

## ПЕДАГОГІКА

УДК 371.3:372.853(045)

**В.В. Куліш**, д-р фіз.-мат. наук  
**В.М. Кулішенко**, канд. фіз.-мат. наук  
**О.Я. Кузнецова**, канд. техн. наук  
**С.М. Пастушенко**, канд. фіз.-мат. наук

### ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЇ СИСТЕМИ В КУРСІ ФІЗИКИ ДЛЯ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Національний авіаційний університет

*Розглянуто нову версію модульно-рейтингової системи, її методичні особливості (семестровий план-графік навчального процесу, робочий журнал викладача, письмовий потоковий контроль). Запропоновано моделювання екзаменаційної ситуації на кожному практичному занятті, яке складається з двох частин, а саме, контролю теоретичної підготовки у вигляді короткої письмової контрольної роботи й усному захисту домашніх і індивідуальних задач. Так створюються передумови для ритмічної інтенсивної роботи студентів протягом семестру. Досвід застосування модульно-рейтингової системи показав її високу практичну ефективність.*

#### Вступ

Протягом останнього десятиріччя у навколишньому світі відбулися і відбуваються до сьогоднішніх історичні зміни. Радикально змінилися соціальні і базові економічні умови засади нашого суспільства, психологія і його ментальність, система життєвих пріоритетів і базова шкала цінностей молоді особи.

Таке кардинальне масштабне руйнування навколишнього соціального та політичного середовища не могло оминати і вищу школу України. З одного боку, суттєво змінилася організація системи вищої освіти, із другого – якість базової підготовки абітурієнтів.

Часто фізику в середній школі викладають нефактивці або її замінюють іншими дисциплінами.

У комплексі все це створює у вузах раніше незнане психологічне та методичне середовище, вимагаючи адекватного реагування всіх ланок вищого навчального закладу. А останнє, у свою чергу, стимулює пошук нових адекватних шляхів і нових методів подолання наявних проблем, що систематично з'являються.

Перші результати практичного впровадження нової версії модульно-рейтингової системи є в курсі фізики. На думку авторів, отриманий досвід може бути ефективно використаним при викладанні як фізики, так й інших загальноосвітніх дисциплін.

Характерною особливістю даної роботи є те, що на відміну від традиційної навчально-методичної літератури вона переважно призначена для викладачів, ніж для студентів, що дещо порушує традицію, яка історично склалася.

#### Особливості методичного середовища

Зазначені наслідки особливо відчутно проявляються в роботі зі студентами молодших курсів під час викладання загальноосвітніх дисциплін.

Аналіз показує, що нове методичне середовище формується під дією чотирьох головних чинників:

- суттєвим у порівнянні з історично недалеким минулим скороченням аудиторних годин, які заплановані для вивчення курсу фізики;
- систематичного (із року в рік) падіння рівня фізико-математичної підготовки абітурієнтів;
- переходу від усної до письмової форми прийому семестрових іспитів;
- появи такої раніше незваної категорії студентів як “повноплатники”.

Скорочення навчальних годин з курсу фізики тісно пов'язано з стратегічним напрямом Міністерства освіти і науки України на перенесення центру ваги організації навчального процесу з аудиторних на позааудиторні форми навчання. При цьому ні кількість матеріалу, що належить засвоїти студентам, ні глибина їх навичок, які мають бути сформованими, не повинні зазнати змін у гіршу сторону. Очевидно, що, залишаючись у традиційних діючих методичних схемах, повноцінне досягнення такої мети не виглядає справою практично реальною.

Ситуація додатково ускладнюється також і другим із зазначених чинників, який, у свою чергу, є результатом не зовсім успішних експериментів у системі середньої школи. Але найбільшого впливу наявні методичні умови зазнали внаслідок зміни системи організації семестрових іспитів із курсу фізики, пов'язаної з переходом від усної до письмової форми їх проведення.

Іспит завжди вважався ключовим елементом у будь якій-схемі організації навчального процесу, у т. ч. і в курсі фізики. У педагогічній науці він традиційно розглядається як особливий підсумковий етап, на якому органічно фокусуються результати семестрової праці за всіма трьома формами навчальних занять, а саме, лекцій, практичних (семінарських) та лабораторних занять. Це автоматично означає, що будь-які новації, пов'язані зі зміною форми проведення іспиту, завжди повинні знайти адекватну реакцію в змінах форм проведення кожного поточного заняття, особливо у тих аспектах, які стосуються методів поточного контролю знань студентів.

Відповідно радикальна зміна форми проведення іспиту повинна супроводжуватись і адекватними корективами як загальної архітектури схеми викладання, так і форм та методів проведення самих занять і контролю знань.

Як показала практика, консервування старих методичних форм навчання при недостатньо продуманому впровадженні нової (письмової) форми проведення семестрових іспитів у ряді випадків призводить до руйнівних педагогічних наслідків. Запобігти цьому можна лише адекватним модернізуванням базових методичних схем, яке б органічно демпфірувало негативні наслідки зазначених чинників. Таку модернізацію і було проведено на кафедрі фізики №1 Національного авіаційного університету у 2000-2002 рр. шляхом розробки і впровадження нової версії модульно-рейтингової системи навчання.

### **Нова версія модульно-рейтингової системи навчання**

Система навчання побудована на використанні такого методичного прийому, як рейтинг, не є абсолютно новою чи невідомою для педагогічної науки. Історично протягом багатьох років розвитку вітчизняної вищої школи вона не раз і не два ставала до "порядку денного". Відповідно було розроблено методичні-організаційні версії її практичного втілення.

На жаль, через причини, що призвели до радикальної зміни сучасної методичної ситуації, розроблені раніше навчальні технології далеко не завжди можуть бути в наш час застосованими беззастережно.

Очевидно, що на разі постало завдання як їх ґрунтовної модернізації, так і подальшого розвитку з тим, щоб максимально адаптуватися до поточних реалій часу.

Така "розвинута і адаптована" версія модульно-рейтингової системи навчання і є головним об'єктом уваги авторів.

В основу даної системи закладено концепцію поточного рейтингового моніторингу ефективності навчальної роботи студентів протягом усього семестру. Саме завдяки цьому система і забезпечує потрібні ритмічність і рівномірність прикладення навчальних зусиль студентів. Практично це досягається шляхом використання своєрідної комбінації "вольового стимулювання" студентів, з одного боку, та їх заохочення – із другого. Відповідно для цього розроблено своєрідну технологію педагогічного впливу на студентів, опис деяких базових елементів.

Характерними "побічними" результатами застосування вказаної технології є також суттєве підсилення здорової конкуренції між студентами та створення сприятливих умов для підвищення об'єктивності контролю їх знань.

Отже, головним призначенням модульно-рейтингової системи є додаткове стимулювання та впорядкування систематичної позааудиторної роботи студентів, у т. ч. сприяння більш рівномірному розподілу їх навчальних зусиль протягом усього семестру та уникнення кризових ситуацій, що призводять до їх надмірних пікових перевантажень наприкінці семестру.

### **Головні відмінності запропонованої версії модульно-рейтингової системи від відомих**

Характерною ознакою будь-якої модульної системи, як відомо, є наявність поділу навчального курсу на так звані модулі.

Традиційно модулі об'єднують великі блоки матеріалу, який пов'язаний спільністю тематики чи міркуваннями іншого характеру. Наприклад, у курсі фізики традиційно виділяють такі укрупнені модулі, як "Механіка", "Молекулярна фізика та термодинаміка", "Електростатика" тощо. На базі такої модульної структури будують стандартні навчально-методичні схеми, сукупність яких і утворює ту чи іншу версію рейтингової системи.

Проте практичний досвід застосування таких "великомодульних" стандартних версій рейтингової схеми в курсі фізики виявив їх порівнюючи низьку ефективність. Як показав аналіз, це, передусім, пов'язано з такими чинниками:

- низьким рівнем інтегрованості рейтингової складової даної навчальної технології з іншими її частинами (лекціями, самостійною роботою студентів, індивідуальними заняттями тощо);

- практичним ігноруванням вікових особливостей психології студентів молодших курсів;

- слабкістю реальних механізмів контролю позааудиторної роботи студентів.

Як наслідок, на практиці, принаймні, при викладанні курсу фізики застосування традиційної

версії не набуло належного поширення, а великий педагогічний потенціал самої рейтингової ідеї практично не був реалізованим до кінця.

Відповідно модернізація традиційної рейтингово-модульної системи щодо курсу фізики для інженерних спеціальностей розвивалася, перш за все, у напрямку нейтралізації вказаних її слабких місць. Цього вдалося досягти за рахунок введення таких новацій:

- жорсткої системи планування навчального процесу протягом семестру;
- формування малих модулів за системою “одне заняття – один модуль”;
- введення проміжних контрольних робіт на кожному занятті;
- більш точного балансування системи заохочень та покарань.

Детально розглянемо кожний із наведених елементів запропонованої версії модульно-рейтингової системи.

#### **Жорстка система планування навчального процесу**

Підготовка лектора до нового семестру включає, зокрема, розробку жорсткого робочого плану навчального процесу. Приклади таких планів наведено в табл. 1.

План вивіщується на дошці оголошень кафедри і поширюється серед студентів потоку на першому лекційному занятті. Особливістю такого плану, є жорстка регламентація та координація навчального процесу за всіма формами занять. Завдяки цьому студент заздалегідь знає тему кожної лекції та кожного практичного заняття, номери задач, які він має підготувати для того чи іншого практичного заняття та ін. Це допомагає йому більш чітко спланувати свою роботу в семестрі, уникнути неузгодженостей, психологічно настроїтись.

Наявність жорсткого плану дисциплінує лектора, слугує додатковим чинником для поліпшення організації роботи викладача, дотримання графіку проведення лекції.

Не менш важливим чинником модульно-рейтингової системи є підготовка та ведення за спеціальною формою робочого журналу викладача.

Приклад типової форми робочого журналу наведено у табл. 2.

З робочого журналу студент вже на першому занятті може знати номери своїх індивідуальних задач, запланованих на семестр. Протягом семестру він систематично може знайомитись із станом своїх справ і своїх колег (що надзвичайно важливо).

Як свідчить практика, правильне використання викладачем свого робочого журналу створює додаткові психологічні важелі для підвищення ефективності потокової роботи студентів.

І нарешті, підготовка та використання відповідного роздавального матеріалу дозволяють додатково систематизувати процес кожного практичного заняття і підсилюють реальні стимули до більш інтенсивної роботи під час лекцій.

Перелік контрольних теоретичних питань до кожного практичного заняття, на базі яких потім складають білети колоквиумів та теоретичні частини екзаменаційних білетів, заздалегідь поширюється серед студентів під час поточкових лекцій.

#### **Система “одне заняття – один модуль” та організація потокового модульного контролю**

Радикальною відмінністю модульно-рейтингової системи є застосування “дрібного” розподілу навчального матеріалу на модулі: “одне заняття – один модуль”.

Такий спосіб формування модулів автоматично визначає появу організаційних проблем:

- значне підвищення інтенсивності роботи викладача на кожному занятті;
- збільшення обсягу трудовитрат на підготовку до кожного заняття;
- перевірку результатів рейтингового контролю.

У межах діючих нормативів це означає фактичне збільшення навчального навантаження. Викладач вимушений витратити на все чимало свого особистого часу. Але для здійснення такого кроку авторів спонукали дві поважні причини.

Перша з них полягає у тому, що курс фізики для інженерних спеціальностей викладається для студентів першого – другого курсів, із притаманними для них специфічними віковими особливостями. Тобто для вчорашніх школярів з їхньою шкільною звичкою до контролю знань “на кожному уроці”.

За нашими спостереженнями, різкий перехід від вказаної “шкільної” системи контролю знань до традиційної у вищій школі виявляється для них доволі болісним.

Як показує практика, такий різкий злам “психології навколишнього світу” стає вагомою складовою причиною появи відомих типових організаційно-навчальних проблем, які часто виникають у студентів першого курсу наприкінці семестру.

Введення системи “одне заняття – один модуль” дозволяє значно пом’якшити негативний вплив такого переходу, зробити його більш плавним та менш руйнівним для долі молодої людини, яка далеко не завжди вже “встигла стати

## План навчального процесу для студентів першого курсу ФЕТ (перший семестр)

Таблиця 1

Но- мер тиж- ня	Дата	Тема лекції	Тема практичного заняття	Задачі		Лабора- торна робота по підгрупах
				обов'язкові*	індивіду- альні	
1	02.09– 07.09	1. Вступ до курсу фізики. Кінематика точки 2. Динаміка точки	Кінематика	Вступне заняття	Видача завдань	Робота за графіком
2	09.09– 14.09	3. Динаміка системи	Кінематика	1.5; 1.53	Здача завдання 1	Робота за графіком
3	16.09– 21.09	4. Закони збереження 5. Механіка твердого тіла	Динаміка	2.8; 2.46	Здача завдання 2	Робота за графіком
4	23.09– 28.09	6. Спеціальна теорія відносності	Закони збереження	2.79; 9.92	Здача завдання 3	Робота за графіком
5	30.09– 05.10	7. Основні газові закони 8. Кінетична теорія газів	Механіка твердого тіла (проміжна атестація)	2.102; 2.110; 2.113	Здача завдання 4	Робота за графіком
6	07.10– 12.10	9. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса	Основні газові закони	5.6; 5.9; 5.27	Консуль- тація	Робота за графіком
7	14.10– 19.10	10. Перший закон термо- динаміки 11. Політропні процеси	Кінетична теорія газів	5.48; 5.51; 5.93	Здача завдання 5	Під- сумкове заняття
8	21.10– 26.10	12. Другий закон термодинаміки	Перший закон термодинаміки	5.60; 5.72	Здача завдання 6	Під- сумкове заняття
9	28.10– 02.11	13. Цикли. Цикл Карно 14. Фізична кінетика. Явища перенесення	Реальні гази	6.7, 6.15, 6.23	Здача завдання 7	Робота за графіком
10	04.11– 09.11	15. Фази і фазові перетворення	Другий закон термодинаміки	5.195, 5.225	Здача завдання 8	Робота за графіком
11	11.11– 16.11	16. Електричне поле у ва- куумі та ієлектриках 17. Провідник в електричному полі	Фази і фазові перетворення (проміжна атестація)	6.17, 6.19, 6.24	Здача завдання 9	Робота за графіком
12	18.11– 23.11	18. Енергія електричного поля	Електричне поле у вакуумі	9,5; 9,10; 9,28	Здача завдання 10	Робота за графіком
13	25.11– 30.11	19. Постійний електрич- ний струм	Електричне поле в дієлектриках	9.17; 9.27; 9.38	Здача завдання 11	Робота за графіком
14	03.12– 07.12	20. Закон Ома та Джоуля- Ленца 21. Магнітне поле у ваку- умі та речовині	Електричний струм	10,3; 10,10	Здача завдання 12	Робота за графіком
15	09.12– 14.12	22. Закон повного струму	Контрольна робота			Робота за графіком
		23. Закон Ампера. Сила Лоренца	Колоквіум			Робота за графіком
16	16.12– 21.12	24. Магнетики	Колоквіум			Робота за графіком
17	23.12– 28.12	25. Електромагнітна індукція 26. Рівняння Максведа	Залікове заняття			

\*Валькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – М.: Наука, 1979.

дорослою". Відповідно відсоток студентів, які звичайно попадають до категорії неуспішних і таких, що підлягають до відрахування, у такому разі значно зменшується.

Друга з причин формування модулів полягає у тому, що "мобілізуюча педагогічна дія" на студентів від проведення модульного контролю виявляється тим меншою, чим більшою є тривалість інтервалу між двома сусідніми контролями знань. Максимум такої "мобілізуючої дії" досягається саме у випадку застосування системи "одне заняття – один модуль". У цьому разі у студента немає ніякої необхідності згадувати, чи є наступне заняття контрольним або проміжним. Він твердо знає, що кожне заняття є контрольним і до кожного заняття треба повноцінно готуватись. Нехтування цією обставиною може в перспективі призвести до "трагічних" наслідків. Саме завдяки дії вказаного чинника і досягається рівномірність розподілу навчальних зусиль студента протягом всього семестру.

Схему поділу матеріалу на модулі наведено у табл. 1, де окремі модулі, які пов'язані між собою фізичним змістом, об'єднуються в так звані макромодулі. Наприклад, макромодуль 1 **Механіка** складається з таких модулів: **Кінематика, Динаміка, Механіка твердого тіла, Закони збереження**. Така схема поділу навчального матеріалу на макромодулі дає можливість поєднати (синхронізувати) запропоновану версію модульно-рейтингової системи з традиційними модульними системами, які паралельно можуть застосовуватись у вищій школі. Відповідно полегшується робота деканатів у питаннях уніфікації контролю та звітності, які у даному випадку вимушені мати справу з фактом застосування різних систем на різних кафедрах.

У рамках запропонованої модульно-рейтингової системи кожне практичне заняття-модуль реалізується за схемою:

- здійснюється контроль теоретичного матеріалу попередньої лекції (письмово);
- проводиться захист розв'язків домашніх задач, однакових для всіх студентів (усно);
- роз'яснюються методи та методичні особливості розв'язання стандартних фізичних задач;
- контролюються результати виконання домашніх індивідуальних задач.

Перші два елементи кожного модуля оцінюються за чотирьохбальною системою: 5 – «відмінно», 4 – «добре», 3 – «задовільно», 2 – «незадовільно».

Студенти, які відсутні (з будь яких причин) на занятті, автоматично отримують оцінку "незадовільно".

Як показала практика, така спрощена схема реєстрації потокової успішності студентів виявилась оптимальною в плані виховного впливу на них.

Коли кількість студентів у групі перевищує 22 – 25 осіб, протягом заняття практично не вдається здійснити точну оцінку знань студентів при їх усному захисті загальних задач. У цьому випадку застосовували систему оцінки типу "залік-незалік".

Запропонована схема об'єднання модулів у макромодулі дозволяє провести проміжну атестацію студентів у формі підсумкового заняття – контрольної роботи або колоквиуму (табл. 1) – за умови, що робочим навчальним планом із практичних занять визначено 2 год за тиждень. У випадку, коли цей норматив становить 1 год за тиждень, проміжна атестація проводиться за потоковою успішністю студентів.

У другій половині семестру проводяться семестрові двогодинні контрольна робота та письмовий колоквиум (табл. 1). У першому випадку здійснюється контроль уміння студентів розв'язувати задачі, у другому – рівень їхньої теоретичної підготовки. Оцінки, отримані за колоквиум і контрольну роботу, під час підрахунку рейтингового семестрового оцінювання студента враховуються з коефіцієнтом "3".

Надзвичайно важливий методичний момент усієї описаної системи контролю полягає в тому, що білети для проведення вказаних семестрових контролів розробляються на базі теоретичних питань та типових задач, з якими студент стикався протягом попередніх поточкових контролів. Ці самі питання і подібні задачі лежать в основі підготовки екзаменаційних білетів. Все це в остаточному дозволяє досягти значно більш високого рівня підготовленості студентів до складання екзамену, ніж під час використання традиційних схем.

#### Лабораторний практикум

У випадку застосування модульно-рейтингової системи, заняття з лабораторного практикуму проводяться за стандартними методиками. Проте незалежно від типу методики, що використовується при цьому, обов'язковим залишається її рейтингова спрямованість, коли при вивченні певних розділів курсу фізики навчальними планами не передбачено проведення практичних занять.

Серед основних новацій модульно-рейтингової системи є модернізація стандартної методики занять із лабораторного практикуму. Ключовим моментом при цьому є підсилення теоретичної частини лабораторної роботи, до складу якої повинні входити обов'язкові й індивідуальні задачі.

Обсяги теоретичної і експериментальної частин лабораторних робіт, а також підсумкового контролю повинні бути тісно пов'язані з планом навчального процесу (табл. 1) і визначаться нормативами з лабораторних робіт для даної спеціальності.

За кожну виконану лабораторну роботу студент отримує дві потокові оцінки: за підготовку до роботи (допуск) і за захист отриманих результатів (захист).

У разі допуску проводиться письмово-усне опитування студентів із розширеної теорії змісту лабораторної роботи і методики її виконання, а також контроль умінь вирішувати практичні задачі.

Під час захисту викладач перевіряє правильність результатів обчислень і розуміння студентів фізичного змісту отриманих результатів, оцінює відповіді на контрольні питання, тести і задачі до лабораторної роботи.

Приклад журналу викладача з проведення лабораторних робіт із модульно-рейтингового контролю наведено в табл. 3.

#### Індивідуальні заняття

У межах модульно-рейтингової системи індивідуальні заняття виконують важливу роль своєрідних "демпферів". На цих заняттях студенти отримують методичну допомогу з розв'язання своїх індивідуальних та загальних задач і мають змогу "погасити" свої потокові заборгованості.

На індивідуальних заняттях студенти також можуть підвищити свої потокові рейтингові оцінки.

Все це, з одного боку, дозволяє студентам пом'якшити можливі організаційні наслідки від отримання незадовільних поточкових контрольних оцінок, а з другого – створює реальні можливості для підвищення свого поточкового рейтингу, що породжує вельми цікавий педагогічний феномен. А саме, у групах нерідко створюються умови для появи яскраво виражених "змагальних настроїв".

Наприклад, на індивідуальні заняття, які згідно з діючими нормативами планувалися для усього потоку, з'являлося 50–70 студентів. Більшість із них бажали підвищити свій поточковий рейтинг.

У таких ситуаціях робота викладача різко ускладнюється.

#### Система рейтингової оцінки знань

Атестованим (допущеним до складання семестрового іспиту) вважається студент, який виконав і захистив усі лабораторні роботи, усі індивідуальні завдання і за результатами модульно-

рейтингового контролю має середню рейтингову оцінку "3" і більше.

При цьому середня рейтингова оцінка складається як середня арифметична від таких показників:

- суми всіх оцінок, отриманих на всіх практичних заняттях-модулях;
- оцінок отриманих за колоквиум та семестрову контрольну роботу, які враховуються з коефіцієнтом "3";
- середньої оцінки за лабораторний практикум, яка враховується з коефіцієнтом "3".

Розрахована таким способом рейтингова оцінка є тією основою, на якій фактично і тримається вся система.

#### Система заохочень та покарань

Важливим елементом модульно-рейтингової методології є рівноваженість системи "батіг та протик".

З одного боку, маємо доволі жорстку систему різноманітних тисків на студента протягом усього семестру. Дійсно, на кожному занятті він повинен отримати дві (і обов'язково позитивні!) оцінки. Причому відсутність хоча б однієї з них у кінці семестру автоматично переводить його до категорії неатестованих. Крім того, він повинен розв'язати і захистити кілька десятків індивідуальних задач. Відсутність хоча б однієї задачі також означає "неатестований". Студент мусить виконати і захистити значну кількість лабораторних робіт. І знову ж таки, відсутність заліку хоча б з одної з них веде до оцінки "неатестований", тобто автоматично визначає "не допущений до іспиту" з усіма наслідками, що з цього випливають. Наприкінці семестру студента чекає жорсткий письмовий іспит, неуспіх на якому веде до переведення студентів із бюджетної форми навчання до контрактної.

З другого боку, суворість перерахованих "санкцій" компенсується адекватною системою заохочень. Головна з них полягає в можливості гарантовано уникнути необхідності складати семестровий іспит, якого більшість навіть успішних студентів обґрунтовано побоюються. Така можливість реалізується через зарахування рейтингової оцінки як іспитової.

На відміну від традиційних модульно-рейтингових систем у розглядуваній модернізованій системі, таке зарахування не поширюється на оцінку "задовільно". Це дозволяє підняти престиж більш високих рейтингових оцінок і стимулює студента до підвищення якісної успішності.

Відповідно системою передбачена можливість для багаторазового підвищення поточкових рейтингових оцінок.

**Робочий журнал викладача для проведення практичних занять за модульно-рейтинговою системою  
(перша частина курсу фізики, перший семестр –34 год)**

Група \_\_\_\_\_

Факультет \_\_\_\_\_

Викладач \_\_\_\_\_

Прізвище, ім'я, по батькові		Макромодуль 1 Механіка						Макромодуль 2 Молекулярна фізика						Макромодуль 3 Електрика і магнетизм						Контрольна робота	Колоквіум	Лабораторні роботи	Підсумковий рейтинг	Залік						
		Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	Теорія	Задчі											
		Модуль 1. Кінематика	Модуль 2 Кінематика		Модуль 3. Динаміка		Модуль 4 Закони збереження		Модуль 5 Механіка твёрдого тіла		Модуль 6 Основні газові закони		Модуль 7 Кінетична теорія газів		Модуль 8 Перший закон термодинаміки		Модуль 9 Реальні гази		Модуль 10 Другий закон термодинаміки		Модуль 11 Фази і фазові перетворення		Модуль 12 Поле у вакуумі		Модуль 13 Поле у діелектриках		Модуль 14 Сталий електричний струм		Модуль 15 Магнітне поле	
		Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	Теорія	Задчі	
		Перша проміжна атестація						Друга проміжна атестація																						

Таблиця 3

**Робочий журнал викладача для проведення лабораторних робіт за модульно-рейтинговою системою  
(перша частина курсу фізики, перший семестр – 34 год)**

Група \_\_\_\_\_

Факультет \_\_\_\_\_

Викладач \_\_\_\_\_

Прізвище, ім'я, по батькові		Макромодуль 1 Механіка						Макромодуль 2 Молекулярна фізика				Макромодуль 3 Електрика і магнетизм				Підсумкове заняття	Контрольна робота	Підсумковий рейтинг	Залік		
		Модуль 1 Кінематика		Модуль 2 Кінематика		Модуль 3 Динаміка		Модуль 4 Молекулярна фізика		Модуль 5 Молекулярна фізика		Модуль 6 Електростатика		Модуль 7 Сталий струм							
		Допуск до роботи	Захист роботи		Допуск до роботи	Захист роботи		Допуск до роботи	Захист роботи		Допуск до роботи	Захист роботи		Підсумкове заняття		Контрольна робота		Підсумковий рейтинг		Залік	

### Проблеми і шляхи їх подолання

Головні проблеми, які реально виникають при практичному впровадженні запропонованої версії рейтингової системи, як це не парадоксально, прямо не пов'язані ні з методикою викладання, ні з особливостями педагогічної ситуації, що при цьому складається.

Основним джерелом таких проблем є реальний навчальний план із курсу фізики, а більш конкретно – обсяг навчальних годин, які відведено для вивчення курсу фізики. Наприклад, навчальними планами деяких спеціальностей не передбачено практичних занять при вивченні певних розділів фізики.

Абсолютно очевидно, що за такі умови сподіватися на радикальні зміни загальної ситуації на краще, у т. ч. на підвищення рівня фундаментальності освіти, тільки за рахунок упровадження рейтингової системи несерйозно і наївно.

Відомо, що будь-яка методична система (а рейтингова система не являє собою виключення) може бути ефективною лише у випадку, коли викладач має реальний доступ до “об'єкта педагогічного впливу”. Неможливо дати студентові навички розв'язання фізичних задач, якщо практичні заняття не передбачені навчальним планом.

У випадку, коли у вищому навчальному закладі дійсно ставиться задача підвищення рівня фундаментальної підготовки студентів, перший практичний крок повинен полягати у приведенні навчальних планів у відповідність з реаліями. Як мінімум, вони не повинні мати протиріччя елементарному здоровому розуму.

Для організації оптимальних умов для впровадження ефективної рейтингової системи повинно бути передбачено:

- кількість годин на проведення практичних занять обсягом не менше ніж 2 год на тиждень;
- планування годин на індивідуальну роботу не на потік, а на групи;
- розподіл груп на підгрупи під час проведення практичних занять з фізики;
- планування (у годинах) реальних витрат часу викладача на підготовку до занять та на перевірку потокових та семестрових письмових контрольних робіт.

Як показує практика, чим далі ми знаходимося від цих природних для курсу фізики вимог, тим нижчою є реальна віддача від упровадження рейтингової системи.

### Висновки

Досвід застосування рейтингово-модульної системи, навіть у тих “помірно сприятливих” умовах, що на сьогодні відбуваються під час викладання курсу фізики для студентів деяких ін-

женерних спеціальностей, показав її високу ефективність. При цьому реально знизилась як кількість студентів, недопущених до іспиту, так і кількість студентів, які отримують допуск до іспиту “в останню мить”.

Крім того, суттєво підвищився середній бал успішності студентів за результатами семестру. Робота студентів стала більш ритмічною і плановою.

Разом з тим система виявила мінімальний вплив на дві категорії студентів, а саме: на “найкращих” та “найгірших”. Щодо найкращих студентів це пояснюється їх природними здібностями та добросовісністю. Вони з рейтинговою системою чи без неї у будь-якому разі отримують своє “п'ять”. Відповідно робота з ними повинна будуватися на інших ідеологічних засадах, які б дозволили їм більш повно розкрити свій талант. Методичні схеми такого типу виходять за рамки розглядуваної модульно-рейтингової системи.

Характерною особливістю категорії “найгірших” студентів є їх систематична відсутність на більшості навчальних занять протягом семестру. Як правило, ці студенти навчаються за контрактною формою і відзначаються низьким рівнем умотивованості до успішного навчання.

Отже, більшість існуючих методичних систем, не виключаючи і модульно-рейтингову, не можуть бути ефективними у зв'язку з відсутністю студентів на заняттях. Студенти, які навчаються за контрактною формою, є абсолютно новим, раніше не знайомим явищем для традиційного методичного середовища, яке складалося у вітчизняних вищих навчальних закладах десятиріччями. Це визначає, що по відношенню до студентів, які навчаються за контрактною формою, повинні будуватися спеціальні методично-виховні системи, що базуються на дещо інакших ідейних та організаційних засадах.

Однак є ще один аспект проблеми практичного впровадження модульно-рейтингової системи. Він полягає у тому, що проведення таких занять вимагає від викладача набагато більшого фізичного і емоційного напруження та самовіддачі, ніж це відбувалося у випадку застосування традиційних схем. Значно зростають витрати часу на підготовку до занять, передусім, через необхідність підготовки численного роздавального матеріалів, а також перевірки індивідуальних задач, матеріалів колоквиуму, семестрової та проміжних контрольних робіт. Все це визначає, що вказані витрати часу повинні бути якось ураховані навчальним планом та відповідною системою матеріальних та моральних заохочень. В іншому випадку немає ніяких реальних підстав та дієвих важелів для того, щоб зобов'язати викладача витратити свій особистий час на навчально-педагогічну роботу, яка фак-



тично, не є передбаченою відповідними регламентуючими документами.

Іншим аспектом проблеми є наявна невідповідність кількості навчальних годин, які відводяться для вивчення фізики, з одного боку, та ролі і значення останньої у підготовці повноцінного сучасного інженера – з другого.

Досвід останнього десятиріччя ще раз впевнено показав, що дива (принаймні у ділянці вищої освіти) не буває. Неможливо підготувати висококласного інженера без надання йому попередньої потужної фундаментальної бази. Але і неможливо надати таку підготовку в умовах

постійного скорочення навчальних годин, відведених для цього. Якими б не були доскональними методичні схеми, що застосовуються, їх ефективність у кінцевому підсумку не буде високою, якщо відсутні належні мінімальні умови для їх розгортання.

Реальне, а не паперове повномасштабне і повноцінне впровадження рейтингової системи вимагає, перш за все, перегляду домінуючої стратегії “економії” навчальних годин за рахунок фізики, яка фактично діє на сьогодні, і визначення дійсних місця та ролі фундаментальної складової в процесі підготовки сучасного інженера.

Стаття надійшла до редакції 02.04.03.

В.В. Кулиш, В.М. Кулишенко, Е.Я. Кузнецова, С.Н. Пастушенко

Опыт использования модульно-рейтинговой системы в курсе физики для инженерных специальностей

Представлены организационные принципы новой версии модульно-рейтинговой системы, её методические особенности (составление семестрового плана-графика учебного процесса, подготовка рабочего журнала в соответствии со специально разработанной формой и материала для проведения письменного промежуточного контроля). Методика проведения практических занятий обусловлена письменными семестровыми экзаменами, усилением роли самостоятельной работы студентов. Предложено моделирование экзаменационной ситуации на каждом практическом занятии, которое состоит из двух частей: контроля теоретической подготовки в виде короткой письменной контрольной работы и устной защиты домашних и индивидуальных задач. Таким образом, создаются предпосылки для ритмичной интенсивной работы студентов на протяжении всего семестра. Опыт внедрения модульно-рейтинговой системы продемонстрировал её высокую практическую эффективность.

V.V. Kulish, V.M. Kulishenko, O.J. Kuznjtzova, S.M. Pastushenko

An experience of application of the module-rating system in course of the physics for engineers

Organization foundations and methodical peculiarities of a new version of the module-rating system are presented in the article. The forming the semester plan-schedule of the training process, preparation of the working journal with accordance to a special elaborated form, and preparation of the materials for written current control for each study are key points of the proposed system.

Methods of conducting the studies accordingly to the system proposed are determined by presence of the following. The first is writing form of semester examinations, and the second is connected with the increasing the role of self-reliant student work that is typical for the last trends of the Ministry of Education and Science. The system main idea is the modeling typical examination situation during every practical study. In time, the practical study consists of the two characteristic parts. This includes the control of theoretical training (in the form of a short written control work) and the oral defense of the home tasks. By this way the required conditions for rhythmical student work during semester are arranged.

Experience of application of the proposed new version of the module-rating system showed its high efficiency.