

вали соціальні, культурні особливості – цінності, норми, які характеризують конкретну етнічну спільноту, традиції вітчизняної науки.

### **Література**

1. Анастаси А. Дифференциальная психология. Индивидуальные и групповые различия в поведении : пер с англ. / А. Анастаси. – М., 2001. – 752 с.
2. Богоявленская Д.Б. Исследование творчества и одаренности в традициях процессуально-деятельностной парадигмы / Д.Б. Богоявленская // Основные современные концепции творчества и одаренности / [под ред. Д.Б. Богоявленской]. – М., 1998. – С. 328–348.
3. Выготский Л.С. Педология подростка / Л.С. Выготский. – М., 1929. – 172 с.
4. Выготский Л.С. Развитие высших психических функций / Л.С. Выготский. – М., 1960.
5. Выготский Л.С. Собрание сочинений : в 6 т. – М. : Педагогика, 1982. – Т. 5. – 369 с.
6. Гальтон Ф. Наследственность таланта: Законы и последствия / Ф. Гальтон. – М. : Мысль, 1996. – 269 с.
7. Гуревич К.М. Проблемы дифференциальной психологии : избр. психолог. труды / К.М. Гуревич. – М. ; Воронеж, 1998. – 378 с.
8. Леонтьев А.Н. Избр. психолог. сочинения : в 2 т. / А.Н. Леонтьев. – М., 1983. – Т. 2. – 318 с.
9. Лобашев М.Е. Генетика с основами селекции / М.Е. Лобашев, К.В. Ватти, М.М. Тихомиров. – М., 1979. – 304 с.
10. Маслоу А.Г. Мотивация и личность / А.Г. Маслоу. – СПб., 1999. – 479 с.
11. Мелхорн Г. Гениями не рождаются: Общество и способности человека : книга для учителя : пер с нем. / Г. Мелхорн, Х-Г. Мелхорн. – М. : Просвещение, 1989. – 160 с.
12. Освальд В. Великие люди / В. Освальд. – СПб., 1910. – 398 с.
13. Пломин Р. Среда и гены. Что определяет поведение? : пер. с англ. / Р. Пломин // Детство идеальное и настоящее : сб. работ соврем. зап. ученых / [под ред. Е.Р. Слободской]. – Новосибирск : Сиб. хронограф, 1976. – С. 71–89.
14. Olzewski-Kubilius P.M. Personality Dimensions of Gifted Adolescents: A Review of the Empirical Literature / P.M. Olzewski-Kubilius, M.J. Kujieke, N. Krasney // Gifted child Quarterly. – 1988. – Vol. 32. – № 4. – Fall II. – P. 347–351.
15. Plomin R. Genetics and Intelligence / R. Plomin // Handbook of Gifted Education / edited by Nicholas Colangelo and Gary A. Davis. – 2<sup>nd</sup> ed. – USA, 1997. – P. 67–74.

КОМИССАРЕНКО Е.В.

## **ТЕСТ В ВИДЕ ЛОГИЧЕСКИХ ЦЕПОЧЕК КАК ФОРМА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

Обучение является сложным и многогранным процессом, включающим различные способы изложения, усвоения и закрепления учебного материала. При этом одним из эффективных средств оценки качества обучения служат текущие наблюдения за учебной деятельностью студентов (входной, текущий и промежуточный контроль) и проверка их знаний, умений и навыков (итоговый контроль и контроль остаточных знаний). Традиционными формами текущего контроля являются: устный опрос, проверка домашних заданий, контрольная работа, доклад, реферат, коллоквиум. Основными формами итогового контроля считаются зачет и экзамен. Схематично система контроля знаний студентов представлена на рисунке.

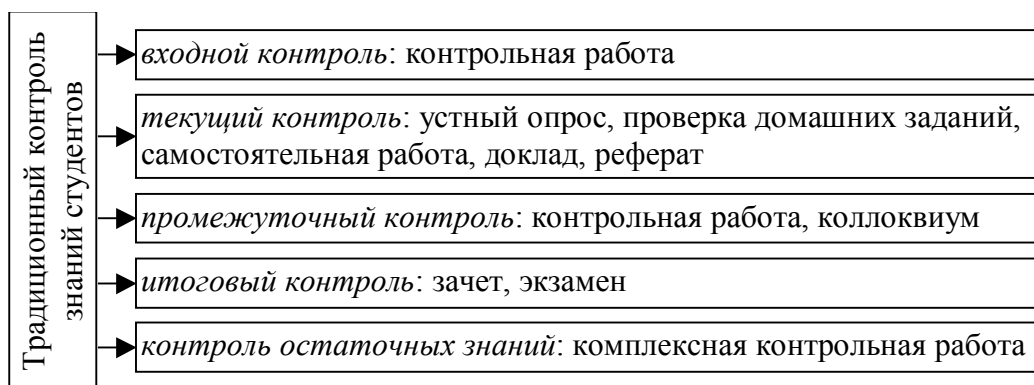


Рис. Виды традиционного контроля знаний

Однако переход системы высшего профессионального образования на новые стандарты требует соответствующих технологий оценивания качества обучения. Внедрение кредитно-модульной системы организации учебного процесса привело к сокращению количества аудиторных часов в образовательных стандартах и к значительному увеличению часов, предусматривающих самостоятельное изучение студентами учебного материала. В связи с этим возникла необходимость разработки оптимальной системы своевременного контроля знаний, позволяющей следить за уровнем усвоения учебного материала, изучаемого самостоятельно. По мнению многих современных педагогов наиболее объективным методом проверки знаний в сложившейся ситуации следует считать тестирование, которым в настоящее время заменяются как традиционные формы текущего контроля: входное, текущее и рубежное тестирование, так и основные формы итогового контроля: итоговое и заключительное тестирование, а также контроль остаточных знаний: отсроченное тестирование. Можно выделить основные преимущества тестирования по сравнению с традиционными формами контроля: возможность количественного измерения уровня знаний и сложности заданий, объективность оценки и полнота охвата материала, систематичность контроля и индивидуальный подход к обучению каждого студента, технологичность, быстрота проведения и проверки [4].

Педагогический тест – это система заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая качественно и эффективно измерить уровень и оценить структуру подготовленности учащихся [1].

Наиболее часто в педагогической литературе выделяют четыре вида тестовых заданий.

1. Задания открытого типа, к которым относят два вида – задания дополнения и задания свободного изложения, требующие произвольного ввода символов с клавиатуры.

2. Задания закрытого типа, к которым относят задания нескольких видов: с выбором одного правильного ответа, альтернативных ответов, множественного выбора, с выбором наиболее правильного ответа, предусматривающие различные варианты ответа на поставленный вопрос из ряда предлагаемых.

3. Задания на установление (восстановление) соответствия, в которых необходимо найти соответствие (или приравнять части, элементы, понятия) между элементами двух списков (множеств).

4. Задания на ранжирование (на установление логической последовательности), которые можно рассматривать как вариант задания на восстановление соответствия, когда одним из рядов является время, расстояние или другой параметр.

Так как с помощью тестов однозначно выявляется уровень усвоения учебного материала и мастерство испытуемого, то можно использовать тесты различных уровней в зависимости от вида деятельности: нулевой уровень – понимание, первый уровень – репродуктивное узнавание, второй уровень – репродуктивное алгоритмическое действие, третий уровень – продуктивное эвристическое действие, четвертый уровень – продуктивное творческое действие [2].

Актуальность статьи обусловлена тем, что, несмотря на общие закономерности, организация тестового контроля имеет предметную специфику. Например, одной из основных проблем в преподавании курса высшей математики является контроль за уровнем усвоения теоретического материала во время тестирования. Тестовые задания открытого типа, а также большинство тестовых заданий закрытого типа, предусматривающих различные варианты ответа на поставленный вопрос, позволяют проверить степень усвоения теоретического материала на уровне узнавания. То есть контролируется знание студентами основных определений, формул и формулировок теорем, что соответствует лишь удовлетворительному уровню. Более глубокое знание предмета подразумевает не только знание формулировки теоремы, но и умение ее доказать; не только знание формулы, но и умение ее вывести или навыки по ее применению при решении прикладной задачи; а также знание логической последовательности рассматриваемых понятий.

**Цель статьи** – описать разработанную структуру тестовых заданий, позволяющую выяснить степень усвоения теоретического материала не только на уровне узнавания, но и на уровне воспроизведения и умения применить его к решению прикладных задач.

Процесс составления педагогических тестов является ответственным и трудоемким. Так как тест признан одним из наиболее объективных методов контроля, то требования к содержанию и форме заданий достаточно высоки. Очевидно, что задания, из которых состоит тест, должны быть максимально разнообразны по форме, а иногда удобно использовать задания разного вида. Таким образом, мы избегаем двух основных проблем организации тестового контроля:

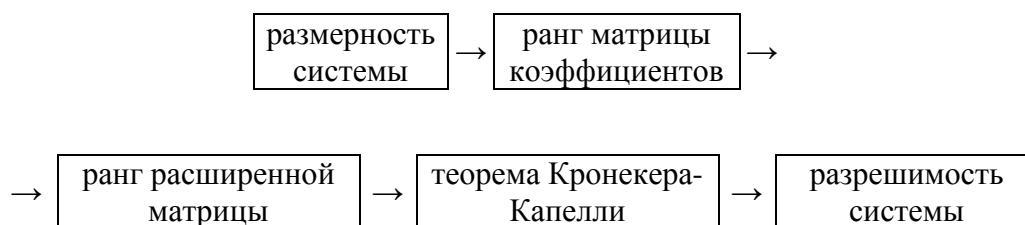
1. Быстрая утомляемость испытуемого. Разнообразие видов и форм тестовых заданий вызывает интерес студента, и за тот же промежуток времени он выполняет большее количество заданий.

2. Привыкание испытуемого к данной форме заданий. В результате контролируется не умение работать с предложенной формой заданий, а знание учебного материала.

Кроме того, для разных элементов учебного материала оптимальными являются разные по форме задания. Например, для проверки определений, основных формул и формулировок теорем, а также для решения типовых задач удобно использовать тестовые задания закрытого типа с выбором одного

правильного ответа. Но для вывода формул и доказательства теорем эта форма заданий неприменима.

Нами предлагается использовать тест закрытого типа в виде логических цепочек. Для разработки логических цепочек составляется структурно-логическая схема дисциплины, в которой выделяются все разделы учебного курса, каждый из которых разбит на фрагменты, отражающие основные темы раздела. Педагогический тест составляется по всем логическим элементам, включенным в схему, для проверки степени и качества усвоения каждого. Логические элементы рассуждения заключены в прямоугольники. Соединяются прямоугольники стрелками согласно логическим связям элементов в данной теме. Направление стрелок показывает переход от предыдущих элементов рассуждения к последующим. Например, в разделе “Элементы линейной алгебры” к теме “Разрешимость неоднородных систем линейных алгебраических уравнений” можно составить следующую логическую цепочку:



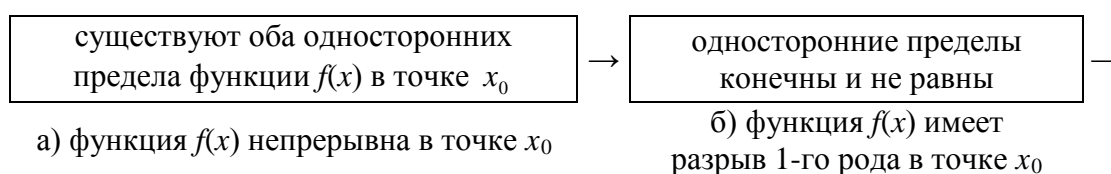
Затем один из элементов рассуждения пропускается, и студентам предлагается его определить. В качестве вариантов предлагаются пять ответов, один из которых правильный, а остальные (дистракторы) – нет. Для каждой цепочки выбирается только один правильный ответ. Такие ответы, как “правильного ответа нет”, “все ответы правильные”, “все ответы неправильные” не предусмотрены.

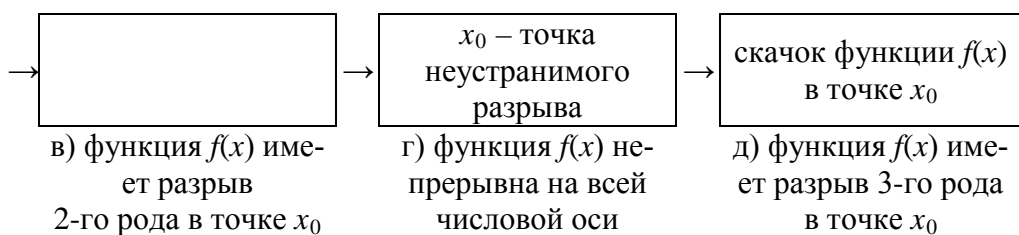
Представленный тест имеет ряд очевидных преимуществ:

1. Предложенная структура тестовых заданий совершенствует логическое мышление студентов. Использование уже усвоенных знаний невозможно без рассуждений для принятия решения. Логическая цепочка дает возможность развивать логику мышления испытуемого, которая приводит его к определенному результату, правильность которого и проверяется тестовым заданием.

2. Традиционные тесты проверяют знание всего одного понятия, в то время как логическая цепочка позволяет структурировать учебный материал по теме, устанавливая логические связи между понятиями.

Например, в данном задании необходимо воспроизвести определение точки неустранимого разрыва. При этом цель задания – на основе полученного ответа сделать вывод о знании испытуемым классификации точек разрыва функции:





При восстановлении данной логической цепочки испытуемому необходимо прежде всего вспомнить в каких случаях нарушается условие непрерывности функции в точке, а именно:

- функция определена в окрестности точки  $x_0$ , но не определена в самой точке  $x_0$ ;
- функция определена в точке  $x_0$  и ее окрестности, но не существует предела функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ ;
- функция определена в точке  $x_0$  и ее окрестности, существует предел функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ , но он не равен значению функции в точке  $x_0$ .

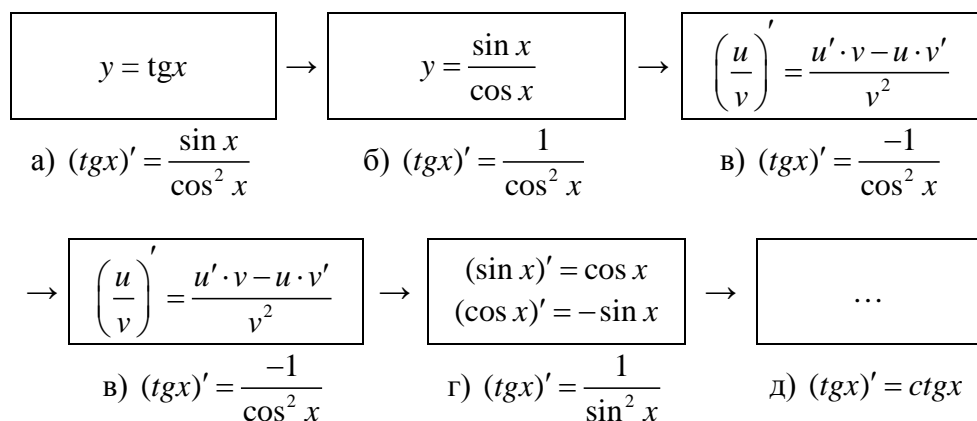
Так как оба односторонних предела функции  $f(x)$  в точке  $x_0$  существуют, но не равны, то предел функции  $f(x)$  в точке  $x_0$  не существует. Поэтому варианты а) и г) являются неверными. Вариант д) также верным быть не может, так как функция может терпеть разрыв 1-го или 2-го рода. Далее, если существуют конечные односторонние пределы функции  $f(x)$  в точке  $x_0$

$\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = A_1$  и  $\lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) = A_2$ , то точка  $x_0$  называется точкой разрыва 1-го рода. При этом, если  $A_1 = A_2$ , но хотя бы один из них не равен значению функции в точке  $x_0$ , то точка  $x_0$  является точкой устранимого разрыва. А если  $A_1 \neq A_2$ , то точка  $x_0$  является точкой неустранимого разрыва, а величина  $|A_1 - A_2|$  называется скачком функции в точке  $x_0$ . Поэтому верным ответом является вариант б).

3. В отличие от традиционного теста логическая цепочка позволяет проверить умение строить доказательства и выводить формулы.

4. Данная структура тестовых заданий позволяет обеспечить связь с базовыми понятиями школьного курса математики и методическую опору на общую сумму школьных знаний.

Например, пусть необходимо найти производную от функции  $\operatorname{tg} x$ . Анализируя полученный ответ, можно сделать вывод об умении испытуемым выводить производные основных элементарных функций:



Для нахождения производной функции  $y = \operatorname{tg}x$  необходимо использовать правило дифференцирования частного, производные функций  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$ , а также некоторые формулы тригонометрии:

$$(\operatorname{tg}x)' = \left( \frac{\sin x}{\cos x} \right)' = \frac{(\sin x)' \cos x - \sin x (\cos x)'}{\cos^2 x} = \frac{\cos^2 x + \sin^2 x}{\cos^2 x} = \frac{1}{\cos^2 x} \sqrt{b^2 - 4ac}.$$

Прделав без ошибок все необходимые при выводе данной формулы операции, получаем верный ответ – вариант б).

5. Тест в виде логических цепочек также позволяет проверить насколько высок уровень развития навыков и умений у испытуемых.

Например, следующее задание состоит в получении функции на основании экспериментальных данных по методу наименьших квадратов [5]. При выполнении данного задания можно сделать вывод о способностях испытуемого применять полученные теоретические знания при решении прикладных задач.



Для выполнения данного задания испытуемый на основании полученных экспериментальным путем четырех значений искомой функции  $y_i$  при четырех значениях аргумента  $x_i$  для нахождения искомой функции  $y = \varphi(x)$  в виде линейной функции  $y = ax + b$  должен рассмотреть сумму квадратов разностей

$S(a; b) = \sum_{i=1}^4 [y_i - (ax_i + b)]^2$  и подобрать значения параметров  $a$  и  $b$  таким образом, чтобы эта сумма имела наименьшее значение. На основании необходимого условия экстремума функции двух переменных эти значения  $a$  и  $b$  удовлетворяют системе уравнений:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^4 y_i x_i - a \sum_{i=1}^4 x_i^2 - b \sum_{i=1}^4 x_i = 0 \\ \sum_{i=1}^4 y_i - a \sum_{i=1}^4 x_i - 4b = 0 \end{cases}, \text{ или } \begin{cases} 21 - 39a - 11b = 0 \\ 10 - 11a - 4b = 0 \end{cases}.$$

Таким образом, верный ответ – вариант в).

Наряду с перечисленными преимуществами тестовые задания в виде логических цепочек удовлетворяют основным критериям оценки качества усвоенных знаний, умений и навыков [3]:

1. **Объективность** – независимость результатов оценивания от субъективных влияний преподавателя. Объективность тестирования с использованием логических цепочек наряду с традиционным достигается путем стандартизации процедуры его проведения и проверки, унификации требований, применении единого критерия и норм оценок.

2. **Надежность** – устойчивость к воздействию случайных факторов и воспроизводимость результатов с течением времени. В процессе тестирования встречается меньше случайностей, влияющих на результат, нежели в процессе использования традиционных форм контроля.

3. **Валидность** – соответствие содержания метода измерения применяемому инструментарию, процедуре, целям и задачам измерения. Тест в виде логических цепочек является валидным по содержанию, так как задания находятся в соответствии с изучаемым предметом и полностью отражают его содержание. В тест включены задания по всем разделам дисциплины, которые позволяют оценить степень усвоения учебного материала, а также умение применять полученные знания в профессиональной деятельности. И, кроме того, задания теста не включают вопросы смежных дисциплин, а также дисциплин, изученных ранее.

4. **Репрезентативность** – всесторонняя проверка усвоения учебного материала. Логические цепочки позволяют в процессе тестирования во-первых, охватить большой объем учебного материала, а во-вторых, оценить глубину его усвоения.

5. **Однозначность понимания и ясность предложенных заданий.** Все элементы логической цепочки формулируются четко и коротко, не содержат второстепенного материала и намеков на правильные ответы. Ответы к заданиям не являются частично верными, не содержат повторяющихся слов, а правильный ответ располагается на разных позициях среди предложенных вариантов.

**Выводы.** Эффективность и результативность учебного процесса во многом определяется наличием активных методов контроля, одним из которых при изучении высшей математики можно считать педагогический тест.

С помощью нетрадиционных заданий в виде логических цепочек можно следить за уровнем усвоения теоретического материала и умением его использовать на практике как во время аудиторных занятий, так и при самостоятельном изучении студентами учебного материала.

Разнообразие тестовых заданий позволяет соблюдать индивидуальный подход к обучению каждого студента, а также избегать его быстрой утомляемости и привыкания к заданиям одной формы.

Предлагаемый подход к составлению тестовых заданий универсален, поэтому его можно использовать в других учебных дисциплинах.

В дальнейших исследованиях предполагается разработать методику организации контроля и оценивания знаний студентов в процессе изучения высшей математики.

## Литература

1. Аванесов В. Форма тестовых заданий : учеб. пособ. / В. Аванесов. – 2 изд. – М. : Центр тестирования, 2005. – 155 с.
2. Беспалько В.П. Теория учебника: Дидактический аспект / В.П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1988. – 160 с.
3. Васильев И.Б. Структура и формы представления тестовых заданий / И.Б. Васильев // Нові технології навчання у вищій технічній освіті: досвід, проблеми, перспективи : матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції (18–20 жовтня 2004 р.). – К. : НУХТ, 2004. – С. 151–153.
4. Масліков М.М. Використання тестового контролю знань студентів у вищому технічному навчальному закладі / М.М. Масліков, В.А. Лагода // Нові технології навчання у вищій технічній освіті: досвід, проблеми, перспективи : матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції (18–20 жовтня 2004 р.). – К. : НУХТ, 2004. – С. 157–160.
5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления : для вузов / Н.С. Пискунов. – М., 1976. – Т. 1. – 456 с.

КОНОНЕЦ Н.В.

## НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИНЦИПУ ГІПЕРТЕКСТОВОСТІ ПРИ СТВОРЕННІ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДРУЧНИКА ДЛЯ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ

У сучасних умовах навчального процесу в аграрних ВНЗ I–II рівня акредитації, враховуючи широке впровадження інформаційно-комунікаційних технологій навчання та прагнення України увійти в Європейську систему освіти відповідно до вимог Болонської конвенції, необхідно впроваджувати новітні форми навчального процесу. Однією з таких форм є розробка електронних підручників, які дають змогу покращити наочність, ілюстративність і доступність засвоєння матеріалу порівняно з традиційними підручниками, виготовленими на папері, а також здійснити принципи індивідуального, дистанційного навчання та самоконтролю знань [3].

Наявність в аграрних коледжах електронних підручників з усіх фахових дисциплін у достатній кількості підвищить ефективність навчального процесу, індивідуалізації навчання студента та сприятиме ефективній організації робочого часу студента й викладача.

Проблемі розробки електронних підручників і їхніх компонентів присвячено праці О. Баликіної, Ю. Древе, А. Лакаєва, В. Лапінського, В. Мадзігона, А. Оськіна, І. Роберт, С. Христочевского, Ю. Юмашевої та ін. Свій внесок у наукові дослідження зазначеного напрямку зробили В.П. Вембер, А.А. Витухновська, В.А. Вуль, Л.Е. Гризун, Л.Х. Зайнутдінова, О.В. Зіміна, О.Б. Тищенко, Н.С. Третьяк, М.В. Шерпаєв та інші.

Аналіз наукових праць та досліджень показує недостатню розробленість проблеми дидактичних засад розробки електронного підручника. Крім того, аналіз наукової літератури дає нам можливість сформулювати поняття електронного підручника. Електронний підручник (далі – ЕП) – це універсальний інтерактивний гіпермедійний методичний та дидактичний підручник, який містить широке коло питань з тем однієї дисципліни (або різних навчальних