

УДК 519:51-37:371

І. М. Горда

ТЕСТОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН СТУДЕНТІВ ВИЩИХ АГРАРНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

У статті висвітлюється питання використання контрольних засобів на різних етапах проведення моніторингу навчальних досягнень з математики студентів вищих аграрних навчальних закладів. Зокрема, розкрито особливості використання тестування як методу контролю рівня навчальних досягнень студентів під час викладання циклу математичних дисциплін.

Ключові слова: вищий аграрний навчальний заклад (ВАНЗ), моніторинг, навчальні досягнення студентів, контрольні засоби, тестування, цикл математичних дисциплін.

Постановка проблеми. На сучасному етапі соціально-економічного розвитку України зростають вимоги до якості аграрної освіти, які зумовлені цілями та потребами цієї галузі. З огляду на це, агропромислому комплексу України потрібен належний рівень кадрового забезпечення, що є незаперечною умовою його ефективного функціонування й розвитку, тому випускники вищих аграрних навчальних закладів (ВАНЗ) повинні бути висококваліфікованими, компетентними, володіти як теоретичними здобутками, так і практичними навичками. Через це посилюється увага до освіти у ВАНЗ, яка має бути спрямована на підготовку спеціалістів з вище названими рисами.

У ході професійної підготовки студенти ВАНЗ освоюють цикл математичних дисциплін. Дані дисципліни є обов'язковими під час їх підготовки, вони є джерелом фундаментальних знань, основою для засвоєння більшості професійних дисциплін і формування якісної загальнопрофесійної підготовки. Під час навчання циклу математичних дисциплін у студентів формується математична культура, науковий світогляд, розвивається логічне та абстрактне мислення, просторова уява. Завдяки цьому випускники ВАНЗ зможуть самостійно підвищувати свій фаховий рівень і впевнено розв'язувати питання, що виникають в агропромислому комплексі.

Входження України до європейського простору вимагає розробки об'єктивного інструментарію оцінки якості освіти та управління нею з метою її поліпшення. Необхідність у проведенні моніторингу якості освіти в Україні підтверджують нормативні, програмні документи: Укази Президента України, Постанови Верховної Ради, Кабінету Міністрів України, накази Міністерства освіти і науки України, серед яких, наказ від 29.10.2007 р. № 948, згідно з яким вищі навчальні заклади I – IV рівнів акредитації зобов'язані постійно проводити моніторинг рівня знань, умінь, навичок, компетентності студентів з усіх циклів нормативних дисциплін та періодично здійснювати аналіз отриманих результатів.

Міністерство освіти і науки України залучає викладачів до розробки та впровадження тестового контролю навчальних досягнень студентів у навчальний процес ВАНЗ, зокрема, під час проведення моніторингу. У наслідок цього виникає необхідність у ознайомленні викладачів вищої школи з тестовими методиками та їх особливостями щодо конструювання і використання в навчальному процесі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання розроблення та використання методу тестування у навчальному процесі висвітлюють у своїх дослідженнях О. Авраменко, О. Афанасьева, В. Аванесов, І. Булах, Я. Бродський, В. Беспалько, А. Комишан, В. Коккота, В. Сергієнко, Л. Кухар та інші.

Метою статті є розкриття особливостей використання тестування на різних етапах проведення моніторингу навчальних досягнень з математики студентів ВАНЗ.

Виклад основного матеріалу. Вимірювання – це процедура надання числових значень деяким характеристикам об'єктів у відповідності за певними правилами [1, с. 31]. Процес вимірювання поділяється на різні етапи, кожен із яких має своє

призначення: вимірювання – орієнтовані на норму та критерії [2, с. 9-10]; вимірювання – присвоювання числового значення деяким характеристикам об'єктів [3, с. 4]; вимірювання – визначення рівня навчальних досягнень особи незалежно від результатів інших [4, с. 11]; педагогічне вимірювання – отримання об'єктивних оцінок поточної і підсумкової підготовленості студентів [5, с. 48].

Під час проведення моніторингу навчальних досягнень студентів з математики вимірювання спрямоване на отримання об'єктивних результатів навчальної діяльності студентів на різних етапах навчання. Така робота потребує спеціальних знань викладачів, тому розглянемо особливості конструювання та використання контрольних засобів під час проведення моніторингу, зокрема, тестування.

Спираючись на те, що контроль знань і вмінь студентів являється невід'ємною складовою частиною моніторингу, ми виділяємо такі види контролю, які використовуються під час проведення моніторингу навчальних досягнень студентів з математики у ВАНЗ: вхідний, поточний, модульний, підсумковий та залишкових знань.

Проведене нами дослідження показало, що форми контролю, які варто використовувати на кожному із етапів моніторингу можуть бути різними, адже вони залежать від багатьох факторів, серед яких: цілі навчання, зміст навчального матеріалу, рівень його складності, рівень підготовки студентів тощо.

Зокрема, на рисунку 1 представлено основні контрольні засоби, які варто використовувати під час вхідного, поточного, модульного, підсумкового контролю та залишкових знань студентів в умовах проведення моніторингу. Детально про кожен із контрольних засобів та особливостях їх використання в навчальному процесі під час викладання математичних дисциплін було нами висвітлено у [6]. У даній статті зупинимося детальніше на особливостях використання тестування на кожному із етапів контролю.

Тестування – це метод вимірювання певних властивостей особи за допомогою тесту [7, с. 6]. Тест – це інструмент, що складається з вивіреної системи тестових завдань, стандартизованої процедури проведення тестування, заздалегідь спроектованої технології опрацювання і аналізу результатів, призначений для вимірювання якостей і властивостей особи, зміна яких можлива в процесі систематичного навчання [8, с. 38].

Загалом, у педагогіці за призначенням існує досить велика кількість різних видів тестів, серед яких: тести навчальних досягнень, тести готовності до навчання, тести інтелекту, психометричні тести, профорієнтаційні тести, діагностичні тести [9, с. 13]. Найбільш повну класифікацію тестів та тестових завдань представлено у роботах К. Інгенкампа.

Зокрема, під час проведення моніторингу якості математичної підготовки студентів ми використовували тести навчальних досягнень студентів, під якими розуміємо систему спеціальних завдань різних рівнів складності для виявлення якості математичної підготовки студентів-аграріїв в сукупності з визначеною системою оцінювання та методикою інтерпретації отриманих результатів.

Самі ж тестові завдання поділяються на два типи: закритого та відкритого. До завдань відкритого типу відносяться два види: завдання на доповнення та завдання вільного викладення (з пропусками, короткою, розгорнутою відповіддю). Їх відмінністю являється те, що даний тип завдань не має варіантів правильних відповідей, тобто студенту для їх виконання необхідно самостійно записати формулу або означення.

Завдання закритого типу (завдання на вибір відповіді) – тестові завдання, що пропонують студенту перелік можливих варіантів відповідей, з яких він має вибрати одну або кілька правильних. До завдань закритого типу відносяться завдання чотирьох типів: альтернативні, множинного вибору, встановлення відповідності (студентам

необхідно встановити відповідність елементам однієї множини елементи другої), встановлення правильної послідовності (студентам необхідно встановити правильну послідовність тих чи інших дій, операцій, понять) [10, с. 83].

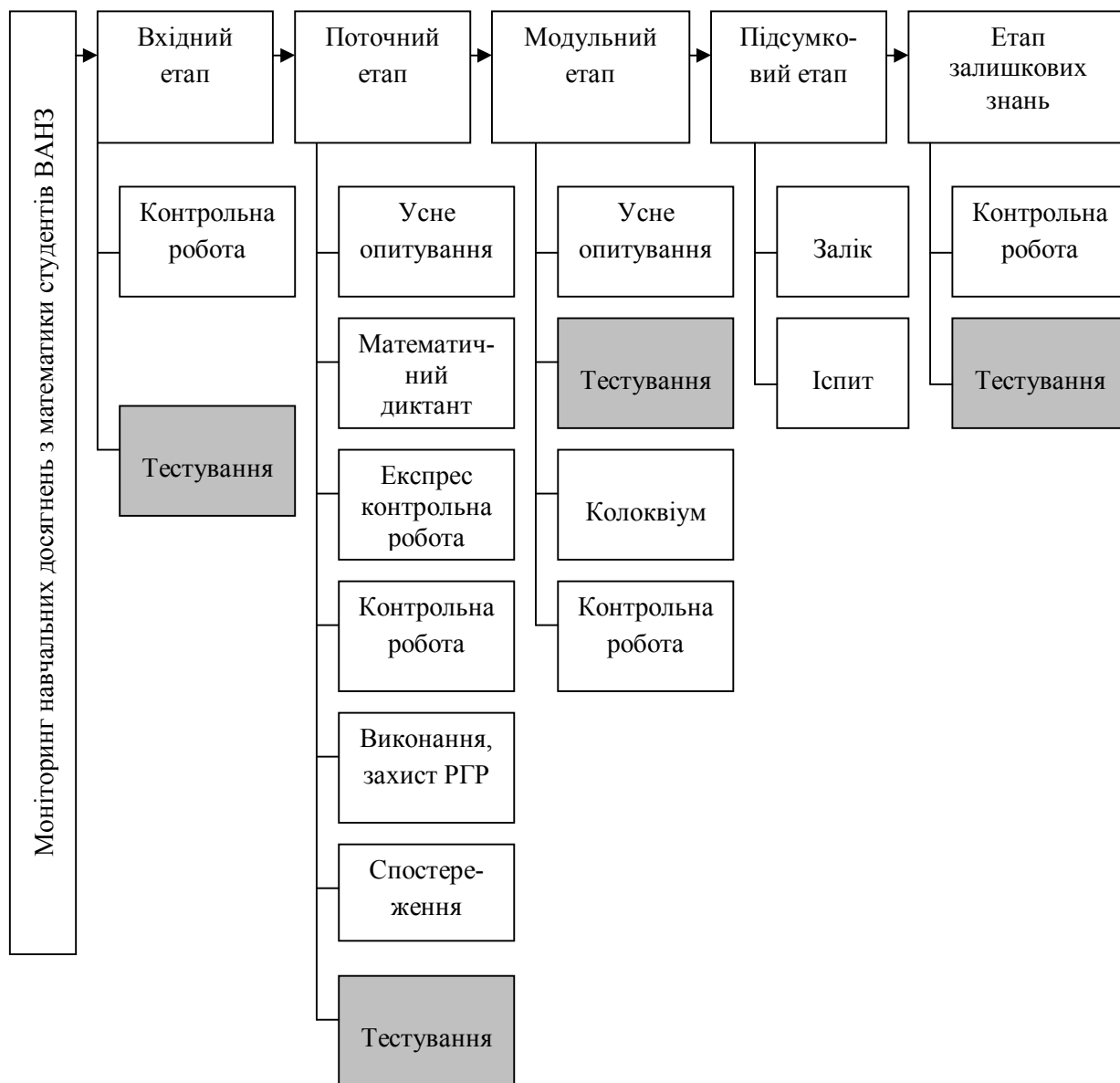


Рис. 1. Логіко-структурна схема контрольних засобів моніторингу навчальних досягнень з математики студентів ВАНЗ

Для тестів навчальних досягнень існують загальні правила та етапи розробки. Залежно від тієї мети, яка стоїть перед розробниками, процедура розробки тестів має деякі особливості, однак перелік етапів створення тестового інструментарію однаковий для усіх видів тестів.

До етапів конструювання тестів відносять: 1) визначення мети тестування; 2) визначення ресурсних можливостей розробників; 3) добір змісту навчального матеріалу; 4) конструювання технологічної матриці та її експертиза; 5) вибір форматів та створення тестових завдань, їх експертиза; 6) побудова вибірки для апробації завдань і тестів; 7) компонування завдань для апробації; 8) апробація тестових завдань; 9) визначення та розрахунок показників якості тестових завдань;

10) вибраковка завдань і формування тесту; 11) апробація тесту; 12) визначення та розрахунок показників якості тесту; 13) побудова кінцевого варіанту тесту; 14) стандартизація тесту; 15) нормування тесту; 16) забезпечення тесту [8, с. 79].

Під час проведення моніторингу навчальних досягнень з математики студентів ВАНЗ тестування використовувалося нами на кожному із етапів контролю (рис. 1).

Анкетування студентів ВАНЗ, у якому брало участь 397 респондентів, показало, що на питання: «Які форми попереднього контролю Вам найбільше імпонують при вивченні математичних дисциплін?» відповіді розподілилися таким чином: 19,8 % – тестування в письмовій формі; 16,6 % – самостійна робота; 15,5 % – групове опитування; 13,2 % – математичний диктант; 12,3 % – комп'ютерне тестування; 10,5 % – контрольна робота; 6,5 % – усне опитування; 4,6 % – фронтальне опитування. І лише 1 % студентів вибрали варіант відповіді – не подобається жодна з форм контролю.

Ці результати були враховані нами під час проведення моніторингу навчальних досягнень студентів. Зокрема, за допомогою *вхідного тестування* нами здійснювалося виявлення наявного рівня математичної підготовки студентів з вузлових питань шкільного курсу математики та визначення рівня їх готовності до подальшого вивчення циклу математичних дисциплін у ВАНЗ.

Розроблений нами вхідний тест включає в себе завдання, диференційовані за змістом, закритого типу на вибір правильної відповіді, які охоплюють усі змістовні лінії курсу математики старшої школи і забезпечують перевірку першокурсників володіння вміннями з таких тем: числа й обчислення; вирази і перетворення; функції; логарифми; рівняння, системи рівнянь, нерівності; геометричні фігури та їх властивості; визначені інтеграли. Для кожного завдання запропоновано чотири варіанта відповідей, з яких правильною є тільки одна. До комплекту тесту входять: критерії оцінювання знань студентів, система нарахування балів за правильно виконане завдання тесту, відповідність кількості набраних балів студентом оцінці за 100-бальною шкалою оцінювання, варіант вхідного тесту, диференційованого за змістом, бланк відповідей тесту. Даний вид тестування здійснювався на вступній лекції або першому практичному занятті з дисципліни, що вивчається студентами.

Опрацьовані, проаналізовані та узагальнені результати вхідного тестування надали можливість розподілити студентів на дві умовні групи: студенти, які готові до сприйняття нового матеріалу, і студенти, які потребують додаткових індивідуальних консультацій викладача. Виявленні прогалини у знаннях студентів за темами шкільного курсу математики надали можливість розробити на цій основі програму реабілітаційного навчання, метою якого є усунення прогалин у знаннях, вміннях та навичках студентів та доведення їх до рівня, достатнього для подальшого успішного вивчення вищої математики у ВАНЗ. Відповідно до результатів тестування реалізувалася цілеспрямована корекція процесу навчання вищої математики з урахуванням пізнавальних можливостей кожного студента при складанні завдань для самостійної та індивідуальної роботи.

Поточне тестування пропонуємо проводити у повсякденній навчальній діяльності на аудиторних заняттях, з метою перевірки рівня опанування студентами програмного матеріалу за частинами (під модулями) дисципліни, формування практичних навичок та вмінь, їхньої міцності, а також коригування навчальної діяльності студентів, стимулювання інтересу до навчання, формування почуття відповідальності.

Цікавим фактом виявилось те, що на запитання анкети: «Які форми поточного контролю Вам імпонують при вивченні математичних дисциплін?» більшість студентів обрали варіант відповіді – тестування в письмовій формі (18,8 %), на другому місці – комп'ютерне тестування (16,2 %), далі – самостійна робота (15 %), групове опитування

(12,5 %), усне індивідуальне опитування (10,7 %), математичний диктант (8,9 %), комбіноване опитування (7,3 %), фронтальне опитування (6,1 %) та контрольна робота (5,4 %).

Поточне тестування слід проводити систематично і на кожному етапі навчання. Це привчає студентів відповідально ставитися до вивчення навчальної дисципліни, оскільки тестом, розрахованим на 10-15 хв. виконання, можна перевірити знання усіх студентів навчальної групи, охопивши при цьому матеріал, вивчений за відповідний час.

Поточне тестування дозволяє реалізувати наступні функції: здійснення зворотного зв'язку; діагностування протікання дидактичного процесу; визначення особистого рейтингу кожного студента групи; оцінка результатів навчального процесу.

Модульне тестування проводилося нами наприкінці вивчення змістовного модуля дисципліни «Вища математика» під час поточних занять без переривання навчального процесу. Його основна мета полягає у перевірці повноти знань студентів з вивченого матеріалу відповідного структурного модуля дисципліни (Елементи лінійної алгебри, векторної алгебри, аналітичної геометрії, диференціальне числення; Функції багатьох змінних, інтегральне числення; Диференціальні рівняння, ряди).

При цьому бажано, щоб тести навчальних досягнень студентів з математики були різнорівневі, підготовлені викладачем з врахуванням диференційованого підходу та рівня засвоєння навчального матеріалу: рівня пізнання (тести I рівня); алгоритмічного рівня (тести II рівня); евристичного рівня (тести III рівня); творчого рівня (тести IV рівня).

Так, тести I рівня варто застосовувати для перевірки якості засвоєння студентами нової інформації на рівні пізнання. Ці тести вимагають виконання діяльності по операційному ототожнюванню об'єкта та його позначенні.

Тести II рівня доцільно застосовувати для перевірки та корекції засвоєних знань і дозволяють відтворювати знання, розв'язувати типові задачі без опори на допомогу або підказку зовні.

Тести III рівня варто застосовувати для вимірювання навчальних досягнень студентів з математики у випадках, які вимагають від них застосовування набутих знань у практичній діяльності, коли умови задачі формуються близькими до тих, що зустрічались у реальних життєвих обставинах: неповнота даних, нестандартність умов діяльності, неочевидність алгоритму рішення і вимагають евристичної діяльності.

Тести IV рівня необхідно застосовувати для виявлення умінь студентів орієнтуватися та приймати рішення у нових, проблемних ситуаціях, адже тести IV рівня – це проблеми, вирішення яких є творчою діяльністю, що супроводжується отриманням об'єктивно нової інформації [11].

Використання тестування під час проведення модульного контролю надає можливість виявити обсяг, глибину і якість засвоєння навчального матеріалу; виявлення прогалин у знаннях, вміннях та навичках студентів і визначення шляхів їх усунення.

Підсумкове тестування після завершення навчання з усього курсу виконує роль елемента загальної діагностики рівня засвоєння знань та вмінь студентів, який дозволяє систематизувати та узагальнювати навчальний матеріал. Він організовується як особистісно-орієнтовний процес на основі пропедевтичного діагностування та прогнозування діяльності студентів і передбачає свободу вибору у визначенні ступеню складності тестів. Підсумкове тестування варто проводити наприкінці семестру з метою об'єктивної оцінки успішності студентів за певний період.

При виборі форм підсумкового контролю найбільшу кількість голосів студенти віддали варіанту відповіді – за результатами поточних оцінок (23,2 %), далі – залік з

письмовій формі (18,9 %), залік з використанням комп'ютерного тестування (14,6 %), залік в усній формі – 10,9 %, диференційований залік – 7,8 %, усний екзамен – 5,5 %. Лише 1,1 % студентам не подобається жодна з форм контролю. Це свідчить про прагнення студентів систематично працювати протягом навчального року.

Тестування на етапі *вимірювання залишкових знань студентів* при здійсненні моніторингу навчальних досягнень студентів з математики має проводитися через деякий час після завершення вивчення студентами навчальної дисципліни та здачі підсумкового іспиту як з метою оцінювання міцності знань, так і з метою визначення рівня залишкових знань і вмінь, що зазначені як базові для засвоєння інших дисциплін, які входять до кваліфікаційної характеристики фахівця.

Для проведення цього етапу моніторингу варто використовувати спеціально розроблений пакет комплексної контрольної роботи (ККР), до складу якого повинні входити: анотація; варіанти тестів з відповідями та критеріями їх оцінювання; перелік матеріалів, використання яких дозволяється під час виконання тестових завдань ККР; дві рецензії на пакет ККР (одна внутрішня і одна зовнішня). Зокрема, тест ККР повинен включати завдання з усіх розділів вивченого курсу навчальної дисципліни, мати професійне спрямування, носити комплексний характер та охоплювати весь програмний матеріал. При цьому необхідно, щоб варіанти завдань були рівнозначні за складністю.

Досвід використання тестування під час проведення моніторингу навчальних досягнень з математики студентів ВАНЗ показав, що для впровадження даної форми контролю викладач повинен добре володіти основними елементами теорії тестів, а також, треба чітко визначити таку послідовність процедури проведення тестування:

- 1) визначити мету тестування та етап моніторингу, на якому буде використовуватися даний метод (вхідний, поточний, модульний, підсумковий); групи студентів, для яких буде здійснюватися тестування;
- 2) розробити інструктивно-методичне забезпечення тестування;
- 3) організувати та провести процедуру тестування;
- 4) здійснити опрацювання та інтерпретацію результатів тестування.

Варто зазначити, що тест повинен бути певним комплексом, що містить не тільки набір завдань для студентів, але й інструкції для викладача щодо процедури проведення вимірювання, опрацювання та фіксації результатів (бланки відповідей, схеми аналізу, відомості тощо). При цьому розроблений тест має володіти такими властивостями: валідність, надійність, об'єктивність, диференційовна реалізованість, визначеність, практичність, складність, достовірність, складність завдання тесту, точність [8, с.109-118].

Практичне втілення в навчальний процес тестування при здійсненні моніторингу навчальних досягнень з математики студентів ВАНЗ надало нам можливість виявити його як переваги, так і недоліки.

Так, перевагами тестування є: можливість об'єктивно, надійно і валідно вимірювати якість математичної підготовки студентів, виключивши вплив на оцінювання побічних факторів, таких як взаємовідносини студента з викладачем; можливість за певний, достатньо обмежений проміжок часу перевіряти великий обсяг різноманітного навчального матеріалу у великої кількості студентів; забезпечення створення рівних умов для вимірювання якості математичної підготовки студентів; забезпечення технологічності процедури; наявність кількісних показників для визначення якості засвоєння студентами матеріалу; можливість представлення результатів тестування у диференційованому вигляді, який містить множину градацій оцінки.

Однак є і недоліки у використанні цього методу, основними серед яких є: можливість випадкового вибору правильної відповіді або вгадування; висока трудомісткість розроблення науково обґрунтованих і надійних тестів; складність перевірки таких показників засвоєння навчального матеріалу, як уміння конкретизувати свою відповідь прикладами, логічно й обґрунтовано викладати власні думки; тестування не дозволяє перевіряти та оцінювати ймовірнісні, абстрактні та методологічні знання.

Досить зручним у використанні при здійсненні моніторингу навчальних досягнень студентів з математики виявилось комп'ютерне тестування, яке реалізувалося у програмі HyperTest. Ця програма призначена для перевірки знань студентів і до її переваг відносяться: бази можуть містити до 1024 питань; можливий вибір кількох відповідей при тестуванні; повернення до попередніх питань; кодування баз з питаннями; ведення протоколу тестування; блокування системних налаштувань паролем; зручний і зрозумілий інтерфейс.

Досвід використання комп'ютерного тестування з дисципліни «Вища математика» підтверджує, що йому властива низка переваг: надає можливість проводити тестування як у складі академічної групи, так і індивідуальне тестування окремого студента у будь-якій зручній для нього час; надає можливість здійснювати оцінювання навчальних досягнень студентів з окремих вузлових питань курсу, тем, модулів, розділів, курсу за незначних затрат часу; забезпечує позбавлення викладача від трудомісткої роботи з опрацювання результатів тестування; передбачає тривале збереження результатів завдяки електронній базі даних; створюється певний психологічний комфорт для студентів під час тестування; виключається негативний вплив на результати тестування таких факторів як настрої, рівень кваліфікації та інші характеристики конкретного викладача.

Але не зважаючи на переваги, ми помітили і певні недоліки у застосуванні комп'ютерного тестування, серед яких: складність розроблення науково-обґрунтованого змісту тестів; можливість вгадування студентами правильних відповідей; відсутність можливості пояснення студентом допущеної помилки, аргументації своєї відповіді.

Висновки. Проведене дослідження показало, що на різних етапах проведення моніторингу навчальних досягнень з математики студентів ВАНЗ у навчальному процесі в залежності від мети варто використовувати комплексне поєднання тестування з традиційними контрольними засобами, такими як експрес-контрольна робота, контрольна робота, розрахункова-графічна робота, усна відповідь, тестування, математичний диктант, колоквиум, спостереження тощо.

Список використаної літератури

1. Вимірювання в освіті: Підручник / За ред. О. В. Авраменко. – Кіровоград: Лисенко В. Ф., 2011. – 360 с.
2. Поташник М. М. Управление современной школой / М. М. Поташник. – М. : Педагогика, 1992. – 185 с.
3. Деякі питання запровадження зовнішнього оцінювання та моніторингу якості освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 25 серп. 2004 р. № 1095 // Освіта України. – 2004. – № 66 (580). – С. 3–4.
4. Боровкова Т. И. Мониторинг развития системы образования : учеб. пособие. Ч. 2. Практические аспекты / Т. И. Боровкова, И. А. Морев. – Владивосток : Изд-во Дальневосточного ун-та, 2004. – 134 с.
5. Зайченко І. В. Педагогіка : навч. посіб. для студ. вищих пед. навч. закладів / І. В. Зайченко. – К. : Освіта України, КНТ, 2008. – 528 с.
6. Горда І. М. Система вимірників при здійсненні моніторингу навчальних з математики студентів-аграріїв / І. М. Горда // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій школі і середній школі. – 2011. – № 8. – С. 29–35.

7. Сергієнко В. П. Методичні рекомендації зі складання тестових завдань / В. П. Сергієнко, Л. О. Кухар. – К., НПУ, 2011. – 41 с.
8. Кухар Л. О. Конструювання тестів. Курс лекцій: навч. посіб. / Л. О. Кухар, В. П. Сергієнко. – Луцьк, 2010. – 182 с.
9. Діагностичний комплект для проведення моніторингових досліджень базової математичної підготовки учнів 4–11 класів / О. М. Афанасьєва, Я. С. Бродський, О. О. Глюза, О. В. Євтухов [та ін.] / за ред. Я. С. Бродського і О. Л. Павлова. – Тернопіль : Навч. кн. : Богдан, 2005. – 256 с.
10. Майоров А. Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. (Как выбирать, создавать и использовать тесты для целей образования) / А. Н. Майоров. – М., «Интеллект-центр», 2001. – 296 с.
11. Бордовская Н. В. Педагогика : учеб. для вузов / Н. В. Бордовкая, А. А. Реан. – СПб. : Питер, 2000. – 304 с.

Одержано редакцією 29.01.2015 р.
Прийнято до публікації 08.02.2015 р.

Аннотация. Горда И. М. Тестовые технологии в обучении математическим дисциплинам студентов высших аграрных учебных заведений. В статье освещается вопрос использования контрольных средств на различных этапах проведения мониторинга учебных достижений по математике студентов высших аграрных учебных заведений. В частности, раскрыты особенности использования тестирования как метода контроля уровня знаний студентов во время преподавания цикла математических дисциплин.

Ключевые слова: высшее аграрное учебное заведение, мониторинг, учебные достижения студентов, контрольные средства, тестирование, цикл математических дисциплин.

Summary. Horda I. Test technology in teaching mathematical disciplines students of higher agricultural education institutions. For the purpose of processes cognition and management, occurring in mathematical education, it is necessary constantly and systematically to measure and evaluate the potential possibilities of studying and cognition, as competencies learning quality at different stages of training, to identify factors that influence on the level of educational achievements of students in mathematics at different stages of studying and make the correction of appropriate level for its improvement. It is possible to perform these tasks, making monitoring in higher agrarian educational establishments in the studying the cycle of mathematical disciplines, which is a diagnosing and controlling system in the learning process and an important mean for education quality management. Assuming control as an integral part of monitoring and taking into account the results of the research, questioning students and our own experience, we have defined control means that are to be applied at different stages of testing students. In this article special attention is given to testing as a method of controlling the level of studying achievements of students in the cycle of mathematical disciplines teaching. In particular, the features of test making, their strengths and weaknesses in the educational process using of higher agrarian educational establishment are described.

Keywords: higher agrarian educational establishment, monitoring, educational achievements of students, test means, testing, cycle of mathematical disciplines.