

*Бородін В.О., канд. фіз.-мат. наук, доц.,
Лубенська Т.В., канд. фіз.-мат. наук, доц.,
Островська О.В., канд. фіз.-мат. наук, доц.,
Орел С.С., асист.
(Національний університет харчових технологій,
Національний авіаційний університет)*

ПАРАМЕТРИЧНИЙ МЕТОД ОРГАНІЗАЦІЇ І КОНТРОЛЮ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ У РАЗІ ЗБІЛЬШЕННЯ ЧАСУ НА САМОСТІЙНУ РОБОТУ

На кафедрі вищої математики НУХТ обговорювалися важливі проблеми, пов'язані зі зміною пропорцій різних форм навчання при збільшенні об'єму самостійної роботи студентів.

Розглянемо суть проблеми зміни співвідношення різних характеристик для збереження об'єкта при збільшенні однієї характеристики. Така проблема добре відома в будь-якій сфері людської діяльності. Так є межа довжини стрижня (з даного матеріалу), підвішеного за верхній кінець. Тобто, який би товстий стрижень не був, він все одно не може бути як завгодно довгий, тому що при збільшенні розмірів стрижня у k разів його площа перерізу збільшується в k^2 разів, а вага зростає у k^3 разів. Отже, при пропорційному збільшенні розмірів у k разів напруження зростають у k разів, що означає, що міцність стрижня зменшується у співвідношенні $1/k$. Другий приклад: принципи польоту комах, мух, метеликів не можна перенести на великі літаючі апарати. Дійшли до відомого висновку: при зміні розмірів об'єкту неможливе збереження його життєздатності за пропорційної зміни усіх структур.

За радянських часів були встановлені наукові обґрунтовані співвідношення між різними масивами пізнавальної діяльності: лекції, практичні заняття, самостійна робота, контрольні роботи, розрахункові роботи, екзамени, тощо. З наведених прикладів випливає, що зростання у теперішній час самостійної роботи вдвічі не викликає пропорційного зростання часу, відведеного на контрольні заходи.

Для обґрунтування зміни пропорцій можна використати три способи:

- 1) науковий, апіорний (при попередній обробці усіх можливих аспектів);
- 2) еволюційний, апостеріорний, статистичний (з часом використати напрацьовані методики для прийняття рішення);
- 3) політичний, коли для прийняття рішення на марші використовується досвід з-за кордону.

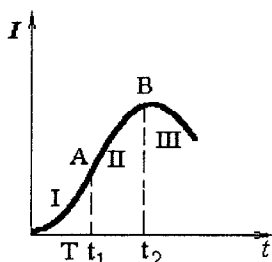
В сучасних умовах ми не можемо спиратися на перші два способи, тому що система радянської освіти була фундаментальна, але однакова і однорідна. Політичне рішення стосовно впровадження нових пропорцій кількості годин самостійної і аудиторної роботи наблизило нас до країн з ринковою економікою. Форми контролю знань студентів, самостійної роботи в цих країнах тестові. Тести різні за формою і розраховані на різний проміжок часу. Тести розроблялися і вдосконалювалися протягом десятиріч. Асиметричним методом, який дозволить замінити довгий шлях до впровадження тестів є параметричні задачі.

Для визначення місця параметричного методу використаємо стародавні категорії. Згідно з світоглядом стародавніх слов'ян, світ поділяється на "навь", "явь" та "правь". У першому наближенні така структура світу відповідає підземному світу, оточуючому світу та небесам, або царству мертвих, земному життю та горі, на якій знаходяться боги. Нагадаємо, що ці образи використовувала Леся Українка, так Лісова Мавка – це є Мавь ("навь").

Ідея застосування параметричного методу у навчанні безумовно витає у повітрі. Але більшість підручників, навчальних посібників традиційно дають завдання в категорії "правь". Так переважна більшість книжок з теорії ймовірності при розгляді задачі "Скільки слів можна утворити з даного слова?" вибирають в якості базового слова святе слово "математика". Але в підручнику, виданому університетом ім. Т.Г.Шевченка, вже розглядається задача "Скільки слів може скласти студент а) з власного імені? б) з власного прізвища?" тобто маємо індивідуальне завдання з категорії "явь".

В останні роки з'явилися книжки з параметричного методу, але відомі нам книжки із систематичним застосуванням параметричного методу мають вульгарний характер, тобто відносяться до категорії "навь".

Ми вважаємо, що параметричний метод повинен лежати в категорії брэнда, в категорії "правь", а індивідуальні завдання студентам – в категорії "явь". Це достатньо витратна методика, тому що вона передбачає використання комп'ютерів та програмування на першому етапі. Такі витрати цього варті, тому що параметричний метод дозволяє швидко розкрити творчі можливості студента. Дійсно, крива здобуття знань має вигляд I (горизонтальна вісь - вісь часу, вертикальна вісь визначає рівень знань)



На сучасному етапі час на математику $T < t_1$ часу інкуваційного періоду. Вплинути на час T ми не можемо, тому що треба скоротити час t_1 , тобто зсунути ділянку АВ ліворуч. Це дозволяє зробити параметричний метод, тому що параметричний метод є методом тренінгу.

При параметричному методі комплект параметричних білетів знаходиться в комп'ютері і згідно керуючого параметру, який задає викладач (в режимі тренінга параметра визначає комп'ютер), комп'ютер видає індивідуальні завдання кожному студенту в електронній або письмовій формі.

Розглянемо нульову контрольну роботу (Контрольна робота з елементарної математики).

(РКР №0)

Комплект білетів знаходиться в кабінеті математики і в комп'ютері, а студенти при бажанні можуть з ним ознайомитися.

Час на контрольну роботу може бути різним: 15 хв., 30 хв., 60 хв., 80 хв. Час, відведений на контрольну роботу, – це політичне рішення, але якість контролю зростає із збільшенням часу. На різних факультетах різних час проведення контрольної роботи.

Білет на контрольну роботу №0 одні й ті самі, незалежно від відведеного часу на її виконання. Комплект складається з 25 білетів.

Зразок білету.

Білет №1 (Параметри А, В, С визначає викладач кожному студенту)

Категорія α) α.1) Обчислити $A-B/C$

(5 балів) α.2) Розв'язати рівняння $Ax+B=-C$

α.3) Розв'язати нерівність $A-Bx>C$

α.4) Обчислити $\sin(A\pi/3)$

Категорія β) β.1) Розв'язати систему $Ax+By=C$

(10 балів) $(A+1)x-(B-1)y=4-C$

β.2) Розв'язати нерівність $x^2+(A+B)x+AB>0$

β.3) Розв'язати рівняння $\log_3(3x+v)=(A/3)$, де $(A/3)$ - це залишок від ділення А на 3.

β.4) Обчислити $\cos(A\pi/4) + \log_2 4^{-A} + (1/3)^{(B/3)-3}$, де $(B/3)$ - це залишок від ділення В на 3.

Категорія γ) γ.1) Розв'язати рівняння $(Ax+B)/C - 3C/(Ax+B) = -4$

(15 балів) γ.2) Розв'язати рівняння $\sin Ax + \cos Bx = 0$

γ.3) Розв'язати нерівність $4^{(x-A)} + 3 \cdot 2^{(x-A)} \cdot 4 > 0$

γ.4) Знайти область визначення функції:

$$y = \sqrt{\frac{x-c}{(x+A)(x+B)}} - \log_3(3x+4C)$$

Параметри А, В, С викладач визначає в автоматичному режимі кожному студенту. Наприклад:

$A=[(Pr)/3]+1$, (Pr) – число літер у прізвищі.

$B=[(Im)/3]+1$, (Im) – число літер імені.

$C=[(Bat)/3]+1$, (Bat) – число літер в імені по батькові, де $[x/3]$ – залишок від ділення.

1). Методика проведення контрольної роботи при ліміті часу 15хв.

Студент розв'язує одну задачу з білету. Студент, виходячи з самооцінки (3,4, 5), сам обирає категорію і розв'язує одну задачу з відповідної категорії.

а) При жорсткому контролі викладач для кожного варіанту може визначити номер задачі у категорії.

б) При м'якому контролі задачу у категорії студент обирає самостійно.

Оцінка за набрані бали (оцінюється лише одна задача).

За 0 балів оцінка “два”

5 балів (1 задача категорії α) оцінка “три”

10 балів (1 задача категорії β) оцінка “чотири”

15 балів (1 задача категорії γ) оцінка “п'ять”

Якщо студент розв'яже дві задачі категорії α (тобто сума $\Sigma 106$)ється лише одна задача – бали не сумуються.

2). Методика при ліміті часу 30 хв.

Студент повинен розв'язати 3 задачі, по одній у кожній категорії.

Можливий: а) жорсткий контроль, б) м'який контроль

Оцінки за набрані бали:

За $\Sigma=06$ оцінка “0”

$\Sigma=56$ оцінка “1”

$\Sigma=106$ оцінка “2”

$\Sigma=156$ оцінка “3”

$\Sigma=206$ оцінка “4”

$\Sigma \geq 256$ оцінка “5”

3). Ліміт часу 60 хв.

Студент розв'язує 6 задач, по 2 задачі в кожній категорії.

За $\Sigma=06$, 56 оцінка “0”

$\Sigma=106$, 156 оцінка “1”

$\Sigma=206$, 256 оцінка “2”

$\Sigma=306$, 356 оцінка “3”

$\Sigma=406$, 456 оцінка “4”

$\Sigma \geq 506$ оцінка “5”

4). Ліміт часу 80 хв.

Студент розв'язує 9 задач, по 3 задачі з кожної категорії.

За $\Sigma=0,56$ оцінка “0”

$\Sigma=10,15,206$ оцінка “1”

$\Sigma=25,30,356$ оцінка “2”

$\Sigma=40,45,506$ оцінка “3”

$\Sigma=55,60,656$ оцінка “4”

$\Sigma \geq 706$ оцінка “5”

Зауваження:

1). Для проведення контрольної роботи за необхідності можна скористатися одним білетом, але для підготовки до контрольної роботи потрібен комплект білетів.

2). Час, необхідний на контрольну роботу, – це політичне рішення, але якість контролю зростає із збільшенням часу.