

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Національна металургійна академія України

Теорія та методика  
навчання математики,  
фізики, інформатики

*Збірник наукових праць*

*Випуск IX*

Кривий Ріг  
Видавничий відділ НМетАУ  
2011

**Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики**  
: збірник наукових праць. Випуск ІХ. – Кривий Ріг : Видавничий відділ  
НМетАУ, 2011. – 625 с.

Збірник містить статті з різних аспектів теорії і методики навчання математики, фізики, інформатики у вищих та середніх навчальних закладах. Значну увагу приділено питанням розвитку методичних систем навчання, питанням впровадження комп'ютерного моделювання у навчальний процес та фундаменталізації навчання.

Для студентів вищих навчальних закладів, аспірантів, наукових та педагогічних працівників.

Редакційна колегія:

*В.М. Соловійов*, доктор фізико-математичних наук, професор

*М.І. Жалдак*, доктор педагогічних наук, професор, ак. НАПН України

*Ю.С. Рамський*, кандидат фізико-математичних наук, професор

*В.І. Клочко*, доктор педагогічних наук, професор

*С.А. Раков*, доктор педагогічних наук, професор

*Ю.В. Триус*, доктор педагогічних наук, професор

*П.С. Атаманчук*, доктор педагогічних наук, професор

*В.Ю. Биков*, доктор технічних наук, професор, ак. НАПН України

*О.Д. Учитель*, доктор технічних наук, професор

*І.О. Теплицький*, кандидат педагогічних наук, доцент (відповідальний редактор)

*С.О. Семеріков*, доктор педагогічних наук, доцент (відповідальний редактор)

Рецензенти:

*Г. Ю. Маклаков* – д-р техн. наук, професор кафедри інформаційних технологій Державної льотної академії України (м. Кіровоград)

*А. Ю. Ків* – д-р фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри фізичного та математичного моделювання Південноукраїнського державного педагогічного університету (м. Одеса)

*Друкується згідно з рішенням ученої ради Криворізького металургійного факультету Національної металургійної академії України, протокол №11 від 06 травня 2011 р.*

## ДИНАМІЧНА МЕРЕЖЕВА МАТЕМАТИКА ЯК НОВИЙ ПІДХІД ДО МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ

В. М. Соловйов<sup>а</sup>, А. М. Чабаненко<sup>б</sup>

м. Черкаси, Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького

<sup>а</sup> vnsoloviev@rambler.ru

<sup>б</sup> aln7chab@mail.ru

Штучні нейронні мережі, генетичні алгоритми, фрактали, динамічний хаос, кліткові автомати, мультиагентні моделі, системи штучного інтелекту, експертні системи, кластерний аналіз, вейвлет-аналіз – сучасний математичний інструментарій для моделювання і дослідження поведінки складних систем. Проте дані методи або є суто емпіричними та не мають строгого обґрунтування через відсутність належної чи загальноприйнятої аксіоматики, або є відносно невеликими «островами» в морі недоведеного, до того ж в практичному аспекті часто малозначущими. Навіть класична математика є неповною в самих її основах, як уперше було показано Гьоделем ще в першій половині минулого століття.

Спроби створити адекватну модель складних соціально-економічних систем, як і спроби розробити відповідний математичний апарат для їх прогнозування, робилися і робляться сьогодні. Це надзадача, повне розв'язання якої недосяжне в принципі. Причини глобальної нерозв'язаності такої задачі – в надзвичайно різноманітному і складному характері взаємодії і поведінки складових системи, в наявності «довгої» і до кінця не відтворюваної пам'яті, в проблемі вибору інформативних показників і адекватних процедур їх вимірювання, у принципово неусувному впливі результатів вимірювання на прогноз [1].

Яка роль, можливість і перспективи застосування математичних засобів, накопичених за довгу історію розвитку математики, для дослідження складних систем? Математика є експериментальною наукою, і нові спостереження та результати експериментів, у тому числі і отримані за допомогою засобів самої математики, можуть вимагати корекції або перегляду її основ. Згідно з Декартом, основними поняттями математики є поняття порядку та міри. Визначити або хоча б описати будь-яке початкове поняття дуже важко, тому одним з способів його розкриття може бути наведення більш-менш вдалих прикладів. Проте, ми вважаємо, що поняття порядку є первинним, оскільки поняття міри засноване на вимірюванні – процедурі, яка у свою чергу включає процедуру порівняння, тобто встановлення порядку.

Процедура вимірювання в соціально-економічних системах займає скінчений час, а результати вимірювання залежать від процедури вимі-

рювання і є похідними по відношенню до останньої. Також цілком доречно прийняти гіпотезу про те, що не існує миттєвих значень економічних і будь-яких інших величин та показників, причому точність їх вимірювання зменшується зі скороченням часу вимірювання.

Вчені-економісти, що вивчають фундаментальні проблеми сучасної економічної теорії, навіть в наш час повної «інформатизації» та «комп'ютеризації» з обережністю користуються або взагалі не користуються математичною мовою, віддаючи перевагу, при першому ж сумніві відносно її адекватності, введенню нових, на перший погляд незвичайних понять. Так, французький вчений і практик Ж. Сапір [3] для характеристики стабільного стану соціально-економічної системи вводить поняття координації, яке не можна звести до таких математичних або фізичних понять як рівність, тотожність, еквівалентність, рівновага, стаціонарність тощо. Це поняття слід вважати скоріш деякою специфічною характеристикою дії, процесу, нестационарного за визначенням, що забезпечує соціально-економічній системі стабільне та стійке структурне існування. Тут ми знову знаходимо «економічні» аргументи на перевагу первинності процедури.

Досить переконливі свідчення в користь наших роздумів присутні в роботах академіка В. П. Маслова. В своїй роботі, присвяченій математичній моделі світової економічної кризи 2008 року [4], він вказує на те, що теорія імовірності й теорія оптимізації, на яких побудована класична економічна наука, не є адекватним математичним інструментарієм для динамічного опису сучасної економіки. З його точки зору, в якості альтернативи слід використовувати Колмогорівську теорію складності [2], в основі якої лежить алгоритмічний підхід.

Таким чином, за основу математичного моделювання динаміки складних систем будь-якої природи повинні братися концепції, що не обов'язково мають співпадати з традиційними. Така концепція може базуватись на первинному понятті процедури вимірювання або алгоритму обчислення як джерела фізичних або економічних величин.

Точність вимірювання зростає зі збільшенням тривалості вимірювання, але це можливо тільки в тому випадку, коли система знаходиться в незмінному стані, тому для реальних динамічних систем існує свій оптимальний час вимірювання, відповідно, оптимальне спостереження (вимірювання) над системою обов'язково має дискретний за часом характер.

В соціально-економічних системах до складних вимірювань слід віднести також розрахунки над сукупністю вхідних даних, в тому числі прогнозування динаміки, у відповідності з певним алгоритмом. Таким чином, алгоритм стає вимірювальною процедурою, що породжує відпо-

відну величину, при цьому реалізація цієї процедури, може непередбачуваним чином змінити стан системи та її майбутню поведінку.

Як показує аналіз, несуперечливим чином ввести поняття порядку, не спираючись на фізичну незворотність часу, практично неможливо. Таким чином слід визнати, що час  $t$  – це не зовсім звичайна змінна (разом з просторовими координатами, параметрами та іншими змінними). Проте, не виділена її особлива роль в теоретико-множинному і абстрактно-алгебраїчному («безчасовому») підході, на якому базується значна частина сучасної математики.

Колмогоровим вперше запропонована ідея алгоритмічного підходу (що, на наш погляд, відрізняється від теорії алгоритмів в її звичайному трактуванні). З первинності процедури вимірювання, необхідності і неминучості її фізичної реалізації і наявності особливого незворотного фізичного чинника – часу – впливають базові принципи дискретності, невизначеності і післядії ("пам'яті"), а також концептуальні обмеження на область застосування поняття нескінченності.

В зв'язку з цим, особливу роль займають алгоритмічні моделі, що по своїй структурі є дискретними, як за часом, так і за іншими змінними, і ставлять на перше місце алгоритм, тобто процедуру, дію, за допомогою якої здійснюється той чи інший процес.

Алгоритмічний підхід, як відомо, почав розвивати А. М. Колмогоров, передбачаючи за ним велике майбутнє. Йому також належить одне з перших вказівок на пріоритетність та незалежність дискретного підходу (по відношенню до неперервного) в моделюванні складних систем [2].

В межах такого підходу, при широкому використанні алгоритмічних моделей, можуть бути враховані та реалізовані усі перераховані вище концептуальні положення, що стосуються постановки та розв'язання задач математичного моделювання складних систем. Розглянемо ще одну з таких можливостей.

Будь-яку нескінченну послідовність елементів будь-якої природи, у тому числі і числовий натуральний ряд, не можна задати, не задавши алгоритм, що породжує його. Тому самостійне значення поняття нескінченності набуває тільки в тих випадках, коли послідовність в тому або іншому сенсі сходиться, що спостерігається далеко не завжди.

Дослідження послідовностей (не обов'язково одновимірних і не обов'язково числових), що не сходяться, породжуваних певними алгоритмами, а також дослідження процесів, що породжуються цими послідовностями, і є, на наш погляд, завдання динамічної мережевої математики. Наскільки складними і непередбачуваними можуть бути подібні об'єкти, видно з фрактальної геометрії.

Серед фахівців, що глибоко займаються проблемами формування ринкових цін (не на рівні сталих догм типу «невидима рука ринку»), давно склалася думка, що реальні ціни формуються в результаті численних і дуже складних актів взаємодії агентів ринку. При цьому агентами виступають учасники ринку різного масштабу, починаючи від окремих фізичних осіб, і закінчуючи великими міжнаціональними корпораціями. Саме з цих причин, на наш погляд, у світовій економічній науці спостерігається зростання інтересу до мультиагентних та теоретико-ігрових моделей, генетичного і еволюційного моделювання, кліткових автоматів та інших, мережових по суті, моделей, як до засобів дослідження поведінки складних соціально-економічних систем.

Мета даної, дискусійної по своїй суті роботи: внести розуміння в обговорюване коло питань для фахівців, що не є професійними математиками, так само як і допомогти останнім правильно розставити акценти в зусиллях, що докладаються ними, при постановці і розв'язуванні складних фундаментальних завдань.

Можна називати обговорювану в цій роботі динамічну мережеву математику по-різному: алгоритмічна, обчислювальна, комп'ютерна, нейромережева, евристична, експериментальна, або просто «правдоподібна». Її роль, на наш погляд, полягає у тому, щоб зіштовхуючись з протиріччями та нерозв'язними проблемами, вказувати нові напрями перспективних досліджень, розставляти свого роду "галочки" у множині того, чим в принципі можна, але не завжди слід займатися.

У контексті обговорюваних проблем буде доречним привести висловлювання академіка В. П. Маслова, що стосується застосування математики до економічних проблем, але може бути також застосоване до математики в цілому: «Математична теорія, що використовується економістами до теперішнього часу, – це теорія імовірності і теорія оптимізації. Ці теорії не можуть пояснити ті істотні зміни, які принесла комп'ютеризація, так само як на початку 20-го століття класична фізика не змогла інтерпретувати нові експерименти» [4].

Запропонована нами назва – динамічна мережева математика – з одного боку, підкреслює її фундаментальний, а не евристичний характер, з іншого боку – відбиває динамічний і одночасно мережевий характер процедур, що в ній виконуються.

Особливості динамічної мережевої математики, якщо мати на увазі її практично вагомні аспекти, пов'язані з багатовимірністю і невизначеністю вхідних даних, з «прокляттям розмірності» обчислювальних процедур, з нелінійним і складним характером взаємодій. Детальне дослідження динаміки диференціальних економіко-математичних моделей неможливе без чисельних експериментів з використанням дискретних

моделей та комп'ютерних засобів [5]. З появою комп'ютерів стало можливим створювати моделі, в яких будуть враховуватися властивості кожного, навіть незначного об'єкта, що приймає участь в процесі. Поєднуючи аналітичні методи та комп'ютерні симуляції, можна отримати результати, недсяжні суто аналітичними методами. Такі дослідження повинні носити системний і послідовний характер та в принципі неможливі без застосування сучасних комп'ютерних засобів і очевидні перспективи їх подальшого розвитку з використанням багатопроесорних систем, штучних нейронних мереж та інших паралельних технологій нейромережевого типу.

Практичні результати, отримані в ряді досліджень [1; 5] підтверджують проведенний вище аналіз та його висновки, додаючи їм не тільки технічний, але й концептуальний характер.

#### Література

1. Синергетичні та еконофізичні методи дослідження динамічних та структурних характеристик економічних систем : монографія / В. Д. Дербенцев, О. А. Сердюк, В. М. Соловйов, О. Д. Шарапов. – Черкаси : Брама-Україна, 2010. – 300 с.

2. Колмогоров А.Н . Комбинаторные основания теории информации и исчисления вероятностей // Успехи математических наук. – 1983. – Т. 38, № 4. – С. 27-36.

3. Сапир Ж. К экономической теории неоднородных систем: Опыт исследования децентрализованной экономики / Жак Сапир ; пер. с фр. под науч. ред. Н. А. Макашевой. – М. : ГУ ВШЭ, 2001. – 248 с.

4. Maslov V. P. Threshold levels in Economics / Maslov, V. P. – 27 Mar 2009. – 28 p. – arXiv:0903.4783v1 [q-fin.ST].

5. Сапцин В. М. Релятивистская квантовая эконофизика – новые парадигмы моделирования сложных систем : монография / В. М. Сапцин, В. Н. Соловьев. – Черкасы : Брама-Украина, 2009. – 64 с.

## Зміст

<b>Розділ І. Теорія та методика навчання математики</b> .....	3
<i>З. І. Бондаренко, С. М. Подольська, С. Є. Тимченко, Д. В. Удовицька.</i> Модифікація методів організації самостійної роботи студентів при вивченні математики .....	4
<i>О. В. Бугрим, В. І. Павліщев.</i> Особливості викладання курсу вищої математики для студентів електротехнічних спеціальностей .....	8
<i>К. В. Власенко.</i> Застосування навчально-методичного комплексу для модернізації практичних занять з вищої математики.....	14
<i>Т. О. Горзій, О. В. Коржова.</i> Проблемна лекція як фактор формуван- ня професійних умінь майбутнього вчителя математики педагогічних ВНЗ.....	20
<i>Л. В. Грамбовська, О. М. Яковчук.</i> Віртуальні динамічні моделі як один із засобів впровадження ІКТ у процес навчання математики .....	26
<i>О. Г. Євсєєва, Н. А. Прокопенко.</i> Побудова операційного й тематич- ного компонентів предметної моделі студента ВНЗ з векторної ал- гебри.....	32
<i>М. А. Захаренко.</i> Лабораторный практикум в среде Scilab .....	39
<i>Н. М. Івахненко.</i> Застосування пакету STATISTICA для оцінювання систем економетричних рівнянь.....	43
<i>Л. В. Ізюмченко, З. Ю. Філер.</i> Деякі аспекти ЗНО з математики–2011 ...	49
<i>Н. Ю. Іохвидович, А. В. Лысянская.</i> Применение электронных техно- логий для контроля и оценивания знаний, умений и навыков студен- тов в курсе высшей математики .....	56
<i>П. С. Кабалинц, М. В. Руденко.</i> О теоретических основах методов уменьшения риска финансовой операции в курсе «Теория вероятнос- тей».....	62
<i>Л. М. Каракашева.</i> Организация самостоятельной работы студентов по математическому анализу .....	67
<i>И. И. Ковтун.</i> Об использовании определителей при изложении кур- са высшей математики.....	71
<i>Т. Г. Крамаренко.</i> Від творчого вчителя до творчого учня.....	75
<i>Т. М. Крохмаль, О. М. Нікітенко.</i> Пакет символьних обчислень Maple для вивчення теми «Закони розподілу випадкових величин» .....	82
<i>М. В. Леонова.</i> Формування графічної грамотності учнів при вивченні функцій та їх графіків.....	88
<i>І. В. Лов'янова, М. В. Попель.</i> Вивчення дисципліни «Диференціальні рівняння» з використанням вільно поширюваного програмного за- безпечення .....	94
<i>М. В. Лутфуллін.</i> Про забезпечення наступності математичної освіти школярів і студентів .....	100



<i>В. М. Михалевич, Я. В. Крупський.</i> Концепція адаптації системи Maple шляхом створення навчальних тренажерів з покрокового розв'язання типових задач вищої математики .....	106
<i>В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник.</i> Використання системи комп'ютерної алгебри Maple для висвітлення ключових ідей симплекс-алгоритму .....	113
<i>О. М. Моргун, І. П. Частоколенко, І. А. Кривель.</i> Генерація варіантів задачі з обчислення маси тіла .....	119
<i>І. В. Пасічник, О. А. Дісковський, А. Ю. Шаталов.</i> Елементи аналітичної геометрії в курсі стереометрії .....	124
<i>В. М. Попов.</i> Класифікація моделей як основа системи навчального моделювання в курсі елементарної математики .....	130
<i>В. А. Ранцевич, В. Б. Ранцевич.</i> Методика применения качественной теории дифференциальных уравнений к моделированию режимов работы лазера с просветляющимся фильтром .....	136
<i>Н. В. Рашевська.</i> Мобільні інформаційно-комунікаційні технології у навчанні вищої математики студентів технічних ВНЗ .....	141
<i>Г. И. Скороход.</i> Практика применения методических приёмов для активного изучения математических дисциплин .....	146
<i>В. М. Соловійов, А. М. Чабаненко.</i> Динамічна мережева математика як новий підхід до моделювання складних систем .....	151
<i>Ю. С. Сушко.</i> Використання педагогічного тестування в процесі професійної підготовки майбутніх вчителів математики .....	156
<i>А. Д. Тевяшев, О. Г. Литвин.</i> Системне використання інформаційних технологій при вивченні фундаментальних дисциплін .....	163
<i>П. І. Ульшин, О. М. Ігнатченко.</i> Екстремальні задачі в шкільному курсі геометрії .....	168
<i>З. Ю. Філер, О. І. Музиченко.</i> Обчислення невластних інтегралів .....	173
<i>Г. А. Хазін.</i> Елективний курс «Геометрія трикутника» у класах природничо-математичного профілю .....	179
<i>І. Х. Хусайнов.</i> Деякі методичні аспекти викладання математики у вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації .....	185
<i>О. С. Чашечникова.</i> Діагностика розвитку творчого мислення у процесі навчання математики. завдання із суперечливими даними .....	190
<i>О. Л. Швай.</i> Технологічні аспекти розвитку творчих здібностей студентів-першокурсників у процесі вивчення дискретної математики ...	194
<i>М. В. Шмигевський.</i> Застосування методів диференціального числення в економічному аналізі .....	205
<i>С. С. Шульгіна, Л. І. Щелкунова.</i> Про підходи до вдосконалення змісту навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів архітектурних спеціальностей .....	212

<b>Розділ II. Теорія та методика навчання фізики</b> .....	216
<i>П. С. Атаманчук. Менеджмент якості підготовки майбутнього вчителя фізики</i> .....	217
<i>В. М. Базурін. Вибір програмних засобів для створення моделей фізичних процесів і явищ</i> .....	225
<i>А. В. Безуглий, О. М. Петченко, А. С. Сисоєв. Комп'ютерне моделювання коливальних процесів</i> .....	231
<i>Б. І. Бешевлі, Н. С. Етенко. Фізичні аспекти екології</i> .....	235
<i>Б. М. Валійов, В. В. Єгоренков, В. Д. Єгоренков. Деякі факти щодо відкриття та досліджень радіоактивності</i> .....	241
<i>Ю. М. Галатюк. Теоретичні аспекти проектування творчої навчально-пізнавальної діяльності у навчанні фізики</i> .....	248
<i>А. Грюнмайер, М. И. Колесник. Лабораторный практикум по изучению и применению рентгеновского излучения в курсе общей физики</i> .....	255
<i>О. І. Денисенко, В. І. Цоцко. Фізичне моделювання інжекції оксидних мікрочастинок в металокомпозитні структури</i> .....	261
<i>Я. Ю. Дима. Застосування програмного забезпечення віддаленого керування комп'ютером та емуляторів вимірювальних приладів для дистанційного виконання фізичних дослідів</i> .....	267
<i>М. В. Дудик. Комп'ютерне моделювання фундаментальних дослідів з атомної фізики для лабораторного практикуму</i> .....	273
<i>В. М. Здещиц, В. М. Кадченко, В. П. Ржепечський, І. В. Шелевицький. Розробка фронтальних лабораторних робіт з фізики в умовах кредитно-модульної системи навчання</i> .....	280
<i>Е. Г. Копанец, С. О. Даньшева, Г. Н. Подус. К вопросу о двухступенчатой схеме изучения физики в строительных вузах</i> .....	288
<i>Д. Ю. Коцан, Б. И. Бешевли. Роль астрономии в развитии научного мировоззрения учащихся</i> .....	293
<i>Ю. Є. Крот, І. В. Чернець. Фізика, політика, журналістика, людина</i> ...	297
<i>В. В. Куліш, О. Я. Кузнєцова. Модульно-рейтингова технологія навчання загальної фізики студентів заочної форми авіаційних спеціальностей</i> .....	303
<i>О. М. Лобас, О. М. Завражна. Упровадження модульного навчання при вивченні дисципліни «Електрика та магнетизм»</i> .....	311
<i>Т. П. Лумішева, А. Ф. Волков. Методические основы разработки учебного пособия «Лабораторный практикум по физике»</i> .....	318
<i>С. Л. Мальченко, О. О. Каменев. Вивчення теми «Подвійні системи» на факультативі з астрономії</i> .....	324
<i>С. Л. Мальченко, М. В. Кіроро. Зв'язок фізики та астрономії при вивченні теми «Змінні зорі»</i> .....	332
<i>І. О. Мороз, В. С. Іваній, Р. І. Холодов. 4-вимірні вектори в СТВ</i> .....	339

<i>В. О. Ніжегородцев.</i> Реалізація елементів навчального моделювання в методичній підготовці майбутніх вчителів фізики та астрономії .....	351
<i>С. М. Пастушенко, В. М. Кулішенко, Т. С. Лень.</i> Підготовка з фізики як інтегрований компонент компетентності випускників вищих технічних навчальних закладів .....	357
<i>С. М. Пастушенко, Т. С. Лень, Р. М. Іщенко.</i> Тестовий вхідний контроль знань студентів з фізики .....	363
<i>А. Т. Проказа, А. В. Грицих.</i> Научно-методические исследования студентов в дидактической модели профессиональной подготовки будущих учителей физики .....	369
<i>А. Т. Проказа, И. В. Дузяк.</i> Гносеологические и дидактические проблемы формирования технологичных (действенных) физико-технических знаний .....	378
<i>І. М. Пустинникова, М. О. Барікова.</i> Природні явища на уроках природознавства, географії, фізики .....	383
<i>І. М. Пустинникова, Т. Р. Халіуллов.</i> Енергія вітру: вчора, сьогодні, завтра .....	389
<i>В. В. Соловійова, Н. А. Хараджян.</i> Реалізація міждисциплінарних зв'язків за допомогою Web-СКМ .....	396
<i>І. А. Ткаченко, О. В. Мельник, Ю. М. Краснобокий.</i> Методика визначення параметрів радіаційного стану у підготовці студентів-фізиків ..	402
<i>В. В. Фоменко.</i> Навчальне визначення ідеальної фізичної моделі в курсі загальної фізики .....	410
<i>В. И. Цоцко, А. И. Денисенко.</i> Пара- и диамагнетизм в контексте временного фактора .....	417
<b>Розділ III. Теорія та методика навчання інформатики</b> .....	423
<i>Л. І. Білоусова, Н. В. Олфіренко.</i> Електронний навчальний посібник у системі засобів навчання інформатики в школі .....	424
<i>Л. П. Войтенко.</i> Медична інформатика у змісті професійної освіти майбутніх лікарів .....	430
<i>В. О. Воронов.</i> Розвиток творчості учнів у процесі вивчення інформатики .....	436
<i>Я. М. Глинський, В. А. Ряжська.</i> Бейсик повертається .....	443
<i>М. С. Головань.</i> Кредитно-модульна система організації навчання інформатики в умовах компетентнісного підходу .....	450
<i>М. А. Карпенко.</i> Методика формування інформатичних компетенцій у студентів-машинобудівників на заняттях «Інформатика та обчислювальна техніка» .....	460
<i>Т. В. Клочко, Н. Д. Парфёнова.</i> О преподавании курса «Математическое моделирование» .....	465
<i>Е. А. Косова.</i> Педагогический эксперимент по проверке авторской	

методики формування тифлоінформаційних компетентностей учителів початкових класів.....	472
<i>Г. П. Кулик.</i> Научно-исследовательская работа студентов как актив- ный метод обучения информатике.....	479
<i>А. В. Липінська.</i> Формування інформаційної культури майбутніх до- кументознавців.....	484
<i>А. Ю. Мельников.</i> О методике построения лабораторного практикума по дисциплине «Электронная коммерция».....	491
<i>І. С. Мінтій.</i> Формування компетентності у програмуванні під час вивчення теми «Умовні вирази».....	496
<i>Н. С. Павлова, І. С. Войтович.</i> Організація практичної діяльності майбутніх учителів інформатики у педагогічному університеті.....	502
<i>О. П. Поліщук, І. О. Теплицький, І. О. Семеріков.</i> Сучасні тенденції розвитку теорії і методики навчання інформатики.....	509
<i>О. І. Попов.</i> Формування інформаційної культури у студентів педагогічного коледжу в процесі вивчення фахових дисциплін.....	515
<i>М. В. Рафальська.</i> Застосування методів проблемного і продуктивно- го навчання у процесі навчання методів обчислень.....	520
<i>Л. А. Савчук.</i> Формирование информатического образования в про- цессе обучения в высшем экономическом учебном заведении.....	526
<i>З. С. Сейдаметова.</i> Классификация алгоритмов сортировки и выбора.....	531
<i>О. М. Степанюк, І. В. Тарасов, О. Ю. Тарасова.</i> Створення звітів в XLS-форматі через Web-інтерфейс.....	537
<i>Д. В. Столбов.</i> Досвід європейської спільноти щодо гарантування безпеки школярів у мережі Інтернет.....	544
<i>А. Л. Столяревська.</i> Використання техніки відсікання в динамічному програмуванні.....	550
<i>О. І. Теплицький.</i> Початки роботи в середовищі об'єктно- орієнтованого моделювання Alice.....	558
<i>О. В. Тумашова.</i> Деякі особливості використання підпрограм в мові програмування Турбо-Паскаль.....	572
<i>І. Є. Фільо.</i> Теоретичне обґрунтування системи пошуково- дослідницьких завдань у процесі навчання інформатики.....	579
<i>Т. С. Хачиров.</i> Методика моделирования компьютерных сетей с ис- пользованием виртуальных машин.....	587
<i>П. Г. Шевчук.</i> Навчання об'єктно-орієнтованому програмуванню в загальноосвітніх навчальних закладах засобами мови С#.....	595
<i>С. В. Шокалюк.</i> Елементи методики навчання Web-СКМ Sage за тех- нологіями дистанційного навчання.....	602
<i>А. О. Якимчук.</i> Використання Qt для практичного освоєння методо- логії та принципів створення елементів інтерфейсу програм.....	614

Наукове видання

**Теорія та методика навчання  
математики, фізики, інформатики**

**Випуск ІХ**

Підп. до друку 11.05.11  
Папір офсетний №1  
Ум. друк. арк. 34,75

Формат 80×84 1/16  
Зам. №1-1105  
Наклад 300 прим.

Жовтнева друкарня  
50014, м. Кривий Ріг, вул. Електрична, 5  
Тел. (0564) 407-29-02

---

E-mail: [semerikov@gmail.com](mailto:semerikov@gmail.com)