

УДК 378.147

І. В. Хом'юк, Н.В.Сачанюк-Кавецька
Вінницький національний технічний університет

ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Анотація: У статті проаналізовані види контролю: попередній («нульова» контрольної роботи з математики); поточний (експрес-тестування шляхом написання математичних диктантів); періодичний; тематичний (тематична контрольна робота); модульний; підсумковий (семестровий екзамен); контроль залишкових знань та умінь (написання ректорських контрольних робіт), що використовуються в процесі вивчення вищої математики студентами ВНЗ. Розглянуто зміст тестових завдань та охарактеризовані види тестів. Наведено можливі приклади тестових завдань для експрес та тематичного контролю. Відмічено, що тестовий контроль може забезпечити успішну реалізацію мети і всіх функцій контролю, дозволяє за досить короткий термін сформулювати уявлення про знання студентів; диференціювати процес навчання; стимулювати систематичну навчально-пізнавальну діяльність; об'єктивно оцінити знання та уміння студентів; рівномірно розподіляти контрольні завдання протягом навчального року, які попередньо орієнтують студентів на об'єктивну оцінку.

Ключові слова: вища математика, засвоєння, контроль, математичний диктант, тематична контрольна робота, тест.

Постановка проблеми. Контроль та оцінка в будь-якому виді діяльності завжди суттєво впливають на її якість та ефективність, на ставлення людини до виконання обов'язків, на розвиток почуття відповідальності за стан справ і мотивації цілеспрямованої діяльності. Важливою умовою підвищення ефективності навчально-виховного процесу є систематичне використання педагогом об'єктивної інформації про перебіг та результати навчально-пізнавальної діяльності студентів, яку викладач отримує в процесі контрольної-оцінювальної діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема оцінювання знань студентів стала предметом психолого-педагогічних досліджень, присвячених вивченню окремих аспектів даної проблеми: історичний аналіз проблеми контролю і оцінки знань студентів, функції контролю, основні принципи контролю та оцінки знань, види перевірки навчальної роботи, методи і форми

організації контролю знань (А.М.Алексюк); сутність діагностики якості освіти, загальні питання оцінки якості результатів навчання, рейтингову систему оцінки якості засвоєння навчального матеріалу, тестування як психолого-педагогічний засіб оцінки академічних здібностей студентів (Д.В.Чернілевський); критеріїв та норм педагогічної оцінки на основі застосування різнобічних засобів контролю (В.Безпалько, Т.Ільїна, Е.Петровський та ін.); обґрунтування ефективності тестових методик контролю (Н.Тализіна, В.Бочарнікова, Н.Шиян та ін.); інноваційних технологій навчання і виховання (І.Бабін, І.Богданова, А.Бойко, О.Євдокимов та ін.).

Метою статті є характеристика видів контролю знань і умінь студентів із курсу вищої математики та розробленого тестового дидактичного матеріалу.

Виклад основного матеріалу. Контроль як педагогічне поняття являє собою усвідомлене, планомірне спостереження та фіксацію вербальних і практичних дій вихованців з метою з'ясування рівня набуття ними соціального досвіду, опанування програмного матеріалу, оволодіння теоретичними та практичними знаннями, навичками й уміннями та формування в них певних особистісних та професійних рис [1]. Дослідження показують, що відсутність регулярного об'єктивного контролю знижує інтерес студентів до результатів своєї праці, що потім негативно позначається і на ставленні до процесу навчання. Необхідність забезпечення контролю й оцінювання не тільки результату, а й процесу навчання сприяє пошуку оперативних та об'єктивних методів контролю знань. Система оцінки та контролю повинна відповідати вимогам управління пізнавальною діяльністю студентів і виступати в ролі відповідного інструменту для її здійснення. Проаналізуємо види контролю, які ми використовуємо в процесі вивчення вищої математики студентами технічних ВНЗ.

Попередній контроль проводиться в основному з діагностичною метою перед початком вивчення курсу вищої математики у вигляді написання «нульової» контрольної роботи по шкільному матеріалу математики. Він дає можливість ознайомитись із загальним рівнем підготовки першокурсників з

предмету і планування подальшої організації навчально-пізнавальної діяльності. Результати цього контролю суттєво впливають на конкретизування, оптимізацію та більш цілеспрямоване визначення змістового компонента дидактичного процесу, основних методів, форм і засобів його проведення, обґрунтування послідовності опрацювання певних розділів і частин навчального матеріалу.

Поточний контроль здійснюється нами у ході повсякденної навчальної діяльності шляхом систематичних спостережень за навчальною діяльністю студентів на кожному занятті. Зокрема, після кожної лекції проводиться експрес-тестування якості сприйняття матеріалу, шляхом написання студентами математичних диктантів. Мета такого поточного контролю – оперативне отримання об'єктивних даних про рівень знань студентів і якість навчальної роботи на занятті, а також вирішення завдань керівництва навчальним процесом.

В.Оконь поточний контроль визначає як виховний і, безперечно має рацію, тому що такий контроль, по-перше, охоплює весь дидактичний процес, має постійно вдосконалювати його; по-друге, покликаний стимулювати в студентів прагнення систематично самостійно працювати над навчальним матеріалом, підвищувати свою професійну майстерність і розвивати мотивацію учіння та водночас підштовхнути педагога до підвищення якості дидактичних заходів і вдосконалення своєї педагогічної майстерності; по-третє, має сформувати в студентів навички та вміння самоконтролю і самооцінки [2].

Періодичний контроль є зазвичай плановим, заздалегідь визначеним. Він полягає у визначенні рівня та обсягу набуття студентами знань, навичок та вмінь за певний період (декілька занять) з метою виявлення рівня оволодіння ними.

Тематичний контроль є різновидом періодичного – контроль знань та умінь студентів з певної навчальної теми курсу вищої математики, що проводиться одразу ж після закінчення її вивчення. Таким видом контролю є

тематична контрольна робота, яка містить як практичні завдання, так і теоретичну компоненту.

Модульний контроль – контроль знань та умінь студентів з певного змістового модуля курсу вищої математики, що проводиться одразу ж після закінчення вивчення відповідного навчального матеріалу даного змістового модуля.

Підсумковий контроль – перевірка рівня засвоєння знань, навичок і вмінь студентами за більш тривалий період навчання: за семестр (семестровий екзамен), рік або курс навчання. Мета його – встановити систему і структуру знань, навичок і вмінь. Основна форма підсумкового контролю – заліки та іспити.

Контроль залишкових знань та умінь – контроль знань та умінь студентів з відповідних розділів курсу вищої математики, який проводиться через тривалий час після засвоєння відповідної порції навчального матеріалу у вигляді написання ректорських контрольних робіт з даної дисципліни студентами другого та третього курсів навчання.

Засвоєння – процес пізнавальної діяльності, який включає ряд психологічних процесів: сприймання, пам'ять, мислення тощо. У ньому беруть участь не тільки розумові процеси. Воно безпосередньо пов'язане із властивостями особистості, її емоціями, вольовими якостями. Засвоєння відбувається тільки в активній діяльності, тобто тільки тоді, коли сам студент активно діє з навчальним матеріалом, виявляє максимум самостійності, намагається застосувати свої знання під час розв'язування різних питань. Без належного функціонування пам'яті, наявності певних зусиль, переживань негативних емоцій, що виникають під час ускладнення задач діяльності, у випадку конфлікту, неможливо успішно використати свої знання, уміння та навички. Готовність пам'яті до швидкого відтворення у складних ситуаціях професійної діяльності забезпечує правильне використання знань, а значить, успішне розв'язання проблем, що виникають. Тренування пам'яті студентів проходить протягом вивчення всього курсу вищої математики. Це відбувається

під час підготовки до колоквіумів і контрольних робіт та під час їх проведення і виконання типових розрахунків. Як показали наші дослідження, для розвитку готовності пам'яті до швидкого відтворення більш вдалим є проведення тестових колоквіумів, контрольних робіт, як інструмент вимірювання рівня знань, за допомогою якого можна не тільки виявити якість навчання, але й оптимально керувати навчальним процесом. Але тут потрібно враховувати темперамент студентів, тому що час, відведений для відповідей обмежений, і студенти можуть отримати нереальні бали. Тестування – це не модна новація, а прогресивний метод діагностики рівня навчальних досягнень. Більше того сьогодні в Україні йде становлення нової системи освіти, яка зорієнтована на входження в єдиний світовий освітній та інформаційний простір. Цей процес супроводжується істотними змінами в педагогічній теорії і практиці навчально-виховного процесу. Досягнення сучасної науки висувають новітні вимоги до професійної освіти інженерів. Математика ж настільки глибоко проникла в різні галузі науки та техніки, що інколи складно виокремити технічні знання від математичних. Можна стверджувати, що якісне вивчення математики формує наукову специфіку мислення.

Тестування як термін у вузькому розумінні означає використання і проведення тесту, а в широкому – сукупність етапів планування, складання і випробовування тестів, обробки та інтерпретації результатів проведення тесту [3,4]. Тест (від англ. test – перевірка, випробовування) – це підготовлений відповідно до певних вимог комплекс завдань, які пройшли попереднє випробування з метою визначення якісних показників і які дозволяють визначити рівень студентів з певної теми. Мінімальною одиницею тесту є тестове завдання, яке передбачає певну вербальну чи невербальну реакцію тестованого. Кожне тестове завдання створює певну тестову ситуацію. Тестова ситуація може подаватися вербальними (текст) і невербальними, наочними (малюнок, схеми, таблиці) засобами. Відповідь може бути вибірковою та конструйованою. Вибіркова відповідь передбачає вибір правильної відповіді з кількох запропонованих. Конструйована відповідь формулюється самим

тестованим на рівні окремого слова, речення чи висловлення. Зрозуміло, що комбінування традиційних та інноваційних технологій є доцільним: на одних етапах узагальнення застосувати тестування, на інших – усне опитування, самостійні та контрольні роботи. Ці форми роботи взаємодоповнюють одна одну.

Для забезпечення зазначених видів контролю знань і умінь студентів із курсу вищої математики нами розроблено дидактичні матеріали, що містять: 1) тестовий експрес-контроль (математичні диктанти); 2) тестові тематичні контрольні роботи; 3) тестові завдання для вхідного і підсумкового контролю; 4) комплексні контрольні роботи для перевірки залишкових знань (ректорські КР); 5) тестові завдання для проведення іспитів із вищої математики.

Нами розроблені тестові завдання для різних видів контролю із деяких тем курсу вищої математики.

Наприклад, з теми «Елементи теорії ймовірностей» для контролю якості сприйняття студентами матеріалу на лекції розроблено ряд математичних диктантів. Можливий варіант диктанту такий.

I Закінчить речення

1. Випадковою величиною називається змінна, що в результаті проведення випробування
2. Випадкова величина називається дискретною, якщо множина її можливих значень є
3. Випадкова величина називається неперервною, якщо множина її можливих значень є
4. Рядом розподілу дискретної випадкової величини називають
5. Математичним сподіванням дискретної випадкової величини називають суму
6. Дисперсією дискретної випадкової величини називають
7. Функцією розподілу випадкової величини X називають ймовірність того, що
8. Ймовірність будь-якого окремо взятого значення неперервної випадкової величини дорівнює.....

II Чи погоджуєтесь ви із даними твердженнями

1. Щільність ймовірності існує лише для неперервних випадкових величин.
2. Функція розподілу є спадною на всій числовій осі.
3. Невласний інтеграл у нескінчених межах від щільності ймовірності дорівнює одиниці.
4. Математичне сподівання відхилення випадкової величини від її математичного сподівання дорівнює одиниці.
5. Сталий множник можна виносити за знак математичного сподівання, підносячи його при цьому до квадрату.
6. Дисперсія сталої випадкової величини дорівнює нулю.
7. Дисперсія випадкової величини дорівнює різниці між математичним сподіванням квадрата випадкової величини та квадратом її математичного сподівання.
8. Ймовірність потрапляння випадкової величини на проміжок (x_1, x_2) дорівнює приросту її функції розподілу на цьому інтервалі.

Для тематичного контролю розроблено тестові варіанти тематичних контрольних робіт. Наприклад, можливий варіант тематичної контрольної роботи з теми «Елементи теорії ймовірностей. Випадкові величини» такий.

1. Як визначити функцію розподілу $F(x)$, якщо відома щільність розподілу випадкової величини $f(x)$?

А) $F(x) = \int_x^{+\infty} f(t)dt$; Б) $F(x) = \int f(x)dx + C$; В) $F(x) = \int_0^x f(t)dt$; Г) $F(x) = \int_{-\infty}^x f(t)dt$

2. Математичне сподівання неперервної випадкової величини з щільністю розподілу $f(x)$ дорівнює:

А) $\int_{-\infty}^{+\infty} xf(x)dx$; Б) $\int_0^{+\infty} xf(x)dx$; В) $\int_0^{+\infty} x^2 f(x)dx$; Г) $\int_{-\infty}^{+\infty} x^2 f(x)dx$

3. Дисперсія неперервної випадкової величини обчислюється за формулою:

а) $\int_0^{+\infty} (x - M[X])^2 f(x)dx$, де $f(x)$ - щільність розподілу;

б) $\int_{-\infty}^{+\infty} (x - M[X])^2 f(x) dx$, де $f(x)$ - щільність розподілу;

в) $\int_{-\infty}^{+\infty} (x - M[X])^2 f(x) dx$, де $f(x)$ - довільна функція.

4. Щільністю ймовірності неперервної випадкової величини називається:

а) інтеграл від її функції розподілу;

б) функція розподілу;

в) похідна її функції розподілу.

5. Математичне сподівання випадкової величини розподіленої за біноміальним законом дорівнює:

а) $M[X] = np$; б) $M[X] = npq$; в) $M[X] = \sqrt{np}$.

6. Для нормально розподіленої випадкової величини:

а) $M[X] = a$, $D[X] = \sigma^2$; б) $M[X] = a$, $D[X] = \sigma^3$; в) $M[X] = 0$, $D[X] = \sigma^2$.

7. Ймовірність потрапляння нормально розподіленої випадкової величини в інтервал $[x_1, x_2]$ обчислюється за формулою:

а) $P(x_1 \leq X \leq x_2) = \frac{1}{2}(\Phi(t_2) + \Phi(t_1))$, $t_1 = \frac{x_1 - a}{\sigma}$, $t_2 = \frac{x_2 - a}{\sigma}$, $\Phi(t)$ - функція Лапласа;

б) $P(x_1 \leq X \leq x_2) = \frac{1}{2}(\Phi(t_2) - \Phi(t_1))$, $t_1 = \frac{x_1 - a}{\sigma}$, $t_2 = \frac{x_2 - a}{\sigma}$, $\Phi(t)$ - функція Лапласа;

в) $P(x_1 \leq X \leq x_2) = \frac{1}{2}(\Phi(t_2) - \Phi(t_1))$, $t_1 = \frac{x_1 - a}{\sigma}$, $t_2 = \frac{x_2 - a}{\sigma}$, $\Phi(t)$ - функція Гаусса.

8. Математичне сподівання випадкової величини задає:

а) її найбільш ймовірне значення; б) її середнє значення;

в) її найменш ймовірне значення;

г) значення, якого потрібно сподіватись;

9. Які із наведених значень є параметрами нормального розподілу ?

а) математичні сподівання кожного з елементів ;

б) медіани кожного з елементів ;

в) математичне сподівання та дисперсія;

г) коефіцієнт кореляції елементів вектора;

10. Неперервна випадкова величина має нормальний закон розподілу з параметрами a та σ^2 , якщо її щільність ймовірності така:

$$\text{а) } f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(x-a)^2/(2\sigma^2)}; \text{б) } f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(x+a)^2/(2\sigma^2)}; \text{в) } f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(x-a)^2/(2\sigma^2)}.$$

Висновки. Тестування є ефективним засобом контролю. Воно може забезпечити успішну реалізацію мети і всіх функцій контролю і дає можливість у досить короткий час сформулювати уявлення про знання студентів; диференціювати процес навчання; стимулювати систематичну навчально-пізнавальну діяльність; об'єктивно оцінити знання та уміння студентів; рівномірно розподіляти контрольні завдання протягом навчального року, які попередньо орієнтують студентів на об'єктивну оцінку. Можна відмітити такі переваги тестового контролю: 1) більша об'єктивність тестового контролю в порівнянні з традиційними; 2) більша диференційованість тестової оцінки; 3) вища ефективність тестування.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у з'ясуванні педагогічних умов ефективності впровадження тестового контролю під час вивчення спецкурсів вищої математики.

Список використаних джерел:

1. Ягупов В.В. Педагогіка : Навч. посібник / В.В. Ягупов. – К. : Либідь, 2003 – С. 404.
2. Оконь В. Введение в общую дидактику / В. Оконь. – М., 1990. – С. 360 – 361.
3. Анастаси А. Психологическое тестирование / А. Анастаси, С. Урина. – СПб: Питер, 2001. – 217 с.
4. Чернилевський Д.В. Дидактические технологии в высшей школе / Д.В. Чернилевський. – М., 2002. – 437 с.

Abstract: *This paper analyzes controls: preliminary (held mainly for diagnostic purposes before the study of higher mathematics course in writing a "zero" reference work on in school mathematics); current (after each lecture conducted rapid testing quality perception of the material by students writing mathematics dictations); periodic (is determining the level and scope of students' knowledge, skills and abilities for a certain period (several sessions)); theme (thematic reference work containing both practical problems and theoretical component); module (control knowledge and skills of students with specific semantic module course of higher mathematics); final (semester examination or credit); control of residual knowledge and skills (held long after mastering the corresponding portion of educational material in the form of writing rector tests) used in the study of higher mathematics university students.*

To ensure these controls knowledge and skills of students of higher mathematics course and developed teaching materials that include: rapid test control (mathematical dictations); test subject

tests; tests for input and final control; comprehensive tests to check residual knowledge (Rector CD); tests for the exams of higher mathematics. As shown by our study for the development of memory willingness to play fast is a good test of colloquiums, tests, as a tool for measuring the level of knowledge that allows you not only to identify the quality of education, but also optimally manage the educational process. The described content and types of tests. Shows of possible tests for rapid and thematic control, such as for example are possible version control of content and mathematical dictation on "Elements of the theory of probability." It is noted that the test control can ensure the successful implementation of the goals and all control functions, allows a very short time to form a picture of the students' knowledge; differentiate the learning process; encourage systematic teaching and learning activities; objectively assess the knowledge and skills of students; evenly distribute control tasks during the school year that students in pre-orient the judgment.

Marked test control advantages: 1) more objective test control compared to traditional; 2) greater differentiation test evaluation; 3) higher efficiency testing. It is clear that the combination of traditional and innovative technologies is appropriate: at some stages of generalization applied testing, on the other - oral interviews, and independent tests. This forms of complement each other.

Keywords: higher mathematics, learning, control, dictation mathematics, thematic tests, test.

Аннотация: В статье проанализированы виды контроля: предварительный («нулевая» контрольной работы по математике); текущий (экспресс-тестирование путем написания математических диктантов); периодический; тематический (тематическая контрольная работа); модульный; итоговый (семестровый экзамен); контроль остаточных знаний и умений (написание ректорских контрольных работ), используемые в процессе изучения высшей математики студентами вузов. Рассмотрено содержание тестовых заданий и охарактеризованы виды тестов. Приведены возможные примеры тестовых заданий для экспресс и тематического контроля. Отмечено, что тестовый контроль обеспечивает успешную реализацию цели обучения и всех функций контроля, позволяет в короткое время сформировать представление о знаниях студентов; дифференцировать процесс обучения; стимулировать систематическую учебно-познавательную деятельность; объективно оценивать знания и умения студентов; равномерно распределять контрольные задания в течение учебного года, которые предварительно ориентируют студентов на объективную оценку.

Ключевые слова: высшая математика, усвоения, контроль, математический диктант, тематическая контрольная работа, тест.

I. V. Homyuk, N. V. Sachanuk-Kavets'ka

Vinnitsia National Technical University

THE TEST CONTROL OF KNOWLEDGE OF STUDENTS IN THE PROCESS OF STUDYING HIGHER MATHEMATICS

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Хом'юк Ірина Володимирівна – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри вищої математики Вінницького національного технічного університету.

Коло наукових інтересів: теорія і методика професійної освіти; розробка та впровадження інтерактивних технологій навчання фундаментальних дисциплін студентів технічних ВНЗ.

Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики Вінницького національного технічного університету.

Коло наукових інтересів: розробка та впровадження інтерактивних технологій навчання фундаментальних дисциплін студентів технічних ВНЗ.