

## ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ВИЩА МАТЕМАТИКА»

*Баліна О. І.<sup>1</sup>, Безклубенко І. С.<sup>2</sup>, Гетун Г.В.<sup>3</sup>, Буценко Ю. П.<sup>4</sup>*

*<sup>1</sup>Київський національний університет будівництва і архітектури  
03680, Київ, Повітрофлотський пр-т, 31, e-mail: elena.i.balina@gmail.com*

*<sup>2</sup>i.bezklubenko@gmail.com, <sup>3</sup>galinagetun@ukr.net*

*<sup>4</sup>НТУ України «Київський політехнічний інститут» ім. І.Сікорського  
e-mail: armchairdoc@yandex.ua*

Приєднання України до Болонської конвенції визначило альтернативною основою для оцінювання студентів їх індивідуальний рейтинг. Зрозуміло, що формальна реалізація такої процедури демонструє чимало недоліків. Відзначимо основні з них. По-перше, суто адитивний характер рейтингу не дозволяє виділяти такі знання та уміння студента, які є критично важливими для засвоєння предмета і, відповідно, розглядаються як необхідні для отримання позитивної оцінки. По-друге, набрана кількість балів не відображає повністю дотримання студентом графіка навчального процесу. По-третє, для створення об'єктивної характеристики роботи студента протягом семестру важливо враховувати стабільність його результатів, тобто те, наскільки вони коливаються протягом вивчення навчального матеріалу.

Питання про послідовність викладу розділів курсу вищої математики належить до тих, які виникають перед кожним лектором-математиком у технічному виші з набуттям ним досвіду та, відповідно, глибини осмислення задач цього курсу та можливостей їх вирішення. Серед факторів, які впливають на остаточне рішення цієї проблеми в кожному конкретному випадку, вкажемо наступні:

- розділ кредитів, виділених на вивчення курсу, між семестровими;
- вимоги, пов'язані із забезпеченням вивчення інших навчальних дисциплін (фізики, прикладної геометрії, теоретичної та прикладної механіки, теорії електричних кіл, теорії електромагнітного поля та ін.);
- особливості уподобання лектора;
- розподіл між семестровими модулями запланованих у навчальному плані контрольних заходів (контрольних робіт, типових розрахунків, заліків, екзаменів та ін.).

Зрозуміло, що реальний процес формування курсу в кожному конкретному випадку може розставити ці позиції в будь-якому порядку, а остаточне формування робочої навчальної програми курсу є результатом ряду ітерацій.

На жаль, нині існуюча (і в цілому, на наш погляд, виправдана) тенденція укрупнення навчальних курсів, робить практично неможливим виокремлення із загального курсу у окремі курси таких, наприклад, розділів, як «Диференціальні рівняння», «Рівняння математичної фізики» та ін. У більшості випадків не вдається навіть зберегти як окремий предмет аналітичну геометрію, що насправді включає у себе як розділи власне аналітичної геометрії, так і лінійної та вищої алгебри. Більше того, виділення окремих курсів «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Обчислювальна математика», «Дискретна математика» веде у багатьох випадках до втрати їх кафедрами математики. Таким чином виникає поряд із проблемою позиціонування розділів при вивченні однієї математичної дисципліни, також проблема взаємного розташування у курсі розділів, які належать різним математичним дисциплінам. За спостереженнями авторів, безумовно першість належить розділу, що умовно може бути названий «Матриці. Визначники. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь», за яким слідує «Векторна алгебра», далі – «Аналітична геометрія на площині та у просторі». На наш погляд, ця ситуація вказує, перш за все, на доцільність переносу вказаних тем до шкільної програми. Дійсно, їх важливість для наступного неможливо переоцінити, проте еклектичність такого підходу також очевидна. Зрозуміло, що така пропозиція виглядає, м'яко кажучи, революційного, особливо на фоні незадовільного рівня засвоєння шкільної математики більшістю випускників середньої школи, проте саме вкрай низька ефективність «аналітичної» складової шкільної математичної освіти змушує розглядати альтернативу запропонованого змісту.

Специфічною є ситуація позиціонування у курсі розділу «Диференціальні рівняння». З одного боку, природним і привабливим для викладача як фахового математика є максимально цілісний виклад інтегрального числення, з іншого – вимоги «суміжників» (загально технічних та спеціальних кафедр) спрямовані зазвичай на випереджувачий розгляд відповідних тем.

Що ж стосується власне математичного аналізу, то, звичайно, незмінно-актуальними залишаються питання про оптимальний момент початку вивчення теорії рядів, доцільність розгляду з єдиних позицій як диференціального, так і інтегрального числення функцій однієї та багатьох змінних, розгляд рядів, інтегралу та перетворення Фур'є безпосередньо після вивчення функціональних рядів або ж на базі теорії функцій комплексної змінної. У разі включення до курсу вищої математики таких розділів як «Дискретна математика», «Обчислювальна математика», «Теорія ймовірностей та математична статистика», можна

висловити припущення, що перший з них має бути розташований на початку курсу, а два останніх в силу необхідності використання понять та результатів інших розділів – в кінці.

Отже відмітимо, що:

– оптимальне взаємне розміщення розділів курсу вищої математики мало б відповідати розміщенню відповідних курсів у навчальному плані студентів спеціальностей «Математика», «Прикладна математика»;

– вказаний варіант практично неможливий через те, що зазначені курси для згаданих спеціальностей часто читаються паралельно, а для інженерних спеціальностей виділення вказаних розділів у окремі курси не реальне;

– визначальний вплив на взаємне розміщення розділів курсу математики мають не міркування фахівців – математиків, а побажання випускних кафедр;

Врахування таких трьох позицій дозволяє при підсумковому контролі (проведенні екзамену чи заліку) максимально об'єктивно оцінити здобутки студента, а також проаналізувати загальну картину вивчення предмету у групі, на потоці, на факультеті.

За першим пунктом слід зазначити, що стандартна форма положення про оцінювання студента на заліку (іспиті) не передбачає мультиплікативності, тобто, наприклад, не дає формальних підстав для не допуску до його здачі студента, який протягом семестру не зміг продемонструвати володіння таблицею похідних та правилами диференціювання. На практиці виявляється неможливим надати цьому показнику такої ваги (у балах), щоб просте підсумовування балів відобразило його принципову важливість для остаточної оцінки здібностей студента та його ставлення до предмету. На жаль, формальні міркування наразі майже ніколи не дозволяють ввести до РСО таку позицію як «колоквіум», що з усіх точок зору було б найкращим, на наш погляд, рішенням проблеми.

За другим пунктом, перш за все, слід констатувати неможливість стійкого засвоєння знань, умінь та навичок (а також – компетенцій!) при порушенні належного часового режиму, визначеного робочою навчальною програмою. При цьому має місце скорочення часу на вивчення частини розділів, невідповідність до сприйняття поточного матеріалу через незасвоєння попереднього та інші негативні явища. Додатковою обставиною в такому випадку виступає ускладнення роботи викладачів, що неминуче веде до зниження ефективності їх діяльності. Зауважимо, що інформація про кількість пропущених годин (аудиторних занять) та наявність для цього поважних причин,

попри її важливість з адміністративної точки зору, не є істотною у даному випадку, як нам здається.

За третім пунктом зазначимо, що стабільність досягнутих результатів є само собою зрозумілою у випадках найкращих та найгірших студентів. Що ж стосується студентів проміжних категорій (а їх більшість), то для викладача завжди було і є важливим розрізнення «твердих» трієчників і «хорошистів» порівняно з перспективними у плані підвищення успішності студентами. поточна успішність останніх вирізняється наявністю високих оцінок за окремими позиціями рейтингу.

Враховуючи зазначене, нам здається раціональним запровадження паралельно із традиційною «табличною» інформацією про хід навчального процесу з предмета у групі, на потоці, факультеті, таких цифрових показників, що можуть бути названі «показниками особистих досягнень» студента – ПОД (або *personal achievements index* – PAI). Такий показник обов'язково має включати у цифровому вигляді наступні дані:

- «координати» студента (наприклад, номер залікової книжки чи студентського білета), що дозволяє визначити решту його персональних даних;

- «координати» предмета та забезпечення його викладання (випускна та забезпечуюча кафедри, місце у навчальному плані, викладачі, що ведуть заняття із предмету).

Зрозуміло, що ПОД повинен містити поточний (або проміжний перед екзаменом чи заліком, остаточний – після їх проведення) рейтинг студента. Він має обов'язково доповнюватись даними про максимально можливий для студента у даний час рейтинг та його місце у рейтингу групи (курсу) за набраними балами.

Що ж стосується згаданих, додаткових показників, то перший із них (засвоєння «критичних» розділів) може бути відображений послідовністю нулів та одиниць (відповідно до встановленої попередньо наявності таких розділів). Для відображення другого, пропонується запровадити показник часової пунктуальності – ПЧП (*time punctuality index* – TPI), який може бути обчислений, наприклад, за формулою:

$$ПЧП = \sum_{k=1}^{n(t)} (t_k - t_k),$$

де  $t_k$  – передбачена робочою навчальною програмою дата  $k$ -го контрольного заходів,  $t_k$  – реальна дата проходження його студентом із позитивною оцінкою,  $n(t)$  – номер останнього контрольного заходу, проведеного до поточної дати. Таким чином, цей параметр на-

вчальної діяльності студента демонструє сумарний час «просторо-чення» ним задачі розділів типового розрахунку чи курсової роботи, колоквіумів, виконання контрольних робіт тощо. Він може бути доповнений місцем студента у рейтингу групи (поточку), виведеному за його зростанням.

Остаточо зауважимо, що на наш погляд, супроводження навчального процесу введенням для кожного студента такого цифрового супроводу, дозволить повноцінно інформувати як викладачів, так і адміністрацію про стан справ як кожного конкретного студента, так і у групі (поточці) в цілому.

## Література

1. Balyna O. Additional parameters are in informative providing of educational process / O. Balyna, I. Bezklubenko, Y. Butsenko // Fourth international Scientific-practical conference “Management of development of technologies”, Ministry of education and science of Ukraine, Kyiv, 19–20 May 2017. – Київ : Київ. нац. ун-т будівництва і архітектури.

## РАЦІОНАЛЬНА ФОРМА НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В СКЛАДНИХ УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

*Постіл С. Д., Козак Н. С.  
Університет ДФС України, м. Ірпінь*

В умовах сьогодення через загрозу поширення коронавірусу з метою організації та проведення занять, а також забезпечення неперервності навчального процесу на різних календарних періодах здійснюється: дистанційно; традиційно в аудиторному форматі; за змішаною схемою (лекційні заняття – дистанційно, лабораторні і практичні заняття – аудиторно).

Потреба в нових підходах до навчання з обмеженням кількості аудиторних занять залишається проблемним питанням для значної частини освітянської спільноти. Водночас лишаються вкрай актуальними такі вимоги до вищої освіти, як: а) доступність та інклюзивність; б) гнучкість для окремих категорій здобувачів, які працюють, мають дітей тощо; в) індивідуальна траєкторія навчання здобувача; г) впровадження дуальної освіти [1].

Вирішення цих питань неможливе без широкомасштабного впровадження онлайн-технологій, ґрунтовних змін у підходах до організації навчання в закладах освіти та в кожній дисципліні.