

Інститут інформаційних технологій
і засобів навчання НАПН України
Криворізький національний університет
Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова

Теорія та методика електронного навчання

*Збірник наукових праць
Випуск IV*

Кривий Ріг
Видавничий відділ КМІ
2013

Теорія та методика електронного навчання : збірник наукових праць. Випуск IV. – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2013. – 311 с.

Збірник містить статті з різних аспектів дидактики електронного, дистанційного та мобільного навчання і проблем їх впровадження у навчальний процес середньої та вищої школи. Значну увагу приділено питанням розвитку комп'ютерно орієнтованих методичних систем навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі та програмному забезпеченню електронного навчання.

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

Редакційна колегія:

- М. І. Жалдак*, доктор педагогічних наук, професор, ак. НАПН України
Ю. С. Рамський, доктор педагогічних наук, професор
В. І. Клочко, доктор педагогічних наук, професор
С. А. Раков, доктор педагогічних наук, професор
Ю. В. Триус, доктор педагогічних наук, професор
О. М. Гончрова, доктор педагогічних наук, професор
О. М. Спирін, доктор педагогічних наук, професор
В. Ю. Биков, доктор технічних наук, професор, ак. НАПН України
В. М. Кухаренко, кандидат технічних наук, професор
І. О. Теплицький, кандидат педагогічних наук, доцент (відповідальний редактор)
С. О. Семеріков, доктор педагогічних наук, професор (відповідальний редактор)
С. В. Шокалюк, кандидат педагогічних наук, доцент (відповідальний секретар)

Рецензенти:

- А. Ю. Ків* – д-р фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри фізичного та математичного моделювання Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського (м. Одеса)
В. М. Соловійов – д-р фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри економічної кібернетики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького

Друкуються згідно з рішенням ученої ради Криворізького металургійного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет», протокол №6 від 21 лютого 2013 р.

СТВОРЕННЯ ТЕСТУ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ З КІЛЬКІСНОГО ХІМІЧНОГО АНАЛІЗУ ЗАСОБАМИ СИСТЕМИ ПРОГРАМ МУТЕСТ

П. П. Нечипуренко

Україна, м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет
acinonyxleo@gmail.com

Тестова форма перевірки рівня знань останнім часом набирає все більшої популярності в системі освіти України. Подібна тенденція є абсолютною закономірною, оскільки тестова форма перевірки знань має низьку перевагу у порівнянні з іншими:

- об'єктивність результатів оцінювання;
- швидкість виконання і оперативність оцінювання;
- простоту і доступність у виконанні.

З урахуванням тенденцій комп'ютеризації освіти, в тому числі і перевірки знань, до вище згаданих переваг слід додати можливість автоматизації процесів тестування, розрахунку та аналізу результатів тестування, що безперечно полегшує і оптимізує роботу викладачів.

На даний момент кількість програмного забезпечення для проведення автоматизованого тестового контролю знань виражається не одним десятком програмних продуктів – тестових оболонок, – серед яких є і визнані в усьому світі, і розроблені для «місцевого використання» окремими ВНЗ власні засоби для тестування. До найбільш відомих в Україні слід віднести системи: Hot Potatoes, RichTest, MyTest, Indigo, Оріон, Test-W2, HyperTest тощо. Більшість із них вільно розповсюджуються через мережу Internet, а тому є доступними широкому загалу користувачів. Таким чином, створити власний тест і застосувати його у навчальному процесі з технічної точки зору уже не виглядає великою проблемою.

Тестами називаються короткі, стандартизовані або не стандартизовані проби, що дозволяють оцінити результативність пізнавальної діяльності, ступінь і якість досягнення кожним учнем цілей навчання [5].

Згідно іншого визначення, тест – це система лаконічно та точно сформульованих стандартизованих завдань, на які за обмежений час треба дати стислі та точні відповіді, що оцінюється за системою балів [3, 181].

Оцінювання за певною системою балів дозволяє математизувати процес визначення рівня навчальних досягнень студентів і таким чином позбутись суб'єктивного фактору при підсумковому виставленні оцінок.

Для того, щоб результати тестування були легітимними необхідно

обов'язково при розробці тесту дотримуватись вимог:

1) репрезентативності тестових завдань – добір змістового матеріалу для завдань повинен охоплювати усі головні теми модулю, за яким проводиться контроль;

2) дидактичної значущості та валідності – у змісті тестових завдань повинні бути в першу чергу відображені найбільш важливі поняття і уміння, що викладались в даному модулі і якими повинен володіти студент, а доля маловідомих або неістотних фактів повинна бути зведена до мінімуму;

3) надійності і стандартизації форми – завдання повинні бути чітко сформульованими і відповідати усім іншим вимогам до форми тестових завдань;

4) тест повинен містити достатню кількість завдань, що мають різну форму, і розташовані у порядку зростання їх складності;

5) тест повинен мати декілька варіантів однакових за сумарною складністю;

6) при виведенні підсумкової оцінки необхідно враховувати складність завдань, які виконав студент [3, 183].

Традиційно курс аналітичної хімії вивчається студентами спеціальності «Хімія» на II курсі. У другому семестрі вивчається розділ «Кількісний хімічний аналіз», для змістових модулів якого і створювались тести. Для цього в першу чергу було проведено аналіз робочої програми курсу «Аналітична хімія» і виділені знання та уміння, якими повинні були оволодіти студенти під час вивчення певних модулів. Додатково було проаналізовано зміст лекційного матеріалу, лабораторних робіт і завдань для самостійної роботи, з метою деталізувати область теоретичних і практичних знань і умінь, наявність і сформованість яких необхідно перевірити під час тестового контролю. Такий аналіз дозволив сформувати і окреслити область фактичного матеріалу, який було покладено в основу тестових завдань.

Слід зазначити, що неприпустимо створювати завдання, у змістову основу яких покладені факти, що не повідомлялись студентам під час вивчення матеріалу модулю (або не фігурували у завданнях самостійної роботи). Також не можна надмірно деталізувати зміст тестових завдань, покладаючи до їх основи маловідомі або незначущі факти. Наприклад, студенти вивчали метод Мора і метод Фаянса в якості прикладів різного підходу до визначення кінцевої точки титрування у методах осаджувального титрування. Природно, що студенти повинні знати сутність кожного з цих методів, їх спільні риси та суттєві відмінності, особливості практичного застосування тощо. Але зовсім необов'язковим є знання фактів, що стосуються дати створення цих методів, біографії вчених, що

створили ці методи... Завдання з подібним змістом, по-перше, не відображають професійно значущі компетенції, якими повинні оволодіти студенти при вивченні даної дисципліни, а, по-друге, скоріше дозволяють оцінити пам'ять студента, а не його здатність до мислення і вирішення практичних задач з даної дисципліни. В. С. Аванесов висуває до завдань тесту з певної навчальної дисципліни вимогу гомогенності, що означає наявність тільки таких тестових завдань, що дозволяють перевірити рівень знань з даної дисципліни, а не суміжних з нею [1, 142-148]. Тому в тестах з курсу «Аналітична хімія» повинна відображатись інформація з аналітичної хімії, а не з історії хімії чи інших наукових дисциплін.

Що стосується форми тестових завдань, то загальноприйнятою є класифікація, згідно якої усі тестові завдання розподіляються на завдання:

- закритої форми, в яких студенти вибирають правильний варіант із заданого набору відповідей;
- відкритої форми, що вимагають при виконанні самостійного формулювання відповіді (заповнення пропуску за змістом, самостійне обчислення результату тощо);
- на відповідність, виконання яких пов'язане зі встановленням відповідності між елементами двох множин;
- на встановлення правильної послідовності, в яких від студента вимагається вказати правильний порядок дій або процесів, запропонованих у завданні.

Деякі форми додатково можна розділити на види. Наприклад, для закритої форми можна виділити завдання з двома, трьома і більшим числом як загальності кількості варіантів відповідей, так і правильних варіантів серед них. Згадані вище чотири форми тестових завдань є основними, але при цьому не виключається вживання інших, нових форм.

Кожна з форм має свої недоліки та переваги, тому доцільним є компонувати їх у тесті усі разом, забезпечуючи достатню різноманітність форм тестових завдань у тесті [5].

Враховуючи специфіку дисципліни «Аналітична хімія», завдання закритої форми дозволяють перевірити знання фактичного матеріалу: назв реагентів, обладнання, правил проведення окремих операцій хімічного аналізу. Завдання відкритої форми дозволяють перевірити знання значень головних термінів, формул і законів, що використовуються у кількісному хімічному аналізі, навички розв'язувати найпростіші розрахункові задачі, пов'язані з умінням обчислювати результати проведених аналітичних досліджень. Завдання на встановлення відповідності можуть бути використані як для перевірки знання фактичного матеріалу,

так і для перевірки розуміння певних закономірностей, правил, здатності до логічного осмислення матеріалу курсу. Завдання на встановлення правильної послідовності дозволяють перевірити знання і розуміння алгоритмів хіміко-аналітичних досліджень, уміння логічно обґрунтовувати послідовність операцій при виконанні практичних робіт.

Особливо слід виділити тестові завдання, в основу яких покладено розрахункові задачі. Протягом вивчення курсу аналітичної хімії студенти навчаються розв'язувати декілька типів задач, пов'язаних із розрахунками результатів аналізу, величини похибок, приготування розчинів реагентів, достовірності результатів тощо. Подібні розрахункові задачі можна перетворити на тестові завдання відкритої або закритої форми. Але широке використання задач у тестах, на нашу думку, є небажаним з кількох причин:

- 1) у завданні закритої форми завжди існує вірогідність угадування;
- 2) у завданнях відкритої форми варіант обраний студентом може не відповідати еталонному через розбіжності у табличних даних або у округленні величин на десяту або соту частину одиниці – і буде розцінений комп'ютером як неправильний;
- 3) у задачах, що мають багатокроковий хід розв'язку, неможливо перевірити власне хід розв'язку, діагностувати найбільш суттєві помилки у ньому, оцінити часткове розв'язання задачі.

Тому у тестах для перевірки знань студентів за окремими модулями нами було представлено виключно прості розрахункові задачі в одну дію, які дозволяють перевірити сформованість навички обчислення результату аналізу за його даними, правильного обчислення і округлення результату тощо. Для контролю умінь розв'язувати складні (у дві і більше дій) розрахункові задачі з аналітичної хімії більш доцільним ми вважаємо проведення окремих контрольних робіт, з обов'язковим аналізом їх результатів.

Визначення об'єктивної складності завдань представляє собою одну з найбільших проблем при розробці власного пакету тестових завдань. Оскільки в дані статті мова іде про створення підсумкового тесту, то, відповідно, до нього висувалась вимога щодо розв'язання двох задач:

- 1) з'ясувати повноту засвоєння студентами навчального матеріалу (необхідно для перевірки відповідності знань і умінь студентів навчальним стандартам, виявлення найбільш «проблемних» тем і розділів тощо);
- 2) розподілити студентів за рівнями навчальних досягнень (необхідно для підсумкового оцінювання студентів з даної дисципліни).

Для вирішення обох вищезгаданих задач усі тестові завдання необхідно розподілити за різними рівнями трудності.

Трудність завдань визначає ціла низка факторів: зміст завдання, кількість і якість дистракторів (варіантів відповідей) у ньому, формулювання тестового завдання тощо. Кожен з факторів окремо врахований бути не може (власне і повний перелік цих факторів важко скласти), а тому найбільш надійним критерієм для визначення рівня трудності кожного завдання тесту є статистичний показник його виконання користувачами [1, 150-151]. Сукупність тестових завдань треба перевірити на достатньо великій вибірці (більше 100 осіб) студентів. За результатами виконання студентами тестів, можна розташувати окремі тестові завдання за рівнем трудності. Паралельно можна і оптимізувати набір тестових завдань у тесті: виключити з тесту (або змінити формулювання) завдання, які були надто легкими – їх виконали практично всі учасники тестування, або надто важкими – майже ніхто з ними не впорався [1, 164-173; 3].

У нашому випадку застосування статистичного методу для новоствореного тесту є неможливим – кількість студентів даної спеціальності не перевищує 25 осіб на потоці, що робить розмір вибірки недостатнім для статистичних випробувань, а проводити тестування протягом 4–5 років, доки розмір накопичених даних стане статистично допустимим, недоцільно.

Тому треба знайти спосіб іншої оцінки рівня складності тестових завдань. Такий спосіб згадується кількома авторами [1, 165; 2, 100]. Цей спосіб полягає в урахуванні виду діяльності, необхідної для вирішення тестового завдання, і кількості суттєвих операцій, які необхідно виконати для розв'язку даного завдання. У зв'язку з цим В. П. Беспалько виділяє два окремих показники для тестових завдань:

1) трудність, що залежить від виду діяльності студента, яка необхідна для розв'язку даного завдання;

2) складність, що залежить від кількості суттєвих операцій в межах певного виду діяльності студента, необхідних для правильного виконання ним тестового завдання.

Залежність рівня трудності тестових завдань від виду діяльності того, хто виконує тестові завдання, можна описати так.

Для вирішення завдань першого рівня студент виконує діяльність з упізнання або розпізнання певних об'єктів або явищ. Найбільш придатною формою тестових завдань для даного рівня є завдання закритої форми з вибором одного чи декількох правильних варіантів відповіді, завдання на знаходження відповідності.

Для розв'язання завдань другого рівня необхідно виконати такі операції як пригадування без підказки, розв'язання типових задач, що передбачають використання раніше засвоєних алгоритмів, формул, правил

тощо. Найбільш придатні для цього рівня будуть завдання відкритої форми, завдання на встановлення правильної послідовності і відповідним чином сформульовані завдання на встановлення відповідності і завдання закритої форми (в більшості випадків представлені розрахунковими задачами).

Завдання третього рівня складності передбачають евристичну діяльність студента, уміння використовувати логічне мислення для розв'язання завдань: порядку дій у нестандартних ситуаціях, завдань, умова яких не містить у явній формі усіх необхідних для розв'язку даних. Для цього рівня найбільш придатними будуть завдання відкритої форми, завдання на встановлення правильної послідовності, на встановлення відповідності.

Четвертий рівень передбачає уміння студента вирішувати завдання проблемного і творчого характеру, розв'язок яких йому заздалегідь невідомий або єдиного загальноприйнятого розв'язку немає взагалі [2, 101-106]. Постановка завдань такого типу і їх реалізація у тестовій формі є практично неможливою, оскільки в основі тестового завдання повинно лежати істинне твердження, що не передбачає існування великої кількості альтернативних або суперечливих його трактувань [1].

Саме тому ми вважаємо, що для створення тесту з аналітичної хімії найвищим рівнем труднощі треба прийняти третій.

Слід зазначити, що форма завдання не визначає рівень його труднощі. Саме тому одна і та сама форма була рекомендована нами в якості найбільш зручної для створення тестового завдання щонайменше двох різних рівнів труднощі.

Наприклад, завдання на встановлення відповідності:

1. Встановіть відповідність між методом титрування і речовиною, розчин якої використовується в якості робочого розчину:

Титрування	Речовина
1) Окисно-відновне	А) AgNO_3
2) Кислотно-основне	Б) EDTA
3) Комплексонометричне	В) HCl
4) Осаджувальне	Г) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
	Д) CrCl_2

2. Встановіть відповідність між індикатором і рівнянням реакції, що характеризує тип титрування, де цей індикатор може застосовуватись:

Індикатор	Рівняння реакції
1) Метилловий оранжевий	А) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$
2) Еріохром чорний Т	Б) $6\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$
3) Еозин	В) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
4) Дифеніламін	Г) $2\text{MnO}_4^- + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$



У першому варіанті завдання можна просто пригадати, розчини яких речовин розглядались при вивченні того чи іншого виду титрування. Тому це завдання першого рівня трудності. Для розв'язання другого завдання необхідно побудувати логічний ланцюжок, наприклад, такого виду: «метилоранж – це кислотно-основний індикатор, скорочене йонне рівняння взаємодії кислоти і основи виглядає так: $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$, значить правильна відповідність 1 – В». Таке завдання буде вже другого рівня за трудністю, хоча форма не змінилась.

Тестові завдання одного рівня трудності можуть мати різну складність. Наприклад завдання першого рівня «Колба, що зображена на малюнку, називається конічною?» може мати тільки два варіанти відповіді: «Так» і «Ні», а для обрання правильного варіанту необхідно зробити лише одну розумову операцію – зробити вибір між «так» і «ні». Інше завдання першого рівня «Яка із зображених на малюнку колб називається конічною?», що має чотири варіанта відповіді («А», «Б», «В» і «Г»). Для одержання правильної відповіді необхідно зробити чотири суттєвих операції, які будуть мати, наприклад, такий вигляд: «а – ні»; «б – так»; «в – ні»; «г – ні».

Таким чином, наприклад, стає зрозумілим, що завдання закритої форми з однією правильною відповіддю, що містить 6 варіантів відповіді більш складне, ніж подібне йому, але таке, що має всього 4 варіанти відповіді.

Наведені вище завдання на встановлення відповідності для правильного розв'язку вимагають по 4 суттєвих дії, хоча це дещо спрощений підхід, оскільки у пошуках правильної відповіді студент багатократно буде зіставляти різні варіанти, доки не обере на його думку правильні.

Завдання відкритої форми вимагають такої кількості суттєвих операцій для розв'язання, скільки відповідей необхідно ввести для їх розв'язку. Наприклад: «Циліндрична скляна трубка з поділками і краном для точного вимірювання невеликих об'ємів рідин називається _____», для подання правильної відповіді «бюретка» необхідно пригадати лише одне слово, а тому кількість суттєвих операцій буде дорівнювати одиниці. У завданні: «Розчин, який в процесі титрування поступово додають до речовини, яку аналізують має назву _____», правильна відповідь «робочий розчин» вимагає пригадування двох слів у правильній послідовності, тому кількість суттєвих операцій буде рівна двом [2, 100-103].

Взагалі, описаний вище підхід є достатньо спрощеним, але для приблизної оцінки складності завдань придатний, особливо за умов, коли

неможливо використати статистичний метод.

В. П. Беспалько рекомендує будувати тест таким чином, щоб «батарея», тобто сукупність завдань одного рівня містила не менше 40 суттєвих операцій [2, 107].

Практично всі сучасні тестові оболонки дозволяють розробити завдання усіх чотирьох форм різної складності. Також тестова оболонка дозволяє задати автору тесту трудність кожного із завдань окремо. Таким чином, можна реалізувати як статистичний підхід до оцінювання складності завдань, так і підхід заснований на оцінюванні трудності і складності тестових завдань. Ми, наприклад, маючи в своєму розпорядженні тестову оболонку MyTest, розробили набір завдань, які розподілили за рівнями трудності.

Слід зазначити, що тестова оболонка MyTest дозволяє створювати десять різновидів тестових завдань: вибір одного варіанту відповіді, вибір кількох варіантів відповіді, встановлення правильної послідовності, встановлення відповідності, визначення істинності або хибності твердження, введення числа в ручному режимі (із заданим діапазоном похибки), введення тексту в ручному режимі, вибір частини зображення, перестановка букв у слові, заповнення пропусків (ручне введення пропущеного(их) слова(ів) або вибір із випадуючого списку).

Також тестова оболонка MyTest дозволяє проводити тестування у кількох режимах: навчальний (в разі хибної відповіді студента йому демонструється правильний варіант відповіді з коментарями до нього); штрафний (за неправильні відповіді бали від загальної суми віднімаються, є можливість просто пропускати завдання); вільний (передбачає виконання студентом тестових завдань у будь-якій послідовності), монопольний (вікно програми займає весь екран і його неможливо згорнути до закінчення проходження тесту) [6].

Кожному завданню в тестовій оболонці MyTest автор може задати такі параметри як час виконання тестового завдання, і складність (в межах від 1 до 100 балів). В нашому випадку складність кожного завдання обчислювалась за формулою: складність = кількість суттєвих операцій × коефіцієнт рівня трудності. Для тестових завдань першого рівня коефіцієнт трудності становив 2, для другого – 3, для третього – 4.

У залежності від відсотка одержаних тестових балів можна задати діапазон оцінок за національною (5-бальною) шкалою, шкалою «залік-незалік», 100-бальною, 10- або 12-бальною шкалою, причому в кожній з цих шкал зарезервоване місце для введення альтернативної назви оцінки, яке можна використати для оцінювання за шкалою ECTS. Лише в полі оцінок за 5-бальною шкалою ввести усі оцінки ECTS неможливо.

Усі варіанти тесту містять однакову загальну суму балів і однакову

суму балів по завданням кожного з рівнів труднощі. Таким чином, відсоток правильно виконаних тестових балів свідчить про певний рівень знань студента. Розрахунок відповідності діапазону відсотку набраних студентом тестових балів до оцінки може відбуватись різними способами в залежності від правил розподілу балів, що зазначено в робочій програмі курсу, мети проведення тестування і наявності інших форм контролю за рівнем знань студентів, що реалізуються паралельно із тестуванням.

Оскільки рівні труднощі тестових завдань добре корелюються з рівнями навчальних досягнень учнів, то створений за даним принципом тест можна використовувати і у школі. Зокрема варіанти наших тестів з дещо спрощеними завданнями планується використати для оцінювання рівня навчальних досягнень школярів в межах факультативного курсу «Основи кількісного хімічного аналізу».

Таким чином, можна зробити висновки, що оцінювання знань студентів з аналітичної хімії за допомогою тестів є зручним, простим і доступним у використанні методом.

Ефективність тестування та об'єктивність його результатів залежить від дотримання вимог до змісту і форми тестових завдань, їх композиції в тесті, правильного визначення рівня складності кожного з тестових завдань у тесті.

Найбільш достовірний спосіб визначення складності тестових завдань – статистичний, але його застосування може бути обмеженим низкою факторів, наприклад, через недостатньою за величиною вибіркою експериментальних даних або відсутністю можливості машинної перевірки і аналізу результатів тесту. Інший метод визначення складності тестових завдань полягає у одночасному визначенні виду діяльності і кількості суттєвих операцій, необхідних для розв'язання даного тестового завдання. Даний метод за точністю поступається статистичному, але не вимагає попередньої апробації тесту на великій вибірці користувачів і дозволяє розподілити тестові завдання за рівнями складності іще на етапі створення тесту.

Використання складних розрахункових задач в якості тестових завдань для підсумкової перевірки знань з аналітичної хімії здається нам недоцільним через неможливість проаналізувати помилки допущені в алгоритмі розв'язку задачі, можливі відхилення від еталонного значення у числовому вираженні відповіді та неможливість оцінити часткове розв'язання подібного завдання. У тести можна вводити прості розрахункові задачі в одну дію для перевірки розуміння студентами алгоритму обчислення та інтерпретації результатів хімічного аналізу.

Тест, як засіб перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу є

достатньо гнучким засобом, який може бути пристосований до будь-яких навчальних дисциплін, і будь-якої мети перевірки знань. На даний момент розроблено велику кількість тестових оболонок, що надають можливість конструювати тести будь-якого обсягу і складності, проводити тестування в різних режимах, автоматично одержувати результати і проводити їх аналіз. Подібна ситуація сприяє поширенню тестового методу контролю знань на переважну більшість навчальних дисциплін, що викладаються в навчальних закладах України.

Список використаних джерел

1. Аванесов В. С. Композиция тестовых заданий : Кн. для преподавателей вузов, техникумов и училищ, учителей шк., гимназий и лицеев, для студентов и аспирантов пед. вузов / В. С. Аванесов. – 2. изд., испр. и доп. – М. : Адепт, 1998. – 217 с.

2. Беспалько В. П. Образование и обучение с участием компьютеров: педагогика третьего тысячелетия : учеб.-метод. пособие / В. П. Беспалько. – М. : Моск. психол.-социал. ин-т ; Воронеж : МОДЭК, 2002. – 349 с.

3. Оценивание тестовых заданий разных типов и определение их уровня сложности / М. Ф. Бондаренко, В. В. Семенец, Н. В. Белоус [и др.] // Штучний інтелект. – 2009. – № 4. – С. 322-329.

4. Деркач Т. М. Інформаційні технології у викладанні хімічних дисциплін [навчально-методичний посібник для студентів вищих навчальних закладів] / Т. М. Деркач ; М-во освіти і науки України, Дніпропетр. нац. ун-т ім. О. Гончара. – Дніпропетровськ : Вид-во ДНУ, 2008. – 335 с.

5. Чеберяк И. Н. Тестовые задания – теоретические основы и методические советы [Электронный ресурс] / Чеберяк Ирина Николаевна // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». – [2005]. – Режим доступа : <http://festival.1september.ru/articles/210791/>

6. MyTestX – система программ для создания и проведения компьютерного тестирования, сбора и анализа их результатов [Характеристика программного продукта] [Электронный ресурс] / [Проект Информатика и информационно-коммуникационные технологии в школе]. – [2012]. – Режим доступа : <http://mytest.klyaksa.net/htm/index.htm>

Наші автори

Анненков Віктор Петрович, к. пед. н., професор, член-кореспондент НАПН України, директор Промислово-економічного коледжу Національного авіаційного університету (*електронне учбове обладнання*)

Белявцева Тетяна Василівна, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри інформатики Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди (*ІКТ в освіті*)

Благодаренко Людмила Юріївна, д. пед. н., професор, професор кафедри загальної та прикладної фізики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (*теорія і методика навчання фізики*)

Богдан Олександр Володимирович, заступник директора ЗАТ «Науково-дослідний інститут прикладної електроніки» Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» (*електронні системи, наноелектроніка*)

Бойко Олена Володимирівна, завідувач технологічним відділенням Криворізького коксохімічного технікуму Національної металургійної академії України (*теорія і методика навчання хімії і біології, теорія та методика використання ІКТ*)

Борщевич Лариса Вікторівна, к. х. н., доцент кафедри фізичної та неорганічної хімії Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара (*методика викладання хімії, неорганічна хімія*)

Бугайова Поліна Вікторівна, викладач кафедри електротехніки Севастопольського національного університету ядерної енергії та промисловості (*теорія і методика навчання електротехніки*)

Ванькевич Дмитро Євгенійович, аспірант Львівського національного університету імені Івана Франка (*впровадження систем віртуалізації з відкритим вихідним кодом*)

Воронкін Олексій Сергійович, старший викладач Луганського державного інституту культури і мистецтв (*аналітичне та наукове приладобудування, технічна електроніка; теорія та методика навчання фізики; методологія, дидактика та філософія дистанційного навчання*)

Гавінський Анатолій Станіславович, заступник директора заводу «Електровимірювач» (*електронне учбове обладнання*)

Гецов Петр Стефанов, д. т. н., професор, директор Інституту космічних досліджень і технологій Болгарської академії наук (*авіакосмічне приладобудування і системи автоматичного регулювання та керування; дослідження людини як керуючої ланки в системах управління (ергатичних системи); дистанційне зондування Землі та його застосування для моніторингу та захисту від природних катастроф; наземні тренажери для підготовки пілотів, дослідження ефективності діяльності людини при роботі в екстремальних умовах*)

Грабовський Петро Петрович, старший викладач кафедри методики викладання навчальних предметів Житомирського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти (*ІКТ-компетентність вчителя, електронні освітні ресурси*)

Гречко Надія Василівна, доцент кафедри економічної кібернетики та інформаційних технологій Харківського національного університету будівництва та архітектури (*статистичні дослідження в галузі економіки, математичні моделі в економіці, комп'ютерне моделювання*)

Гриб'юк Олена Олександрівна, к. пед. н., старший науковий співробітник Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (*комп'ютерно-орієнтовані системи навчання математики з використанням хмарних технологій, стохастика*)

Грицук Оксана Вікторівна, к. психол. н., доцент кафедри психології Горлівського інституту іноземних мов Донбаського державного педагогічного університету (*психологія психічних станів, емоційне вигорання*)

Грицук Юрій Валерійович, к. т. н., доцент, доцент кафедри вищої і прикладної математики та інформатики, начальник Центру комп'ютерних та інформаційних технологій Донбаської національної академії будівництва і архітектури (*комп'ютерне моделювання задач будівництва, методика викладання ІТ-дисциплін у ВНЗ*)

Гумен Олена Миколаївна, д. т. н., доцент, професор Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» (*комп'ютерні технології у викладанні графічних дисциплін*)

Гуржій Андрій Миколайович, д. т. н., професор, віце-президент, академік Національної академії педагогічних наук України (*ІКТ в освіті*)

Даценко Віта Василівна, к. х. н., доцент, доцент кафедри хімії Харківського національного автомобіле-дорожнього університету (*вивчення, розробка і застосування нових інноваційних технологій у навчальному процесі*)

Сгорова Лілія Михайлівна, к. х. н., старший викладач Харківського національного автомобіле-дорожнього університету (*розробка наочних навчальних посібників з дисципліни «Хімія», створення електронних засобів навчання*)

Єфіменко Вікторія Сергіївна, аспірант кафедри інформатики Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди

Жуйков Валерій Яковлевич, д. т. н., професор, декан факультету електроніки, завідувач кафедри промислової електроніки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» (*електронні системи*)

Задорожній Микола Іванович, вчитель математики, фізики та інформатики Новоюлівської загальноосвітньої школи (*інформаційні технології навчання*)

Злобін Григорій Григорович, к. т. н., доцент, доцент кафедри радіофізики і комп'ютерних технологій Львівського національного університету імені Івана Франка (*використання вільного програмного забезпечення в освіті*)

Льченко Ольга Ігорівна, к. б. н., доцент, доцент кафедри біології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця (*методика викладання біологічних дисциплін, інноваційні методи навчання*)

Кислова Марія Алімівна, старший викладач кафедри технічної кібернетики Криворізького інституту Кременчуцького університету економіки, інформаційних технологій та управління (*комп'ютерне моделювання, ІКТ в освіті, теорія ймовірностей і математична статистика*)

Кіяновська Наталія Михайлівна, асистент кафедри інженерної математики Криворізького національного університету (*інформаційно-комунікаційні технології навчання*)

Коваль Максим Валерійович, старший викладач кафедри моделювання та програмного забезпечення Криворізького національного університету (*комп'ютерні мережі, комп'ютерне моделювання*)

Козицька Тетяна Володимирівна, асистент кафедри гістології та ембріології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця (*нанотоксикологія, педагогіка середньої та вищої школи, методика викладання біологічних дисциплін, обдарована молодь*)

Колос Катерина Ростиславівна, к. пед. н., докторант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (*інформаційно-комунікаційні технології в освіті*)

Крамаренко Тетяна Григорівна, к. пед. н., доцент, доцент кафедри математики та методики її навчання Криворізького національного університету (*теорія та методика навчання математики, теорія та методика використання ІКТ*)

Крохмаль Тетяна Миколаївна, практичний психолог-методист Спеціалізованої школи з поглибленим вивченням англійської мови №63 Харківської міської ради Харківської області (*психологія людини*)

Кухаренко Володимир Миколайович, к. т. н., доцент, професор, завідувач проблемної лабораторії дистанційного навчання Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (*дистанційне навчання, масові відкриті он-лайн курси*)

Литвинова Світлана Григорівна, к. пед. н., старший науковий співробітник Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (*впровадження ІКТ в освіті*)

Лотоцька Юнона Миколаївна, к. психол. н., старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник лабораторії нових інформаційних технологій навчання, докторант Інституту психології НАПН України імені Г.С. Костюка (*психологія інтелекту, психологія життєвої успішності, дистанційні курси розвитку (мотивуючий контент)*)

Любченко Костянтин Миколайович, старший викладач Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (*програмування, штучний інтелект, методика навчання інформатики*)

Ляковська Соломія Євгенівна, к. т. н., асистент Національного університету «Львівська політехніка» (*комп'ютерні графічні засоби викладання дисципліни «Метод скінченних елементів»*)

Мазурок Тетяна Леонідівна, д. т. н., професор, професор кафедри прикладної математики та інформатики Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського (*інтелектуальні засоби управління навчанням, автоматизовані системи управління*)

Маклаков Геннадій Юрійович, д. т. н., професор, керівник віртуального центру навчання аспірантів Інституту космічних досліджень і технологій Болгарської академії наук (*дистанційне навчання, людський фактор в складних ергатичних системах, дослідження ефективності діяльності людини при роботі в екстремальних умовах, тренажерні комплекси в авіації і космонавтиці, телеметрія психофізіологічних параметрів людини, методологія проектування (системний аналіз), прикладні системи штучного інтелекту*)

Мартин Євген Володимирович, д. т. н., професор, професор Львівського державного університету безпеки життєдіяльності (*застосування графічних інформаційних технологій у викладанні*)

Метешкін Костянтин Олександрович, д. т. н., професор, завідувач кафедри геоінформаційних систем, оцінки землі та нерухомості Харківської національної академії міського господарства (*моделювання процесів навчання*)

Моїсеєнко Наталя Володимирівна, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького національного університету (*програмування, моделювання, комп'ютерна графіка, криптографія*)

Нечипуренко Павло Павлович, асистент кафедри хімії та методики її навчання Криворізького національного університету (*аналітична хімія, віртуальні хімічні лабораторії*)

Нікітенко Олександр Миколайович, к. т. н., старший науковий співробітник, доцент кафедри «Метрологія та вимірювальна техніка» Харківського національного університету будівництва та архітектури (*електронні прилади НВЧ, моделювання фізичних процесів, якість навчання*)

Олефіренко Надія Василівна, к. пед. н., доцент, докторант кафедри теорії та методики професійної освіти Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди (*теорія та методика викладання інформатики*)

Онищенко Ірина Володимирівна, к. філол. н., доцент, доцент кафедри теорії і практики початкової освіти Криворізького національного університету (*формування інформаційно-комунікаційного середовища в педагогічному ВНЗ, професійна підготовка майбутніх учителів засобами ІКТ*)

Орлов Анатолій Тимофійович, к. т. н., доцент, заступник декана факультету електроніки, доцент кафедри мікроелектроніки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» (*мікро- та наноелектроніка, мікросистемна техніка, телекомунікації, проектування мікросхем, електронне учбове обладнання*)

Павлюк Роман Олександрович, к. пед. н., доцент кафедри іноземних мов і методик їх навчання Київського університету імені Бориса Грінченка (*теорія та методика професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи, творення віртуальної педагогічної взаємодії у навчальному іношомовному середовищі сучасного ВНЗ*)

Петрушко Василь Андрійович, молодший науковий співробітник відділу електронних інформаційних ресурсів і мережних технологій Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (*електронний документообіг та системи управління освітою*)

Пономарева Надія Сергіївна, аспірант кафедри інформатики Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди (*ІКТ в освіті*)

Пономарьова Наталія Олександрівна, к. пед. н., доцент, доцент кафедри інформатики Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди (*теорія та методика викладання інформатики*)

Рашевська Анастасія Миколаївна, учениця Криворізького природничо-наукового ліцею (*використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання*)

Рашевська Наталя Василівна, к. пед. н., доцент, доцент кафедри інженерної математики Криворізького національного університету (*використання мобільних інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання вищої математики студентів вищих технічних навчальних закладів*)

Рокицький Максим Олександрович, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри загальної та прикладної фізики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова

Рудик Олександр Юхимович, к. т. н., доцент, доцент Хмельницького національного університету (*комп'ютеризація навчання, комп'ютерне моделювання*)

Русинчук Анна Сергіївна, студент Криворізького національного університету (*теорія та методика навчання математики, теорія та методика використання ІКТ*)

Словак Катерина Іванівна, к. пед. н., доцент, доцент кафедри інженерної математики Криворізького національного університету (*використання ІКТ у навчанні математики, мобільні навчальні середовища*)

Співак Віктор Михайлович, д. т. н., професор, професор кафедри звукотехніки та реєстрації інформації Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» (*електронні системи*)

Степура Ігор Володимирович, старший лаборант лабораторії когнітивної психології Інституту психології НАПН України імені Г.С. Костюка (*учбові телебачення, історія ТБ та радіо, технічні засоби навчання*)

Стець Надія Вікторівна, к. х. н., доцент, доцент кафедри фізичної та неорганічної хімії Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара (*методика викладання хімії, неорганічна хімія, електрохімія*)

Стрюк Андрій Миколайович, к. пед. н., доцент кафедри моделювання та програмного забезпечення Криворізького національного університету (*використання ІКТ в навчальному процесі, системне програмування*)

Хараджян Наталя Анатоліївна, к. пед. н., доцент, доцент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького національного університету (*комп'ютерне моделювання різних явищ*)

Хоружа Ірина Анатоліївна, к. х. н., доцент кафедри хімії Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля (*методика викладання хімії*)

Чорна Ольга Володимирівна, старший викладач кафедри фундаментальних і соціально-гуманітарних дисциплін Криворізького національного університету (*моніторинг якості освіти*)

Шевченко Вікторія Олександрівна, асистент кафедри інформатики Харківського національного автомобіле-дорожнього університету (*моделювання процесів навчання*)

Шищенко Інна Володимирівна, асистент кафедри математики Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка (*активізація пізнавальної діяльності учнів класів гуманітарних профілів у процесі навчання математики*)

Шишкіна Марія Павлівна, к. філос. н., провідний науковий співробітник Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (*електронне навчання, дистанційне навчання, хмарні освітні сервіси, ІКТ-платформи електронного навчання у вищій освіті*)

Шокалюк Світлана Вікторівна, к. пед. н., доцент, доцент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького національного університету (*теорія та методика навчання інформатики, комп'ютерна математика, технології хмарних обчислень*)

Шут Микола Іванович, д. ф.-м. н., професор, дійсний член НАПН України, завідувач кафедри загальної та прикладної фізики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (*теорія та методика навчання фізики*)

Зміст

<i>Т. В. Белявцева, Н. С. Пономарева.</i> Особливості застосування педагогічної діагностики в інформатичній підготовці майбутніх учителів математики	3
<i>О. В. Бойко.</i> Сайт викладача як елемент інформаційно-освітнього середовища	9
<i>Л. В. Борщевич, Н. В. Стець.</i> Мультимедійні засоби в науці та освіті ...	13
<i>П. В. Бугаєва.</i> Использование MATLAB Simulink при выполнении виртуальных лабораторных работ будущими инженерами-электриками	19
<i>Д. Є. Ванькевич.</i> Навчальний полігон на базі дистрибутиву Proxmox VE для проведення лабораторних робіт з курсу «Системне адміністрування ОС Linux»	25
<i>О. С. Воронкін.</i> Конективізм і масові відкриті дистанційні курси	30
<i>П. П. Грабовський.</i> Hot Potatoes як засіб створення освітніх електронних ресурсів	40
<i>О. О. Гриб'юк.</i> Перспективи впровадження хмарних технологій в освіті	45
<i>Ю. В. Грицук, О. В. Грицук.</i> Психологічні аспекти проведення мультимедійної лекції при викладанні ІТ-дисциплін	59
<i>О. М. Гумен, С. Є. Ляковська, Є. В. Мартин.</i> Графічні інформаційні технології у підготовці фахівців технологічних спеціальностей	65
<i>А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков, А. Т. Орлов, В. М. Співак, О. В. Богдан, М. І. Шут, Л. Ю. Благодаренко, М. О. Рокицький, В. П. Анненков, С. М. Гречко, А. С. Гавінський.</i> Викладання фізики з використанням вітчизняної електронної цифрової лабораторії, створеної на основі ІКТ	69
<i>В. В. Даценко.</i> Модернизация системы обучения фундаментальным дисциплинам в техническом вузе	79
<i>Л. М. Егорова.</i> Использование MOODLE для диагностики качества обучения химии	85
<i>В. С. Єфіменко.</i> Автоматизоване тестування як метод педагогічної діагностики	90
<i>М. І. Задорожній.</i> Створення та використання електронного освітнього середовища навчального закладу	95
<i>Г. Г. Злобін.</i> Порівняльний аналіз використання вільного програмного забезпечення у вищих навчальних закладах Білорусі, Російської Федерації та України	101
<i>О. І. Ільченко, Т. В. Козицька.</i> Застосування мультимедійних технологій як допоміжний фактор впровадження проблемного навчання у вищих навчальних закладах	109

<i>М. А. Кислова, К. І. Словак.</i> Використання хмарних офісних засобів у викладанні вищої математики	115
<i>Н. М. Кіяновська.</i> Модель використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання у фундаментальній підготовці майбутніх інженерів: досвід США	122
<i>М. В. Коваль, А. М. Стрюк.</i> Аналіз доцільності використання хмарних технологій у комбінованому навчанні магістрів з програмної інженерії.....	134
<i>К. Р. Колос.</i> Особливості використання мультимедійних презентацій для підтримки навчально-пізнавального процесу закладу післядипломної педагогічної освіти.....	140
<i>Т. Г. Крамаренко, А. С. Русинчук.</i> Використання ІКТ у процесі навчання теорії ймовірностей і математичної статистики.....	144
<i>Т. М. Крохмаль, О. М. Нікітенко.</i> Порівняльний аналіз пакетів Excel, Maple, MATLAB при використанні їх під час статистичної обробки даних	148
<i>В. М. Кухаренко.</i> Сучасне проектування дистанційних курсів.....	154
<i>С. Г. Литвинова.</i> Хмарні технології: особливості діяльності вчителів-предметників у віртуальних предметних спільнотах	165
<i>Ю. М. Лотоцька.</i> Технологія створення мотиваційного середовища у дистанційних курсах.....	170
<i>К. М. Любченко.</i> Використання програми Master of Logic для розв'язування задачі складання розкладу.....	177
<i>Т. Л. Мазурок.</i> Використання інтелектуальних технологій для управління індивідуалізованим навчанням.....	183
<i>Г. Ю. Маклаков, П. С. Гецов.</i> Підготовка научних кадрів вищої кваліфікації в Болгарії на основі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.....	193
<i>К. А. Метешкин, В. А. Шевченко.</i> Апробація метода формування і корекції індивідуальних планів самостійної роботи студентів	200
<i>П. П. Нечипуренко.</i> Створення тесту для оцінювання рівня підготовки студентів з кількісного хімічного аналізу засобами системи програм MyTest.....	206
<i>Н. В. Олефіренко, Н. О. Пономарьова.</i> Психолого-педагогічні вимоги до авторських електронних засобів навчання для молодших школярів.....	216
<i>І. В. Онищенко.</i> Функціональні можливості використання інформаційно-комунікаційних технологій у професійній підготовці майбутніх учителів початкової школи	225
<i>Р. О. Павлюк.</i> Структура дистанційного курсу «Ділова іноземна мова» для студентів спеціальностей «Дошкільна освіта», «Початкова	

освіта»	232
<i>В. А. Петрушко.</i> Загальна характеристика інформаційної системи менеджменту наукової діяльності в Національній академії педагогічних наук України	239
<i>Н. В. Рашевська, А. М. Рашевська.</i> Інформаційно-комунікаційні технології підтримки процесу навчання математики	248
<i>О. Ю. Рудик.</i> Підсистема тестування модульного середовища навчання	254
<i>І. В. Степура.</i> Робота інформаційних служб традиційних та нових медіа як матеріал для підвищення загальної компетентності молодих професіоналів (техніко-організаційний аспект).....	261
<i>И. А. Хоружая.</i> Мультимедійний курс лекцій по дисципліне «Физическая химия» как средство активизации учебно-познавательной деятельности студентов.....	267
<i>О. В. Чорна, Н. А. Хараджян, С. В. Шокалюк, Н. В. Моїсеєнко.</i> Світові тенденції розвитку хмарних технологій	272
<i>І. В. Шищенко.</i> Використання ІКТ як засіб підвищення мотивації до навчання математики учнів-гуманітаріїв.....	285
<i>М. П. Шишкіна.</i> Перспективи застосування хмарних технологій як засобу фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін.....	293
Наші автори.....	301

Наукове видання

**Теорія та методика
електронного навчання**

Випуск IV

Підп. до друку 26.03.13
Папір офсетний №1
Ум. друк. арк. 18,1

Формат 80×84 1/16
Зам. №5-2603
Наклад 150 прим.

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

E-mail: semerikov@gmail.com