

більшою зайнятістю студентів. По-друге, це свідчить про незрівнянно вищий рівень самостійності при розв'язанні задач. Адаже практично всі керівники команд визнавали, що вони є такими суто номінально, а команди готувалися до турніру самостійно.

5. Що дає студенту участь у турнірі

Торік у організаторів пробного СТФ виникали сумніви: чи потрібні взагалі студентські турніри? Здається, щойно завершений турнір їх розвіяв. Організатори та члени журі були єдині в тому, що участь у турнірах учить студентів чітко й послідовно викладати свої думки, оперативно аналізувати щойно почуті виступи, працювати в команді. Всі ці навички необхідні майбутнім фізиком-професіоналам. Рівень самостійності при розв'язанні задач СТФ незрівнянно вищий, ніж на шкільних турнірах. Не меншою мірою все сказане стосується й турнірів факультетського рівня.

А самі учасники (до речі, всім їм турнір надзвичайно сподобався) говорять, що СТФ по-новому збуджує інтерес до майбутньої професії, дозволяє оцінити свій рівень у порівнянні з іншими командами, і все це служить могутнім стимулом подальшого навчання та участі в науковій роботі.

Присмисно відзначити, що спілкування між учасниками команд носило незмінно товариський характер — нерідко можна було бачити, як, здавалося, непримиримі суперники по-дружньому розмовляють після бою, обговорюючи щойно почуті розв'язки задач. Таке спілкування, нові знайомства з ровесниками також є привабливою рисою СТФ.

6. Висновки

Студентські турніри фізиків є перспективною формою самостійної роботи представників обдарованої студентської молоді. На відміну від звичайних олімпіад, вони вчать чітко викладати свої думки, оперативно аналізувати почуте, вести полеміку, працювати в команді.

Задачі відкритого типу, що розв'язуються на турнірах, за своїм духом більш наближені до справжньої наукової роботи в порівнянні зі стандартними навчальними і олімпіадними задачами.

Додаток. Задачі 6 турніру молодих радіофізиків (радіофізичний факультет Київського національного університету імені Тараса Шевченка, травень 2003 року).

- 1) *До загальної теорії поля.* При зберіганні великих мас зерна його температура іноді підвищується з часом і навіть може відбутися самозапалювання цього зерна. Кількісно опишіть це явище та запропонуйте заходи проти самозапалювання.
- 2) *Генератор шуму — з нічого.* Проаналізуйте роботу автогенератора, в схемі якого транзистор замінений на тиристор. Чи може такий генератор демонструвати хаотичну динаміку?
- 3) *Грім з ясного неба.* При падінні метеоритів між ними й поверхнею Землі іноді спостерігалися розряди блискавок. Як можна пояснити таке явище? Побудуйте його кількісну теорію.
- 4) *Заб'ємо козла!* Оцініть швидкість “хвилі перекидання” кісточок доміно.
- 5) *Комп'ютерний вірус, якого не було.* У кінці 80-х — на початку 90-х років існувала легенда про комп'ютерний вірус, який ламає жорсткий диск шляхом введення його в резонанс. Чи можливе щось подібне на практиці? Відповідь обґрунтуйте розрахунками.
- 6) *Знову про вічне.* Чим визначається час опадання пінної “шапки” на кухлі з пивом?
- 7) *На зарядку!* Щойно виготовлений електrolітичний конденсатор перед використанням слід зарядити і залишити на деякий час. Навіщо це роблять? Оцініть необхідні заряд та час його утримання.
- 8) *Синергетика у ванні.* Який виграш у часі витікання води з ванни дає утворення віру в порівнянні з ламінарним витіканням?
- 9) *Де ж ви, каникули?* Оцініть максимально можливу кількість підстрибувань гальки при ударі об поверхню води.
- 10) *На Сонце полетимо вночі!* На яку мінімальну відстань може наблизитися до Сонця космічний корабель?

Анісімов І.О., Кельник О.І., Левитський С.М.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, радіофізичний факультет

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ЗАГАЛЬНИХ КУРСІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ЦИКЛУ

Описано систему організації самостійної роботи студентів при вивченні загальних курсів радіоелектронного циклу на основі модульно-рейтингової системи, впроваджену на радіофізичному факультеті Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

The method of organization of the self-dependent students' work in the study of the general courses of the radio electronics cycle based on the module-rating system is describes. This method is introduced at the Radio Physics Faculty of Taras Shevchenko National University of Kyiv.

1. Вступ

Самостійна робота студентів є невід'ємною частиною підготовки сучасних фахівців у будь-якій галузі. При цьому в зв'язку із скороченням аудиторного навантаження студентів на самостійну роботу виноситься усе більша частина матеріалу. Все це вимагає поглиблення уваги до організації самостійної роботи студентів. На радіофізичному факультеті Київського національного університету імені Тараса Шевченка вивчення загальних курсів радіоелектронного циклу (“Радіотехнічні кола та сигнали”, “Основи радіоелектроніки”, “Колівання і хвилі”) здійснюється за модульно-рейтинговою системою [1-5], яка включає продуману

системою [1-5], яка включає продуману систему організації та контролю самостійної роботи студентів.

2. Забезпечення навчальною літературою

Важливим при організації самостійної роботи студентів є їхнє забезпечення підручниками, посібниками та іншою літературою, у якій викладено зміст матеріалу, що виноситься на самостійну роботу.

Підготовка такої літератури може проводитися різними шляхами. Зокрема, можуть розроблятися і видаватися підручники, що охоплюють матеріал усього лекційного курсу. Зразками подібних підручників, розроблених фахівцями радіофізичного факультету, є, наприклад, книги [6] та [7]. При підготовці останнього підручника широко використовувалися можливості

сучасних інформаційних технологій. Значна частина матеріалу в ньому супроводжується ілюстраціями, отриманими в результаті комп'ютерного моделювання. Окрім цього, остаточне доведення підручника здійснювалося шляхом виставлення його попереднього тексту в електронному вигляді на сайт радіофізичного факультету в мережі Інтернет. Протягом приблизно року студенти мали змогу користуватися цим матеріалом, а також висловлювати свої зауваження та побажання. Значну частину цих побажань було враховано в остаточному тексті підручника, що був виданий друком у 2003 році.

Інший підхід полягає у розбитті лекційного курсу на окремі розділи, що можуть відповідати навчальним модулям, і виданні навчальних посібників із кожного такого модуля окремо. Подібний спосіб дозволяє розробляти навчальну літературу більш оперативно і спрощує її оновлення у майбутньому. Таким чином на радіофізичному факультеті були розроблені навчальні посібники [8-14]. Ті з них, що були видані у останні роки, також розроблялися із використанням попередньої публікації у мережі Інтернет з урахуванням побажань студентів.

Нарешті, забезпечення самостійної роботи студентів за модульно-рейтинговою системою вимагає випуску посібників із виконання практичних та лабораторних робіт, прикладами яких є [15-20].

Таким чином, за останні роки вдалося практично повністю забезпечити всі курси необхідною навчально-методичною літературою (програми [21], лекційні курси [6-14], задачки [15-16], описи практикумів [17-20]), підготовленою самими викладачами. Це дозволяє вносити частину матеріалу на самостійне вивчення.

3. Підготовка до практичних занять та виконання домашніх завдань

Організація самостійної роботи студентів включає їхню підготовку до практичних занять та виконання домашніх завдань.

Останнім часом при викладанні дисциплін радіоелектронного циклу було випробувано практику, коли студенти самостійно готують певний матеріал і викладають його на практичному занятті у вигляді доповіді за мінімальною участі викладача і з подальшим обговоренням викладеного. Така практика виробляє в студентів вміння самостійно розбиратися у літературі та доповідати перед аудиторією. Досвід показує, що така форма роботи викликає зацікавленість у студентів, особливо в найбільш успішних. Слід відзначити, що для широкого залучення студентів до підготовки доповідей на практичних заняттях ці заняття слід організувати малими групами (10-15 студентів). У такому випадку кожен студент протягом семестру може виступити бодай із однією доповіддю і ця доповідь може бути включеною до модульно-рейтингової системи як умова допуску до семестрового іспиту.

Для закріплення матеріалу практичних занять студенти виконують індивідуалізовані домашні завдання. Виконані завдання регулярно (на кожному практичному занятті, тобто щотижня) здаються на перевірку. Вони забезпечують студента деякою кількістю балів рейтингу. Кількість рейтингових балів за домашні завдання повинна, з одного боку, бути досить значною для стимулювання студента до виконання цих завдань, та, з іншого боку, не дуже великою, щоб студенти більшою мірою виконували домашні завдання самостійно (без сторонньої допомоги). В останні роки частка домашніх завдань у загальному семестровому рейтингу при викладанні дисциплін радіоелектронного циклу складала 15-20%, що значною мірою відповідає наведеним вище умовам.

4. Підготовка до лабораторних занять

Важливою формою самостійної роботи студентів є їхня підготовка до лабораторних робіт із виконанням

до них необхідних розрахунків. Кожній лабораторній роботі має передувати процедура допуску, на якій студенти повинні продемонструвати свої теоретичні знання з матеріалу відповідної роботи, а також навести виконані заздалегідь попередні розрахунки до неї. Сама лабораторна робота також значною мірою повинна виконуватися студентом самостійно. Для цього необхідно забезпечити умови, коли кожна роботу одночасно виконує лише один студент. Виконання деякої кількості лабораторних робіт є обов'язковою умовою допуску студента до іспиту. В той же час може застосовуватися і практика виставлення за кожен виконану лабораторну роботу деякої кількості рейтингових балів. Досвід показує, що частка таких балів у загальному семестровому рейтингу повинна становити близько 10-15%.

5. Форми контролю самостійної роботи

Найбільша частина балів (60-70%), що входять до семестрового рейтингу, повинна виставлятися за результатами виконання обов'язкових завдань під контролем викладача. Основною формою такого контролю для теоретичних знань (включаючи матеріал, винесений на самостійне вивчення) є колоквіуми, а для контролю вміння розв'язувати задачі – контрольні роботи.

При складанні колоквіумів для отримання деякої мінімальної кількості балів може застосовуватися автоматизоване тестування [22], в тому числі із застосуванням комп'ютерних мереж [23]. У Київському національному університеті імені Тараса Шевченка на інформаційно-обчислювальному центрі існує спеціальний комп'ютерний клас для подібних тестувань, а також розроблено Інтернет-ресурс для тестування студентів (див. <http://tester.univ.kiev.ua>). В той же час більш високі рейтингові бали бажанію студентам слід виставляти за результатами безпосередньої співбесіди із викладачем, що дозволяє краще виявити якість та глибину знань студента.

Контрольні роботи виконуються у вигляді розв'язку студентом деякої кількості задач за обмежений час (як правило, за одну пару) під контролем викладача. Оскільки вміння працювати з літературою дуже важливе для сучасного фахівця, завдання на контрольні роботи повинні складатися таким чином, щоб студент міг під час написання роботи користуватися будь-якими наявними в нього джерелами. В той же час дуже важливо забезпечити самостійність виконання контрольної роботи, тому під час неї викладач повинен суворо слідкувати за тим, щоб студенти не консультувалися між собою.

Крім описаних вище обов'язкових форм, студенти за бажанням можуть отримати у викладача задачу підвищеної складності або взяти участь у відповідній олімпіаді, за що також нараховуються відповідні бали рейтингу.

Підсумковий семестровий рейтинг включає оцінки за всі форми роботи, які виконувалися протягом семестру. Остаточна оцінка за курс формується на основі семестрового рейтингу та результатів іспиту.

6. Висновки

Таким чином, досвід показав, що застосування модульно-рейтингової системи дозволяє, використовуючи готові форми організації та контролю самостійної роботи, помітно збільшити її частку при вивченні тих чи інших курсів. Важливою умовою успіху є забезпеченість відповідною навчальною літературою – курсами лекцій, задачками та посібниками до лабораторних робіт.

Список використаних джерел

1. Юцявичене П. Теория и практика модульного обучения. – Каунас: Швиеса, 1989. – С. 38-48.
2. Касимов Р.Я., Зигченко В.Я., Грантберг И.И. Рейтинговый контроль // Высшее образование в России. – 1994. – № 2. – С. 83-92.

3. Сафонов А.Ф., Зинченко Е.А., Грантберг И.И. и др. Рейтинг в вузе: закономерное и случайное // Высшее образование в России. — 1994. — № 3. — С. 66-77.
4. Левитський С.М., Анісімов І.О. Рейтингова оцінка знань студентів з курсу радіоелектроніки. // Міжвузівська науково-практична конференція «Впровадження рейтингової системи оцінювання знань студентів вузу», присвячена 75-літтю УДПУ ім. М.Драгоманова. Тези доповідей. — К., 1994. — С. 23.
5. Анісімов І.О., Байраченко І.В., Левитський С.М., Слюсаренко І.І. Застосування модульно-рейтингової системи до викладання загальних курсів на спеціальності «Прикладна фізика (радіофізика та електроніка)». // Всеукраїнська науково-практична конференція «Сучасний стан вищої освіти в Україні: проблеми та перспективи». Тези доповідей. — К., 2000. — С.176-179.
6. Байраченко І.В. Радіотехнічні кола і сигнали. — К., 1992.
7. Анісімов І.О. Коливання і хвилі. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. — К., Академпрес, 2003. — 280 с.
8. Байраченко І.В. Метод сигнальних графів в електротехніці. — К., 1984.
9. Левитський С.М. Элементы и узлы цифровых электронных устройств. — К., 1988.
10. Левитський С.М. Сигналы и спектры. — К., 1990.
11. Левитський С.М. Поняття про мікроелектроніку та оптоелектроніку. — К.: ВЦП "Київський університет", 1999. — 36 с.
12. Левитський С.М., Слюсаренко І.І. Елементи та вузли цифрових радіоелектронних пристроїв. — К.: ВЦП "Київський університет", 1998. — 76 с.
13. Левитський С.М. Принципи радіозв'язку. Навчальний посібник для студентів радіофізичного факультету. — К.: ВЦП "Київський університет", 2000. — 46 с.
14. Левитський С.М. Напівпровідникові прилади. Навчальний посібник для студентів радіофізичного факультету. — К.: ВЦП "Київський університет", 2000. — 108 с.
15. Байраченко І.В., Слюсаренко І.І. Збірник задач з курсу «Радіотехнічні кола і сигнали». — К.: РВЦ "Київський університет", 1996.
16. Левитський С.М. Основи радіоелектроніки. Навчальний посібник. — К.: ВЦП "Київський університет", 2002. — 83 с.
17. Байраченко І.В. Методичні вказівки до лабораторних робіт з радіотехнічних кіл і сигналів. — К., 1992.
18. Анісімов І.О., Бойко Ю.В. Лабораторні роботи з радіоелектроніки. — К., 1994. — 25 с.
19. Левитський С.М., Бойко Ю.В. Лабораторні роботи з основ радіоелектроніки. Практикум з моделювання на ЕОМ електронних схем. — К.: РВЦ "Київський університет", 1996. — 36 с.
20. Байраченко І.В., Слюсаренко І.І. Вивчення спектрів частотно-модульованих і амплітудно-модульованих радіосигналів. — К.: РВЦ "Київський університет", 1999.
21. Програми загальних курсів кафедри напівпровідникової електроніки для студентів радіофізичного факультету. / Упорядники І.О.Анісімов, І.В.Байраченко, С.М.Левитський, І.І.Слюсаренко. — К.: РВЦ «Київський університет», 1997.
22. Анісімов І.О., Борисов О.А., Левитський С.М., Ткачук А.В. Комп'ютерна програма тестування студентів. // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Серія: педагогічні науки, 2000. — Вип. 3. — С.146-149.
23. Грязнов Д.Б., Шека Д.Д. Елементи дистанційного навчання як засіб удосконалення самостійної роботи студентів. // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Серія: педагогічні науки, 2002. — Вип. 13. — Т. II. — С.182-184.

Аносов М.Д., Криськов Ц.А., *Савельєв В.Ю., *Тарасов М.О.

Кам'янець-Подільський державний університет
*Західний Регіональний Центр Спеціального Контролю

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ТЕКТОНІЧНІ ПРОЦЕСИ ЗЕМЛІ У КУРСАХ ФІЗИКИ, АСТРОНОМІЇ ТА ГЕОГРАФІЇ

Наведені основні статистичні дані про сейсмічну активність району Середземного моря. Описано спосіб реєстрації сейсмічних хвиль та аналіз землетрусів за глибиною фокусів, локалізацією епіцентрів та інтенсивністю.

The basic statistical data on seismic activity in the Mediterranean Sea region are quoted. The method of seismic waves registration and analysis of earthquakes on focuses depth, epicentres localization and intensity are described.

ВСТУП

Внутрішня будова Землі, еволюція формування її рельєфу, гідросфера, атмосфера та магнітосфера вивчаються в курсах географії, астрономії і фізики. Наша планета перебуває у стадії неперервних змін, які проявляються, переважно, у тектонічних явищах — землетрусах. Причиною цього є рух тектонічних плит. Тому землетруси найчастіше відбуваються на межі їх дотику. На жаль, у підручниках мало приділяється уваги способам реєстрації цих процесів та розробці моделей прогнозування таких потужних стихійних явищ. Вважаємо за доцільне надати вчителям та учням детальнішу інформацію про способи реєстрації сейсмічних хвиль та навести деяку статистику тектонічних процесів у близькому до нас регіоні.

Це питання важливе не лише для кращого розуміння матеріалу, а й має чисто практичне значення. Територією України проходять потужні трубопроводи, лінії електропередач, важливі транспортні магістралі. Поряд з цим, в Україні працює багато хімічних підприємств та атомних електростанцій. Тому вивчення динаміки зміни сейсмічної активності сприяє можли-

вості створення системи прогнозування цих стихійних явищ, які можуть викликати не лише механічне пошкодження об'єктів, а й привести до значних екологічних та соціальних катастроф.

1. ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ ЗЕМЛЕТРУСІВ

У своєму розвитку Земля пройшла довгий і складний шлях формування. Сучасними методами ми можемо "подивитись" майже на 500 млн. років назад, коли за гіпотезою Вегенера [1] з невідомих нам причин почався розпад Пангеї — двох величезних материків — Лавразії і Гондвани. В результаті цього сформувались контури сучасних материків, які розміщені на масивних тектонічних плитах. Ці плити продовжують рухатись у різних напрямках, утворюючи гігантські розломи. Найшвидше формуються Тихоокеанський розлом та розлом між Африкою і Аравійським півостровом. Завдяки цьому на межі дотику плит накопичуються потужні механічні напруги, які й приводять до появи землетрусів.

Такі стихійні явища створюють багато незручностей для людства, приводять до значних людських жертв, екологічних катастроф та руйнування будівель.