

УДК 378.047

Шишкіна М.П., Когут У. П.

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

## **ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У СУЧАСНОМУ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

*У статті визначено особливості процесу фундаменталізації інформатичної освіти, передумови її забезпечення у вищому навчальному закладі. Висвітлено поняття фундаментального знання та його роль у підготовці фахівця. Розглянуто проблеми реалізації доступу до якісної освіти, зокрема до електронних освітніх ресурсів у сучасному високотехнологічному середовищі. Визначено роль систем комп'ютерної математики як засобів фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін.*

**Ключові слова:** фундаменталізація освіти, системи комп'ютерної математики, інформатичні дисципліни, високотехнологічне середовище.

**Актуальність теми дослідження.** В умовах формування інформаційного суспільства зростає роль підготовки висококваліфікованих кадрів, що здатні до продуктивної діяльності в цьому суспільстві. Тому актуальним завданням є формування фахових та освітніх компетентностей, що забезпечували б можливість вирішувати особисті та професійні завдань в умовах інтенсивного розвитку високих технологій [3].

На жаль, як відмічають численні автори [5, 22] випускники вищих навчальних закладів за ІКТ-спеціальностями не завжди успішно знаходять застосування на ринку праці. Вони потребують, як правило, тривалої адаптації на місці роботи, часто і додаткового навчання, або навіть взагалі не можуть знайти роботу за спеціальністю. Однією з причин є те, що випускники здебільшого недостатньо володіють знаннями сучасних прикладних і системних програмних засобів, а крім того, мають недостатні уявлення про методологічні принципи і прийоми розроблення програмного забезпечення, комп'ютерних комплексів і систем на новітній технологічній базі. Це свідчить про брак фундаментальної підготовки і системних знань, на які міг би спиратися майбутній випускник у своєму подальшому професійному зростанні.

**Постановка проблеми.** Навички взаємодії з засобами ІКТ, пошуку потрібних відомостей, їх критичного оцінювання і використання є одними із ключових показників підготовки сучасного фахівця. Застосування технологічних навичок тісно пов'язано з формуванням інших соціальних і особистісних компетентностей людини. Вони відіграють суттєву роль у складі компетентностей XXI сторіччя, які охоплюють, окрім технологічних, ще й соціальні навички, навички мислення та набування знання високого рівня; комунікативність та здатність до співпраці [13]. Опанування технологічними навичками передбачає інформаційну грамотність; знайомство з носіями електронних даних; володіння засобами інформаційно-комунікаційних технологій, вміння їх продуктивно використовувати для вирішення навчальних, професійних, особистісних завдань.

Володіння прийомами використання сучасних засобів ІКТ є суттєвою умовою опанування низки інформатичних дисциплін. Через це постає необхідність визначення засобів фундаменталізації підготовки бакалаврів інформатики педагогічного університету, осучаснення середовища навчання в світлі тенденцій розвитку ІКТ, удосконалення методів викладання інформатичних дисциплін, зокрема шляхом застосування систем комп'ютерної математики (СКМ) як одного з засобів активізації навчальної діяльності.

**Метою дослідження** є аналіз особливостей фундаменталізації навчального процесу студентів напряму підготовки «Інформатика» у сучасному високотехнологічному

середовищі, виявлення тенденцій розвитку та науково-методичного опрацювання СКМ для викладання інформатичних дисциплін.

**Виклад основного матеріалу.** Якщо компетентності – це обізнаність [4], «знання в дії» [20, с.3], то діяльність, «дії не можуть бути ефективними, якщо вони не мають системного характеру, не відповідають вимогам повноти й не спираються на фундаментальні знання» [17].

Поєднання освіти і науки є однією з суттєвих передумов модернізації системи освіти, що постає чинником її подальшого розвитку. Розвиток освіти має забезпечуватися її фундаменталізацією, що передбачає інтенсифікацію наукових досліджень як у вищих навчальних закладах, так і у науково-дослідних установах України [18].

Існують встановлені вимоги, яким має відповідати рівень підготовки фахівця після закінчення кожного освітньо-кваліфікаційного ступеня. Фахівець має бути здатний до виконання певних професійних завдань, щоб він міг продовжувати освіту на вищих ступенях. Тому у процесі навчання у вищому навчальному закладі необхідно [15]:

- сформувати загальнокультурний рівень фахівця відповідно до вимог, які ставить перед ним суспільство, сформувати лідерські якості та здатність до співпраці у своєму професійному середовищі;
- забезпечити рівень фундаментальної підготовки випускника, достатній для його подальшого професійного зростання безпосередньо в процесі фахової діяльності, підвищення кваліфікації та набування фахових компетентностей протягом усього життя і необхідний для продовження освіти на подальших ступенях;
- забезпечити належний рівень фахової підготовки випускника для його професійної діяльності безпосередньо після закінчення освіти на даному ступені.

В умовах формування інформаційного суспільства, коли темпи науково-технічного прогресу різко зростають, досить складно забезпечити підготовку фахівців для негайного включення їх у технологічний ланцюжок на виробництві або в системі освіти. Адже не можна точно передбачити стан технологій або системи освіти, досягнутий на момент випуску фахівця. *Необхідно навчати фахівця так, щоб він сам зміг швидко адаптуватися до змін, що відбуваються у технологічному розвитку галузі; дати йому знання, універсальні за своєю суттю, на основі яких фахівець зможе швидко зорієнтуватися у ситуації вирішення нових професійних задач.*

Вихід з цієї ситуації – підготовки випускника, відповідно до вимог сучасного етапу розвитку інформаційного суспільства - полягає у фундаменталізації освіти, спрямованості системи освіти на набування цілісного, узагальненого знання, яке було б ядром всіх набутих студентом знань, було б поєднано у єдину світоглядну систему на базі сучасної методології.

За В.Г. Кінельовим, фундаментальна освіта реалізується як «процес нелінійної діяльності людини в інтелектуальному середовищі і його впливі на особистість, в якому людина сприймає його для збагачення власного внутрішнього світу й завдяки цьому дозріває для примноження потенціалу самого середовища [8, с.7]».

З плином часу стрімко зростає обсяг різноманітних відомостей, в результаті їх адекватного структурування та відображення в навчальних дисциплінах створюються підвалини набування фундаментальної освіти, це є однією з найважливіших галузей самостійної інтелектуальної діяльності людини. Суттєву роль у цьому можуть відіграти фундаментальні курси, що є базою для формування загальної та професійної культури, швидкої адаптації до опанування нових професій, спеціальностей та спеціалізації [8].

«Фундаментальні знання формують здатність особи опанувати нові знання, орієнтуватися у проблемах, що виникають, виконувати задачі діяльності, що прогножуються. Фундаментальні знання є інваріантні у відношеннях: напрями підготовки до певної галузі освіти; спеціальності до напряму підготовки; спеціалізації спеціальності до спеціальності» [10, с.18].

У термінах експертів «Римського клубу» фундаменталізація означає необхідність переходу від «підтримуючої» до «випереджальної» інноваційної освіти. О.Г. Ростовцева

визначає фундаменталізацію як «впровадження в навчальний процес теорій високого ступеня узагальненості, що мають підвищену інформаційну ємність та універсальну застосовність» [14, с.13]. І.Ю. Асманова уточнює, що фундаменталізація освіти має відбуватися «не шляхом розширення навчальних планів за рахунок включення нових дисциплін, міждисциплінарних теорій чи методологічних знань, а шляхом зміни способу вивчення ... дисципліни» [1, с.168].

Аналізуючи вплив фундаменталізації на методичну систему навчання, М.В. Садовников вказує на те, що «фундаменталізація освіти як один з найважливіших зовнішніх факторів системи вищої педагогічної освіти справляє найбільший вплив на такі компоненти цієї системи, як цілі та зміст. Інші компоненти також знаходяться під впливом фундаменталізації, але в меншій степені» [16, с.10].

У більшості досліджень фундаменталізація освіти визначається як категорія освіченості людини. Її також розглядають як процес формування «фундаментально-знанневого» каркасу особистості, що забезпечить системність знань, цілісне сприйняття світу й людини в ньому, створення бази для професійної культури й майстерності [19].

В сучасних умовах виникає необхідність формування у майбутніх фахівців не лише конкретних, а й узагальнених вмінь. Такі вміння, сформовані в процесі вивчення деякої дисципліни, потім вільно використовуються при вивченні інших дисциплін або у професійній діяльності. На думку О.Г. Ростовцевої, «фундаменталізації навчання сприятимуть міждисциплінарні зв'язки, науково-дослідна робота викладачів та студентів на стику фундаментальних та прикладних наук, введення природничо-наукових дисциплін у навчальні плани всіх спеціальностей [14, с.13]».

Так само і актуальна зараз вимога мобільності освіти може бути реалізована тільки за рахунок фундаменталізації. Саме ця якість освіти дає можливість у короткий термін опанувати нові технології та способи діяльності, зробити людину мобільною, затребуваною на ринку праці.

Е.Р. Соколова фундаментальну освіту трактує як освіту, засновану на фундаментальній природничо-науковій, гуманітарній, загальнопрофесійній та спеціальній підготовці, «що формує основи професійної та загальної культури сучасного фахівця, який володіє професійною мобільністю й креативним мисленням» [19].

*Основні ознаки фундаменталізації освіти [17]:*

- а) виявлення універсальних базових знань, надання їм пріоритетного значення при набуванні інших знань;
- б) інтеграція освіти та науки;
- в) перебудова процесу навчання на основі принципів професійної та технологічної мобільності.

Визначаючи фундаменталізацію через сукупність взаємозалежних функцій (методологічної, професійно-орієнтувальної, розвивальної, прогностичної, інтегративної), можна виокремити відповідні *шляхи її реалізації* в навчальному процесі:

- насичення змісту вищої освіти системними знаннями, що спираються на фундаментальні теорії, концепції, ідеї;
- надання переваги дослідницьким методам навчання, творчої діяльності, поєднання науки, навчання й наукової творчості;
- саморозвиток студента як суб'єкта освітньої, професійної й науково-дослідної діяльності.

Успішне вирішення завдань підготовки висококваліфікованих фахівців залежить передовсім від оптимального збалансування *змісту й обсягів* вивчення дисциплін гуманітарного, соціально-економічного, природничо-наукового та професійно орієнтованого циклів на кожному ступені підготовки.

Гуманітарний і соціально-економічний цикли дисциплін у підготовці фахівця з ІКТ більшою мірою спирається на загальнокультурний рівень випускника повної середньої школи. Саме там вже мають бути сформовані основи світогляду особи як громадянина України, його знання світової та української історії, культури та релігій, прищеплені етичні

та правові норми поведінки в суспільстві, а також у надзвичайних ситуаціях. Випускник із повною середньою освітою має на достатньому рівні володіти хоча б однією іноземною мовою. У вищому навчальному закладі студент інформаційно-технологічного профіля має поглиблювати переважно ті знання та вміння, які будуть потрібні йому у вузькій сфері діяльності. При цьому на вищих освітньо-професійних ступенях підготовка у цій сфері стає все більш спеціалізованою.

У підготовці бакалаврів інформатики фундаментальним є природничо-науковий цикл дисциплін. Він забезпечує можливість вивчення професійно орієнтованих дисциплін, що є тією основою, найбільш тривалою і стабільною, на якій базується можливість подальшого професійного зростання фахівця.

Особливістю цих дисциплін є те, що при їх вивченні у студента формуються механізми пізнання й основи розуміння процесів і явищ навколишнього світу. Прагматична потреба застосування математичного апарату чи розуміння сутті деякого фізичного ефекту при виконанні професійного завдання може потребувати додаткового опанування певних математичних або природничо-наукових знань, однак це не може замінити глибокої і систематичної освіти у даних сферах. Варто виходити з того, що основи фундаментальної підготовки фахівця мають бути закладені на рівні бакалавра.

Більшість курсів з інформатики у педагогічному університеті як правило належать до прикладної та практичної інформатики. Разом з тим, необхідно приділяти особливу увагу фундаменталізації інформатичної освіти, позаяк поглиблення прикладної та практичної спрямованості навчання не може відбуватися у відриві від інших аспектів. Удосконалення прикладних знань або практичних навичок неминуче натрапить на природні обмеження, породжені відсутністю або недосконалістю фундаментальної бази. Необхідно забезпечити студента педагогічного ВНЗ (майбутнього вчителя) базовою фундаментальною підготовкою, основу якої складають загальнотеоретичні, засадничі знання. Зазначимо, що знання такого роду відрізняються різноманіттям внутрішніх та зовнішніх зв'язків, розкривають структуру змісту і визначають методологічну базу тієї або іншої предметної галузі, а їх основні характеристики – стабільність, довгостроковість, універсальність та доступність. У зв'язку з цим у педагогічних університетах можна спостерігати разом з широким впровадженням інформаційних технологій в навчальний процес зміщення акцентів у бік фундаментальної підготовки.

Говорячи про фундаментальність інформатичної освіти [9], слід зазначити, що сьогодні в підготовці відповідних фахівців у США, країнах Західної Європи та Росії спостерігається зростання потреби в таких теоретичних знаннях, швидкість оновлення яких не настільки висока, як у прикладних, та які можна охарактеризувати в термінах доступності, збережуваності, універсальності та мінімізації вартості отримання знань. Все ці характеристики відносяться саме до фундаментальних знань.

Термін «*фундаменталізація інформатичної освіти*» Семеріков С.О. трактує як «діяльність всіх суб'єктів освітнього процесу, спрямовану на підвищення якості фундаментальної підготовки студента, його системоутворюючих та інваріантних знань і вмінь у галузі інформатики, що надають можливість сформувати якості мислення, необхідні для повноцінної діяльності в інформаційному суспільстві, для динамічної адаптації людини до цього суспільства, для формування внутрішньої потреби в безперервному саморозвитку та самоосвіті, за рахунок відповідних змін змісту навчальних дисциплін та методології реалізації навчального процесу» [17].

О.Г. Смолянінова виділяє наступний блок фундаментальних інформатичних дисциплін: «Теоретичні основи інформатики», «Програмування», «Дослідження операцій», «Інформаційні системи», «Теорія алгоритмів», «Основи мікроелектроніки та архітектура комп'ютерів» [18].

Н.В. Морзе до змісту фундаментальної підготовки вчителя інформатики відносить такі розділи: теоретичні основи інформатики, теорія алгоритмів, структури даних, технологія розробки програмного забезпечення, архітектура комп'ютерних систем, парадигми

програмування (функціональне, продукційне, хорновське, об'єктно-орієнтоване), комп'ютерна графіка, операційні системи, інформаційні системи, теоретичні основи баз даних, бази даних і інформаційний пошук, системи штучного інтелекту, комп'ютерне моделювання, аналіз і моделювання систем, дискретна математика, теоретичне програмування, соціальна інформатика, комп'ютерні комунікації і мережі, глобальна мережа Інтернет, гіпермедійний дизайн, програмна інженерія [12].

Автори «Computing Curricula 2001: Computer Science», аналізуючи проблеми, що виникають при створенні основних курсів [24], окремо виділяють дисципліни «Операційні системи» та «Системне програмування» (розділ «Побудова компіляторів»).

Фундаменталізація навчання пов'язана не лише з осучасненням змісту інформатичних дисциплін, але й з впровадженням *інноваційних засобів та технологій* навчання, що пов'язане з набуванням і вдосконаленням людиною своїх професійних компетентностей впродовж всього життя. В цьому контексті навряд чи можна обійтися без категорії електронного освітньо-наукового середовища або простору, що формується як в межах навчального закладу, регіону, системи освіти окремих країн, так і в глобальному плані [2, 11].

Адже засоби ІКТ невпинно вдосконалюються, причому змінюються не лише окремі програмні продукти і системи, платформи їх реалізації, а також розвиваються принципи і методи їх проектування і використання, концептуальні засади впровадження. При цьому забезпечення фундаменталізації навчання ІКТ досягається не тільки шляхом ширшого впровадження окремих програмних продуктів, але й завдяки створенню розподіленого середовища, рішень, спрямованих на інтеграцію і об'єднання, крос-платформенне поширення, підтримку мережних розподілених структур і сервісів [3, 11].

Суттєвою при проектуванні навчального середовища і його сервісів є можливість динамічного управління доступом до програмно-апаратного забезпечення, його гнучким налаштуванням на потреби користувача. Поява високотехнологічних платформ, зокрема на основі хмарних обчислень, засобів адаптивних інформаційно-комунікаційних мереж, віртуального та мобільного навчання є певним кроком на шляху вирішення проблем доступності і якості навчання, що змінює уявлення про інфраструктуру організації процесу навчання та його інформаційного наповнення [3, 23]. Тому проектування складу і структури освітнього середовища навчального закладу, а також вибір платформи реалізації електронного навчання, мають бути організовані таким чином, щоб якомога більш повно забезпечити реалізацію сучасних цілей і форм навчання інформатичних дисциплін у відповідності вимогам доступності, гнучкості, мобільності, індивідуалізації, відкритості, а також фундаменталізації [2, 7].

Провідне місце у системі хмарно орієнтованих засобів навчання інформатичних дисциплін займають системи комп'ютерної математики [21]. Це обумовлено тим, що саме ці засоби є більш універсальними і об'єднують в собі функції засобів інших типів, що мають більш обмежене застосування. Проілюструвати місце СКМ у системі науково-дослідницького програмного забезпечення, можна на основі наступної класифікації :

1. *Математичні пакети вузької спеціалізації*: GAP, Macaulay, Singular та ін.;
2. *Програмні засоби візуалізації математичних даних*: GnuPlot, JMol, LaTeX
3. *Системи геометричного моделювання*: Autodesk 3ds Max, ANSYS та ін.;
4. *Системи комп'ютерної математики*: Derive, Maple, Matlab, Mathematica, MathCAD, Maxima, Sage та ін.

Під *системами комп'ютерної математики* (СКМ) розуміємо поліфункціональні, універсальні програмні засоби, призначенні для ефективного виконання математичних операцій з даними як у символній, так і в числовій формі, візуалізації математичних закономірностей, проведення навчальних та наукових досліджень, а також моделювання процесів та явищ в різних предметних галузях.

До основних напрямів застосування СКМ як засобів фундаменталізації інформатичного знання можна відзначити наступні [17]:

- наочна інтерпретація математичних моделей і понять;
- автоматизація рутинних обчислень
- активізація дослідницької компоненти навчання;
- підтримування процесів розв'язання задач;
- генерування навчальних завдань;
- та інші.

Поширення набувають різноманітні засоби комп'ютерної математики, які, на думку М. І. Жалдака [6], доцільно умовно поділити на дві великі групи:

- програмне забезпечення **навчально-дослідницького призначення** розраховане на учнів загальноосвітніх навчальних закладів та студентів, які лише почали вивчати шкільний курс математики та основи вищої математики;
- програмне забезпечення **науково-дослідницького призначення**, так зване професійно-орієнтоване програмне забезпечення, розраховане на математиків-фахівців досить високої кваліфікації.

Програмне забезпечення першої групи доцільно використовувати для підтримування процесу навчання студентів технічного ВНЗ та для організації позааудиторної роботи. Застосування професійно орієнтованого математичного програмного забезпечення має визначальне значення у процесі активізації навчальної діяльності студентів-магістрантів технічного ВНЗ, а також для формування професійних навичок студентів-програмістів.

СКМ є середовищем для проектування програмних засобів підтримування навчання фундаментальних дисциплін, тому можуть бути використані при створенні інноваційних педагогічних технологій.

Використання засобів даного типу «у хмарі» є перспективним напрямом їх розвитку, коли виникає більше можливостей адаптації середовища навчання до рівня навчальних досягнень, індивідуальних потреб та цілей того, хто вчиться. Звернення до програмного забезпечення, що вже знаходиться на віртуальному робочому місці студента, не потребує витрачання навчального часу на інсталяцію і оновлення, створює умови для більш диференційованого підходу до організації навчання, дає можливість зосередитися на вивченні основного матеріалу [21].

Завдяки цьому високотехнологічна інфраструктура інформаційно-комунікаційного середовища має потенціал для створення умов рівного доступу до кращих зразків електронних ресурсів та засобів навчального призначення для значно ширшого (практично необмеженого) кола користувачів. Виникає можливість зосередити увагу студентів на засадничих поняттях, принципах, підходах за рахунок вивільнення часу і зусиль, які йдуть на встановлення, підтримування, обслуговування програмного забезпечення, та навіть значною мірою знівелювати реальні просторові та часові межі реалізації доступу до необхідних електронних ресурсів. Даний підхід розвиває міжпредметні зв'язки, сприяє поглибленому вивченню матеріалу, розширює можливості самостійного дослідження, поєднання теорії і практики, інтеграції знань стосовно різних підрозділів та рівнів інформатичної освіти. Всі ці риси також притаманні процесу фундаменталізації навчання.

Для інформатичної освіти процес фундаменталізації може бути розділений на три етапи [17]:

I – *етап професіоналізації*. На цьому етапі формуються базові предметні знання й уміння, призначені для набуття базових інформатичних компетентностей (при підготовці інженерів-програмістів) та узагальнення базових навчальних елементів шкільного предмета (при підготовці вчителів інформатики).

II – *етап фундаменталізації*. На цьому етапі здійснюється глибоке теоретичне узагальнення знань та вмінь, набутих на попередньому етапі.

III – *етап технологізації*. На цьому етапі відбувається включення професіоналізованого та фундаменталізованого знання в структуру професійної діяльності як засіб самореалізації фахівця в галузі інформаційних технологій.

*Таким чином, основні напрями фундаменталізації курсів інформатичних дисциплін із використанням СКМ, можна узагальнити наступним чином (Таблиця 1).*

Таблиця 1.

Напрями фундаменталізації курсів інформатичних дисциплін із використанням СКМ.

Тенденції	Використання СКМ
Математизація змісту навчання й розвиток формального компонента діяльності	Автоматизація різноманітних математичних обрахунків, процесів та операцій
Забезпечення системності набування знань, розвиток міжпредметних зв'язків	Використання уніфікованого інтерфейсу та опанування набором основних математичних операцій постає системоутворюючим фактором набування знань
Розвиток проблемного та дослідницького підходу до навчання	Візуалізація та моделювання дискретних об'єктів та процесів, є засобом дослідження їх властивостей
Перебудова інформатичних курсів відповідно з новими можливостями доступу та використання електронних ресурсів	За рахунок використання комп'ютерних засобів моделювання і демонстрації об'єктів і процесів, підтримування процесів розв'язання задач, виконання математичних операцій і обчислень тощо.
Орієнтація на формування фахових компетентностей з розв'язування навчальних та прикладних задач	Оволодіння вміннями та навичками здійснення обчислень у певній СКМ та використання цих засобів у навчальній та професійній діяльності

**Висновки.** Аналізуючи питання фундаментальної підготовки вчителя інформатики в предметній галузі та її складові, а також зміст навчання інформатики, що дозволить забезпечити фундаментальну складову інформатичної і фахової підготовки в педагогічному університеті, бачимо, що у даний час не існує єдиного погляду на концепцію фундаменталізації освіти в цілому й інформатики зокрема. Фундаменталізацією освіти виражається концепція, в основі якої лежить виокремлення у змісті навчання світоглядних, філософських і математичних основ навчального предмету і навчання формалізації теорій предметної галузі за допомогою формальних мов. Практичну реалізацію цієї концепції при підготовці бакалаврів інформатики рекомендується проводити в рамках навчання фундаментальних дисциплін засобами систем комп'ютерної математики, що постають засобом фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін.

Таким чином, виникають нові підходи до фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін, що передбачають створення, впровадження та використання електронних ресурсів сучасної інформаційно-освітнього середовища відкритої освіти та підготовки кадрів. Це забезпечується за рахунок чинників:

- об'єднання процесів створення та використання електронних ресурсів для підтримки навчання і наукового дослідження у складі єдиного освітньо-наукового середовища навчального закладу;
- реалізації інваріантності процесів надання та використання ресурсів єдиного освітнього середовища в залежності від мети, рівня навчання або навчального предмета і таким чином - створення можливості персоналізованого доступу;
- створення умов для більш високого рівня уніфікації, стандартизації і підвищення якості електронних ресурсів, виявлення кращих зразків електронних освітніх ресурсів і більш масового їх застосування.

Таким чином, із застосуванням систем комп'ютерної математики, а також засобів ІКТ на основі хмарних технологій може бути створене модернізоване сучасне високотехнологічне середовище навчання, що сприятиме підвищенню рівня фундаменталізації ІКТ навчання,

поліпшенню якості інформатичної освіти, розвитку ІКТ кометентностей студентів і випускників.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Асманова И. Ю. Развитие системного мышления студента как условие фундаментализации и профессионализации усваиваемых знаний : дис. ...канд. пед. наук : 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / Асманова И. Ю. ; Ставропольский гос. ун-т – Ставрополь, 2004. – 178 с.
2. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти / В.Ю.Биков. – Київ: Атіка, 2009. – 684 с.
3. Биков В.Ю. Хмарні технології, ІКТ-аутсорсинг і нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ / В.Ю.Биков // Інформаційні технології в освіті. - №10. – 2011. - pp.8-23.
4. Великий тлумачний словник сучасної української мови: 250 000 / Вячеслав Тимофійович Бусел (уклад. і голов. ред.). – К.; Ірпінь : Перун, 2007. – 1736 с.
5. Галимов А.М. Управление инновационной деятельностью в вузе: проблемы и перспективы / А.М.Галимов, Н.Ф.Кашапов, А.В.Маханько // Образовательные технологии и общество. - 2012. - том 15, №4. - с.392-413. URL: [http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v15\\_i4/html/18.html](http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v15_i4/html/18.html)
6. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики / М. І. Жалдак, В. В. Лапінський, М. І. Шут // Інформатика. – 2006. – №3–4. – С. 3–96.
7. Засоби інформаційно-комунікаційних технологій єдиного інформаційного простору системи освіти України: монографія / [В.В. Лапінський, А.Ю. Пилипчук, М.П. Шишкіна та ін.]; за наук. ред. проф. В.Ю. Бикова – К.: Педагогічна думка, 2010. – 160 с.
8. Кинелев В. Г. Фундаментализация университетского образования / Кинелев В. Г. // Высшее образование в России. – 1994. – № 4. – С. 6-13.
9. Кобильник Т. П. Методична система навчання математичної інформатики у педагогічному університеті : дис... кандидата пед. наук : 13.00.02 / Т. П Кобильник // – Київ, 2009. – 256 с.
10. Комплекс нормативних документів для розроблення складових системи галузевих стандартів вищої освіти : за загальною редакцією В. Д. Шинкарука. – К. : МОН України; Інститут інноваційних технологій і змісту освіти, 2008. – 69 с.
11. Манако А.Ф. ИКТ в обучении: взгляд сквозь призму трансформаций // Образовательные технологии и общество / А.Ф.Манако, Е.М.Синица. - 2012. - том 15, №3. - с.392-413. URL: [http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v15\\_i3/html/6.htm](http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v15_i3/html/6.htm)
12. Морзе Н. В. Основи методичної підготовки вчителя інформатики: монографія / Наталія Вікторівна Морзе. – К. : Курс, 2003. – 372 с.
13. Проект "Рівний доступ до якісної освіти в Україні" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.mon.gov.ua/main.php?query=newstmp/2009\\_1/06\\_02/5](http://www.mon.gov.ua/main.php?query=newstmp/2009_1/06_02/5)
14. Ростовская Е. Г. Дифференцированное обучение как условие подготовки конкурентоспособного специалиста в системе среднего профессионального образования : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / Ростовская Елена Геннадьевна ; Ставропольский гос. ун-т – Ставрополь, 2005. – 27 с.
15. Рудавський Ю. Ступенева система підготовки фахівців у технічному університеті в контексті Булонської декларації / Рудавський Ю./ педагогіка і психологія професійної освіти // Науково-методичний журнал.: Л. – 2004. – №1. – С. 9–21.
16. Садовников Н. В. Теоретико-методологические основы методической подготовки учителя математики в педвузе в условиях фундаментализации образования : автореф. дис. на соискание ученой степени доктора пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения математике» / Садовников Николай Владимирович ; Мордовский гос. пед. ин-т им. М. Е. Евсевьева. – Саранск, 2007. – 41 с.
17. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформативних дисциплін у вищій школі : Монографія / Науковий редактор академік АПН України, д.пед.н., проф. М.І. Жалдак / Семеріков Сергій Олексійович. – К: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – 340 с.
18. Смолянинова О. Г. Подготовка бакалавров образования по профилю «Информатика в начальной школе» в классическом университете / Смолянинова О. Г. // Материалы XVII Международной конференции «Применение новых технологий в образовании», 28–29 июня

- 2006 г. – Троицк : ГОУ ДПО «Центр новых педагогических технологий» Московской области, МОО Фонд новых технологий в образовании «Байтик», 2006. – С. 426–427.
19. Соколова Э. Р. Фундаментализация содержания дисциплины «Инженерная графика» в ССУЗ машиностроительного профиля : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (общетехнические и специальные дисциплины в средних специальных учебных заведениях)» / Соколова Э. Р.; Ин-т педагогики и психологии проф. образования РАО–Казань, 2007.–22 с.
  20. Суворова Т. Н. Совершенствование методики изучения информационных технологий в школьном курсе информатики : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения информатике» / Суворова Татьяна Николаевна ; Вятский гос. гуманит. ун-т – М., 2007. – 22 с.
  21. Тевяшев А. Д. Досвід використання хмарних технологій у навчанні математичних дисциплін / А. Д. Тевяшев О. Г. Литвин // Хмарні технології в освіті : матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару. – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2012. – С.116.
  22. Шишкіна М.П. Проблеми інформатизації освіти України в контексті розвитку досліджень оцінювання якості засобів ІКТ / М.П.Шишкіна, О.М.Спірін, Ю.Г.Запорожченко // Електронне фахове видання. Інформаційні технології і засоби навчання. 2012. №1 (27). - Режим доступу до журналу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/632/483>
  23. Cha J. ICTs for new Engineering Education / J. Cha, B. Коо. // Policy Brief, February 2011.: UNESCO, 2011, 11 p
  24. Computing Curricula 2001: Computer Science / The Joint Task Force on Computing Curricula. IEEE Computer Society. Association for Computing Machinery –: [http://www.acm.org/education/curric\\_vols/cc2001.pdf](http://www.acm.org/education/curric_vols/cc2001.pdf)

Стаття надійшла до редакції 22.03.2013.

**Shyshkina M. P., Kogut U. P.**

**Institute of Information Techniques and Teaching Modes of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine**

#### **FUNDAMENTALIZATION OF ICT LEARNING IN MODERN HIGH TECH ENVIRONMENT**

The article outlines the features of the process of fundamentalization of ICT learning, educational background to ensure it in high school. The concept of fundamental knowledge and its role in training of a specialist is described. The problems of access to qualitative education, particularly to electronic learning resources in modern high-tech environment are revealed. The role of computer mathematics as a tool of ICT learning fundamentalization is emphasized.

**Keywords:** fundamentalization of education, computer mathematics, informatics, high-tech environment

**Шишкіна М.П., Когут У. П.**

**Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины**

#### **ФУНДАМЕНТАЛИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В СОВРЕМЕННОЙ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ СРЕДЕ**

В статье определены особенности процесса фундаментализации обучения информатических дисциплин, предпосылки ее обеспечения в высшем учебном заведении. Освещены понятия фундаментального знания и его роль в подготовке специалиста. Рассмотрены проблемы реализации доступа к качественному образованию, в частности к электронным образовательным ресурсам в современной высокотехнологической среде. Определена роль систем компьютерной математики как средства фундаментализации обучения информатических дисциплин.

**Ключевые слова:** фундаментализация образования, системы компьютерной математики, информатические дисциплины, высокотехнологическая среда