

У статті вперше потрактовано поняття «фундаменталізація навчання студентів технічних університетів» та визначено місце математичної інформатики у системі фундаменталізації навчання студентів інформатичних спеціальностей технічних університетів.

Ключові слова: фундаменталізація навчання, математична інформатика, студенти технічних університетів.

Постановка проблеми. Однією з необхідних умов фундаменталізації інформатичної освіти у вищих педагогічних та технічних навчальних закладах є переорієнтація базової інформатичної підготовки з опанування швидкозмінних технологій на стабільні наукові основи інформатики. Провідну роль при цьому відіграють комп'ютерне моделювання та обчислювальний експеримент, що одночасно виступають і як методологічна основа інформатики, і як методи навчання.

Аналіз останніх досліджень з вирішення загальної проблеми та виділення невирішених питань. У роботах М.І. Жалдака, Ю.В. Триуса та Т.П. Кобильника показано, що ефективним засобом фундаменталізації інформатичної підготовки виступає *математична інформатика* – напрям наукових досліджень, що, з одного боку, є складовою теоретичної інформатики, де математичні моделі і засоби використовуються для моделювання та дослідження інформаційних процесів у різних сферах діяльності людини, а, з іншого боку, займається використанням інформаційних систем і технологій для розв'язування прикладних задач. Дослідники пропонують математичну інформатику як навчальну дисципліну означити так: *математична інформатика* – це навчальна дисципліна, в якій вивчаються основні моделі, методи і алгоритми розв'язування задач, що виникають у сфері інтелектуалізації інформаційних систем, а також розглядаються проблеми використання інформаційних, зокрема математичних, моделей та інформаційних технологій для їх дослідження. Дослідники визначають місце цієї дисципліни в системі засобів фундаменталізації підготовки майбутнього вчителя інформатики.

Інженерія визначається як галузь людської інтелектуальної діяльності по застосуванню досягнень науки до вирішення конкретних проблем людства. Це реалізується через застосування як наукових знань, так і практичного досвіду (інженерних навичок, умінь) до створення (перш за все проектування) корисних (найчастіше технологічних)

процесів та (технічних) об'єктів, що реалізують такі процеси. У вищій технічній школі за напрямками підготовки «Комп'ютерні науки», «Програмна інженерія» та «Комп'ютерна інженерія» галузі знань «Інформатика та обчислювальна техніка» окремі розділи математичної інформатики відносяться до різних навчальних дисциплін (зокрема, «Дискретна математика», «Системи штучного інтелекту» та ін.), що читаються на різних курсах і, як правило, не пов'язані одна з одною. Об'єднання різних навчальних дисциплін у єдиний блок (метакурс) на основі вихідних положень математичної інформатики (теоретичної основи галузі знань «Інформатика та обчислювальна техніка») та мережних технологій (одного із застосувань інформатичної інженерії) створює умови для реалізації міжпредметних зв'язків та системного підходу в підготовці майбутніх фахівців у галузі ІКТ.

Метою статті є визначення місця математичної інформатики у системі фундаменталізації навчання студентів технічних університетів.

Виклад основного матеріалу. М.І. Жалдак зазначає, що «інформатика, як і будь-яка фундаментальна наукова дисципліна, має вивчати закони природи, всеможливі інформаційні процеси і відповідні технології, тому фундаментальні теоретичні положення, філософські, методологічні основи інформатики, зокрема елементи інформології, які остаточно з'ясовані як теоретично, так і експериментально, швидше за все не будуть змінюватись, або ж еволюціонуватимуть разом з розвитком відповідних теорій» [4, с.11].

Підкреслюючи роль математики в системі інформатичної підготовки, М.І. Жалдак наводить цікавий факт, що в книзі відомого у всьому світі інформатика академіка В.М. Глушкова [2] з дванадцяти розділів лише один присвячений програмуванню, всі інші присвячені різним розділам математики: «Очевидно, хто не вміє розв'язувати математичні задачі (зокрема з дискретної математики), той не може бути хорошим програмістом. Адже навчання інформатики, як ніякого іншого предмету, формує вміння

форматики, як ніякого іншого предмету, формує вміння аналізувати різноманітні явища оточуючого світу, виробляє логічне й синтетичне мислення, здатності до евристичних пошуків, творчості, обґрунтування чи спростування різноманітних гіпотез, аргументованих висновків стосовно досліджуваних явищ і причинно-наслідкових зв'язків між ними» [4, с.14].

Прогностичний характер роботи В.М. Глушкова найяскравіше проявляється у наступній цитаті, в якій легко упізнаються найсучасніші засоби ІКТ: «Безпаперова інформатика розвивається виключно швидкими темпами... вже недалеко той день, коли зникнуть звичайні книги, газети і журнали. Натомість кожна людина буде носити з собою «електронний» блокнот, який представляє собою комбінацію плоского дисплея з мініатюрним радіопередавачем. Набираючи на клавіатурі цього «блокнота» потрібний код, можна (перебуваючи в будь-якому місці на нашій планеті), викликати з гігантських комп'ютерних баз даних, пов'язаних в мережі, будь-які тексти, зображення (у тому числі й динамічні), які й замінять не тільки сучасні книги, журнали і газети, а й сучасні телевізори» [2, с.539].

Проте, як зазначає М.І. Жалдак, «оскільки теоретичні основи інформатики і особливо інформаційні технології бурхливо розвиваються, швидко витісняючи застаріваючі і застарілі технології і окремі теоретичні положення, то запропонувати більш-менш сталий зміст навчання в період становлення самої інформатики як науки досить не просто, особливо якщо прив'язувати його до якихось конкретних складових інформаційних технологій, їх апаратних і програмних складових... Вихід із такого становища полягає швидше за все в фундаменталізації курсу інформатики, ... включення до змісту навчання в основному загальних як теоретичних, так і технологічних положень, з демонстрацією їх, звичайно, на конкретних прикладах» [4, с.15].

Л.С. Йолгіна, здійснивши філософське осмислення фундаменталізації освіти, дійшла висновку, що фундаменталізація освіти неможлива без урахування потреб сталого розвитку суспільства. Автор вважає, що практична реалізація сучасної фундаменталізації освіти, яка не відміняє необхідність засвоєння фундаментальних принципів і законів науки, потребує освоєння теорії та методології предмету, що вивчається, а також знання основних законів сучасного природознавства та світової культури. Доцільним, на думку Л.С. Йолгіної, є уведення в науковий оборот поняття «закон – умова», яке з практичної точки зору поєднує філософсько-світоглядні та науково-теоретичні знання в освітній сфері, покаже актуальність синтезу інтелектуального та духовного досвіду у рамках освіти [3].

О.М. Новіков поняття фундаменталізації освіти визначає як «поглиблення теоретичної загальноосвітньої, загальнонаукової, загальнопрофесійної підготовки учнів і студентів, у професійній же школі ще й розширення профілю їх професійної підготовки на відміну від вузькоспеціалізованої» [8, с.68], виділяючи наступні основні тенденції фундаменталізації професійної освіти: 1) стабілізація ядра змісту загальної середньої освіти; 2) формування та розвиток ключових та загальнопрофесійних компетентностей; 3) посилення фундаментальної складової професійної освіти; 4) перехід до підготовки фахівців широкого профілю; 5) підвищення ролі університетської освіти; 6) модульна будова змісту освіти; 7) посилення наукового потенціалу навчальних закладів.

С.Я. Казанцев основою фундаменталізації вищої освіти вважає забезпечення умов розвитку у студентів системного, цілісного теоретико-методологічного знання, наукового, дослідницького, креативного стилю мислення, діяльності та спілкування [5].

М.В. Буланова-Гопоркова вказує, що фундаменталізація освіти сприяє формуванню творчого інженерного мислення, чіткого уявлення про місце своєї професії в системі загальнолюдських знань і практики. Фундаменталізація вищої освіти дослідник визначає як системне і всеохоплююче збагачення навчального процесу фундаментальними знаннями і методами творчого мислення, виробленими фундаментальними науками [9].

О.О. Цапко на основі розгляду проблеми фундаменталізації освіти у технічному університеті запропонувала системно-концептуальну модель освітнього феномена технічного університету. Дослідник стверджує, що фундаменталізація університетської технічної освіти є стратегією, яка формує норми нового гуманізму: глобальну етику і глобальну відповідальність [12].

О.І. Суригін у змісті фундаментальної політехнічної університетської освіти виділяє наступні 5 компонентів: математичний, інформаційний, природничий (фізико-хімічний, хіміко-біологічний), філософський, гуманітарний [11].

Питанню фундаменталізації навчання у вищих технічних навчальних закладах присвячене дисертаційне дослідження С.А. Баляєвої, в якому стверджується, що фундаменталізація загальнонаукової підготовки у технічних ВНЗ можлива, якщо: 1) навчання студентів є особистісно орієнтованим; 2) зміст навчання орієнтований на методологічно значущі, інваріантні знання із тривалим терміном життя; 3) реалізовані принципи єдності фундаменталізації та професіоналізації, інтеграції соціогуманітарної, культурологічної, природничої та спеціальної складових, інформатизації та комп'ютеризації загальнонаукової підготовки, цілісності навчального процесу, творчого розвитку, саморозвитку та самоосвіти особистості; 4) реалізовані психолого-педагогічні умови: посилення у змісті професійної освіти абстрактних, теоретичних, прогностичних, проектних компонентів загальнотехнічного знання; проектування циклів загальнонаукових дисциплін, що узагальнено та адекватно відображають фундаментальні ідеї, логіку та структуру відповідних наук з сучасних позицій, цілеспрямована структурно-змістова перебудова навчальних курсів на основі поєднання онтологічних, спеціально-наукових та дидактичних ідей, що піднімають їх статус до рівня фундаментальних; забезпечення цілісності освіти шляхом інтеграції окремих циклів через трансдисциплінарні комунікації та пограничні області знань і культури; розширення гуманітарної складової освіти як основи її особистісної та соціально-професійної направленості [1, с.7-8].

М.О. Читалін наголошує, що фундаменталізацію професійної освіти необхідно розглядати невід'ємно від її професіоналізації [13], оскільки професіоналізація та фундаменталізація знаходяться в діалектичній єдності і разом визначають якість професійної освіти на всіх її рівнях: загальної (гуманітарно-економічної та природничо-математичні дисципліни), особливої (загальнопрофесійні дисципліни) та часткової (спеціальні професійні дисципліни).

В.В. Кондратьєв, розглядаючи фундаменталізацію підготовки фахівців у технічних університетах на основі неперервної математичної підготовки, свій вибір пояснює тим, що предметною областю математики є вся дійсність, оскільки не існує жодної області матерії, у якій би не проявлялись закономірності, що вивчаються математикою. Дослідник стверджує, що в умовах технічного університету фундаменталізація навчання реалізується через:

- формування ядра системи інваріантних методологічно важливих знань;
- посилення фундаментальної складової змісту навчання;
- неперервну математичну підготовку як засіб фундаменталізації навчання технічних дисциплін на основі системно-модельного підходу [7, с.19].

На основі вищевикладеного можна запропонувати трактування *фундаменталізації навчання студентів технічних університетів* як процесу зміни змістової складової методичних систем навчання на основі:

- 1) виділення фундаментальної та технологічної складової змісту навчання;
- 2) математизації фундаментальної складової;
- 3) стабілізації технологічної складової на основі перспективних напрямів розвитку науки та технології.

Відомо, що теоретичний розділ будь-якої науки базується на математичних методах дослідження. Теоретична інформатика серед усіх інших напрямків включає математичну інформатику, оскільки математична інформатика –

область інформатики, в якій досліджуються загальні закони інформаційної взаємодії довільно узятих об'єктів реальної дійсності за допомогою математичних засобів і методів.

За Т.П. Кобильником, навчання математичної інформатики сприяє суттєвому підвищенню рівня математичної та інформаційної культури, пізнавальної активності і самостійності студентів інформатичних спеціальностей, що позитивно відображається на якості їхніх знань та вмінь, їхньому інтелектуальному розвитку, рівні професійної підготовки. При цьому фундаментальність навчання математичної інформатики може бути досягнута за допомогою поєднання в змісті навчання теорії, абстракції і реалізації [6]. За такого підходу математичну інформатику можна вважати фундаменталізованою навчальною дисципліною, у якій стабілізація технологічної складової виконана на основі виділення класів програмних засобів її навчання, насамперед – систем комп'ютерної математики (СКМ).

Серед провідних напрямів фундаменталізації освіти у вищій школі С.О. Семеріков виділяє математизацію змісту навчання та інформаційне моделювання [10], що відповідають другій та третій складовій фундаменталізації навчання студентів технічних університетів в умовах використання СКМ.

Висновки:

1. Фундаменталізація навчання студентів технічних університетів – це цілеспрямований процес зміни змістової складової методичних систем навчання на основі: 1) виділення фундаментальної та технологічної складової змісту навчання; 2) математизації фундаментальної складової; 3) стабілізації технологічної складової на основі перспективних напрямів розвитку науки та технологій.

2. Провідним напрямом фундаменталізації підготовки майбутніх фахівців у галузі ІКТ є впровадження у загальнопрофесійну підготовку моделей та методів математичної інформатики – фундаменталізованої навчальної дисципліни, у якій стабілізація технологічної складової виконана на основі виділення класів програмних засобів її навчання, насамперед – систем комп'ютерної математики.

3. Об'єднання різних навчальних дисциплін у єдиний блок (метакурс) на основі вихідних положень математичної інформатики (теоретичної основи галузі знань «Інформатика та обчислювальна техніка») та мережних технологій (одного із застосувань інформатичної інженерії) створює умови для реалізації міжпредметних зв'язків та системного підходу в підготовці майбутніх фахівців у галузі ІКТ.

4. Перспективним шляхом інтеграції різних навчальних дисциплін у єдиний метакурс «Математична інформатика» є мережеорієнтований підхід, за якого засоби навчання математичної інформатики переносяться у хмарне (Web) середовище.

Перспективи подальших досліджень: розробка методичних основ навчання математичної інформатики студентів технічних університетів з використанням хмарних технологій.

Список використаних джерел:

1. Баляева С.А. Теоретические основы фундаментализации общенаучной подготовки в системе высшего технического образования : дисс. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 – общая педагогика / Баляева Светлана Анатольевна ; Московский педагогический государственный университет. – М., 1999. – 458 с.
2. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. – 2-е изд., испр. / В.М. Глушков. – М. : Наука, гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 552 с.

3. Ёлгина Л.С. Фундаментализация образования в контексте устойчивого развития общества: сущность, концептуальные основания : дисс. ... канд. философ. наук: 09.00.11 – социальная философия / Ёлгина Лариса Сергеевна ; Бурятский государственный университет, Министерство образования Российской Федерации. – Улан-Удэ, 2000. – 155 с.
4. Жалдак М.І. Шкільній інформатиці – 25! / М.І. Жалдак, Ю.С. Рамський // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наукових праць. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – №8 (15). – С. 3–17.
5. Казанцев С.Я. Дидактические основы и закономерности фундаментализации обучения студентов в современной высшей школе : дисс. ... д-ра пед. наук: 13.00.01 – общая педагогика / Казанцев Сергей Яковлевич ; Казанский государственный университет. – Казань, 2000. – 295 с.
6. Кобильник Т.П. Фундаментальність інформатичної освіти / Т.П. Кобильник // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наукових праць. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2007. – №5 (12). – С. 78-81.
7. Кондратьев В.В. Фундаментализация профессионального образования специалиста на основе непрерывной математической подготовки в условиях технологического университета : дисс. д-ра пед. наук: 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Кондратьев Владимир Владимирович ; Казанский государственный университет. – Казань, 2000. – 421 с.
8. Новиков А.М. Российское образование в новой эпохе: Парадоксы наследия, векторы развития : публицистическая монография / А. Новиков. – М. : Эгвес, 2000. – 272 с.
9. Педагогика и психология высшей школы : учеб. пособие для студентов и аспирантов вузов / [М.В. Буланова-Топоркова и др.]. – 2-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д : Феникс, 2002. – 543 с. – (Высшее образование).
10. Семеріков С.О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія / С.О. Семеріков ; наук. ред. акад. АПН України, д. пед. н., проф. М.І. Жалдак. – Кривий Ріг : Мінерал ; К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с.
11. Сурыгин А.И. Концепция фундаментализации политехнического университетского образования / А.И. Сурыгин // Высокие интеллектуальные технологии образования и науки : мат. X Международной научно-методической конференции / Санкт-Петербургский государственный технический университет. – СПб. : Изд-во СПбГПУ, 2003. – С. 48-52.
12. Цапко Е.А. Концепция фундаментализации и ее статус в парадигме образовательного феномена технического университета : автореф. дисс. ... канд. философ. наук: 09.00.11 – социальная философия / Цапко Елена Александровна ; [Томский политехнический университет]. – Томск, 1998. – 27 с.
13. Читалин Н.А. Многоуровневая фундаментализация содержания профессионального образования : дисс. д-ра пед. наук: 13.00.01 – общая педагогика / Читалин Николай Александрович ; Российская академия образования, Институт педагогики и психологии профессионального образования. – Казань, 2006. – 362 с.

In this article was introduced term «fundamentalization learning the students of technical universities» and discussed the place of mathematical informatics in the system of fundamentalization learning the students of technical universities.

Key words: fundamentalization learning, mathematical informatics, students of technical universities.

Отримано: 18.07.2012