

ІНФОРМАТИЗАЦІЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ

УДК 519.68

П.П. Лізунов, А.О. Білощицький, С.В. Білощицька, Т.О. Лященко

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЛАНУВАННЯ І МОНІТОРИНГУ ОБСЯГІВ НАВЧАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ І ВИКЛАДАЧІВ ВНЗ ПІ-ІV РІВНЯ АКРЕДИТАЦІЇ

Запропоновано інформаційні технології планування і моніторингу обсягів навчальної роботи в умовах Болонського процесу, до яких відносяться: навчальні плани, множина обмежень на формування навчальних планів спеціальностей, контингент студентів, контингент викладачів.

Ключові слова: *навантаження, планування навчальної роботи, моніторинг обсягів навчальної роботи.*

Постановка проблеми

Протягом останніх 20 років у розвитку методів збереження, перероблення та використання інформації відбулася справжня революція. Значно змінилося потенційне значення інформації, яку можна дуже швидко одержати та проаналізувати. Стрімкий розвиток інформатики – науки, що вивчає інформаційні процеси та системи, їх значення, методи побудови, збирання, збереження та перетворення інформації на базі комп'ютерної техніки та засобах зв'язку, зробив можливим створення індустрії виробництва та оброблення інформації в усіх сферах життя та діяльності людини.

Процес інформатизації системи освіти відображає загальні тенденції інформатизації суспільства. Необхідність застосування комп'ютерів, а також нових технологій у навчальному процесі, як засобу управління навчанням, обумовлена, перед усім, високими вимогами, які суспільство висуває сьогодні до фахівців [1-3]. І саме ці вимоги обумовили дослідження, результати яких наведені в цій статті.

Аналіз останніх досліджень

Оскільки одним із найважливіших стратегічних завдань на сьогоднішньому етапі модернізації системи вищої освіти України є забезпечення якості підготовки фахівців на рівні міжнародних вимог [4-6], необхідно говорити про термінове внесення якісних змін в навчальний процес у вищому навчальному закладі.

Навчальний процес у вищих навчальних закладах – це система організаційних і дидактичних заходів, спрямованих на реалізацію змісту освіти на певному освітньому або кваліфікаційному рівні відповідно до державних стандартів освіти [3;5;7].

Для його удосконалення в практиці діяльності вищих навчальних закладів пострадянських країн створюються різнобічні автоматизовані інформаційні системи і технології [7-10]. З цих праць випливає, що в умовах впровадження Болонського процесу існує потреба в створенні інформаційних систем та технологій, які дали б змогу швидко та оперативно планувати навчальний процес і контролювати його виконання у конкретному вищому навчальному закладі, і досягнутому рівню знань студентів [10].

Невирішені раніше частини проблеми

Вищими навчальними закладами (ВНЗ) накопичено достатньо великий досвід використання ЕОМ при виконанні обчислювальних робіт та моделюванні, для проведення науково-дослідних робіт, в курсовому та дипломному проектуванні, системах автоматизованого проектування, управлінні науковими дослідженнями, технологічними процесами, інформаційним забезпеченням [1-3,7-10]. Але все ще залишається великою проблемою розробка систем, які б ефективно планували навчальний процес.

Вирішити цю проблему можна лише через розробку і впровадження інформаційних технологій планування і моніторингу навчального процесу. Такі технології дозволяють реалізувати якісно нові можливості розвитку ВНЗ. Інформаційні технології використовуються для управління навчальним процесом всіх етапах планування навчального навантаження, починаючи від постановки та пошуку методів рішення, до оцінки його оптимальності. І цим самим впливають на навчання студентів, забезпечуючи формування обсягів навчальної роботи, розкладу занять і контролюючи виконання цих компонентів навчального процесу. Причому у ході планування можуть обговорюватись не лише

правильність тих чи інших варіантів плану, але й стратегія пошуку інших рішень [4].

Постановка завдання

З вищенаведеного випливає, що проблема створення ефективних технологій планування і моніторингу навчального процесу на основі використання засобів автоматизації є потрібною і актуальною. Зрозуміло, що процеси проектування і розробки таких технологій дуже складні. Адже, по суті, необхідно спроектувати якісно ефективний спосіб керування ВНЗ. А тут виникають не тільки технічні, але й організаційні, функціональні та психологічні проблеми. Але майбутнє ВНЗ безумовно за цими технологіями, які можуть враховувати оригінальні підходи до вирішення задач управління [1-3]. Так, при їх створенні необхідно узгодити впливи, які визначаються:

1. Нормативними матеріалами Міністерства освіти і науки України (МОНУ).
2. Організаційним, фінансовим, технічним станом вищого навчального закладу.
3. Контингентом студентів.
4. Аудиторним фондом.
5. Методами навчання.
6. Побаженнями викладачів.

Підійдемо до питання створення інформаційної технології планування і моніторингу навчального процесу з таких позицій. В календарно-сітьовому плануванні на першому етапі розробки графіку проекту визначається перелік робіт (зміст проекту), а також їх обсяги і тривалість. Тому першим і головним завданням при створенні такої технології є розробка моделей планування обсягів навчальної роботи студентів і викладачів у ВНЗ III – IV рівнів акредитації. Це і буде задачею цієї статті.

Основний матеріал досліджень

Основними компонентами інформаційної технології планування і моніторингу обсягів навчальної роботи (ІТПМОНР) студентів і викладачів, яка базується на автоматизації процесів збирання, оброблення, зберігання та використання інформації, є:

- 1) Навчальні плани.
- 2) Множина обмежень на формування навчальних планів спеціальностей.
- 3) Контингент студентів.
- 4) Контингент викладачів.

Розглянемо ці компоненти більш детально.

1. Навчальні плани описуються наступним виразом

$$A^{HP} = \{A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_n\}, \quad (1)$$

де: A^{HP} – навчальні плани

A_i – навчальний план спеціальності.

Кожен навчальний план містить множину дисциплін D_i

$$D_i = \{d_{ij}\}, j = \overline{1, m_i} \quad (2)$$

де: d_{ij} – j -та дисципліна, яка міститься в навчальному плані A_i ;

m_i – інтервал навчання.

Кожна з дисциплін d_{ij} , яка міститься в навчальному плані A_i , може вивчатися протягом кількох семестрів (четвертей, триместрів). Кожен ВНЗ встановлює свої інтервали, на які розбивається весь час навчання студентів. У подальшому такий інтервал часу будемо називати етапом навчання студентів.

Під етапом навчання студентів будемо розуміти заданий відрізок часу, в рамках якого починається і закінчується вивчення модулів дисципліни, за результатами якого виконується підсумковий контроль знань студентів, що відображається в екзаменаційних, залікових відомостях, а також відомостях на здачу курсових проектів і робіт.

Кожен етап навчання реалізується протягом деякої кількості навчальних тижнів. В одному навчальному році кількість навчальних тижнів має бути обмежена, які будуть задані нижче.

У подальшому етапи навчання за звичкою будемо називати семестрами, в загальному випадку кількість семестрів протягом навчального року може бути різною (зазвичай від 2 до 4).

Вивчення кожної дисципліни, яка міститься в навчальному плані A_i в межах семестру s характеризується:

$$d_{sij} = \langle v_{sij}^1, v_{sij}^2, v_{sij}^3, v_{sij}^4, v_{sij}^5, \mu_{sij}^1, \mu_{sij}^2, \mu_{sij}^3, \mu_{sij}^4, \mu_{sij}^5, \mu_{sij}^6, \mu_{sij}^7, \alpha_{sij}^1, \alpha_{sij}^2, \alpha_{sij}^3, \alpha_{sij}^4, \alpha_{sij}^5, \lambda_{sij}^1, \lambda_{sij}^2, \lambda_{sij}^3, \lambda_{sij}^4, \lambda_{sij}^5 \rangle \quad (3)$$

де: v_{sij}^1 – обсяг лекційних занять (годин/студента);

v_{sij}^2 – обсяг практичних (семінарських) занять (годин/студента);

v_{sij}^3 – обсяг лабораторних занять (годин/студента);

v_{sij}^4 – обсяг індивідуальної роботи студента (годин/студента);

v_{sij}^5 – обсяг самостійної роботи (годин/студента);

μ_{sij}^1 – курсових проектів (семестр⁻¹);

μ_{sij}^2 – курсових робіт (семестр⁻¹);

μ_{sij}^3 – розрахунково-графічних робіт (РГР) (семестр⁻¹);

μ_{sij}^4 – контрольних робіт (семестр⁻¹);

μ_{sij}^5 – кваліфікаційних робіт (семестр⁻¹);
 μ_{sij}^6 – дипломних робіт (семестр⁻¹);
 μ_{sij}^7 – магістерських робіт (семестр⁻¹);
 α_{sij}^1 – іспитів (семестр⁻¹);
 α_{sij}^2 – диференційованих заліків (семестр⁻¹);
 α_{sij}^3 – заліків (семестр⁻¹);
 α_{sij}^4 – державних іспитів (семестр⁻¹);
 α_{sij}^5 – захист випускної роботи (семестр⁻¹);
 λ_{sij}^1 – кваліфікаційна практика (тижнів/семестр);
 λ_{sij}^2 – дипломних практик (тижнів/семестр);
 λ_{sij}^3 – науково-дослідних практик (тижнів/семестр);
 λ_{sij}^4 – навчальних практик (тижнів/семестр);
 λ_{sij}^5 – виробничих практик (тижнів/семестр).

2. Множина обмежень на формування навчальних планів спеціальностей

представлена наступним виразом

$$K = \langle K_1, K_2, K_3, K_4, K_5 \rangle, \quad (4)$$

де (K) – обмеження навчальних планів

K_1 – обмеження тривалості навчання;
 K_2 – обмеження на обсяг навчального навантаження студентів;
 K_3 – обмеження на перелік дисциплін (державний стандарт);
 K_4 – обмеження навантаження викладачів;
 K_5 – ресурсні обмеження.

Визначимося із числовими значеннями цих обмежень.

1. Обмеження тривалості навчання

$$K_i = \{k_{ij}\}, j = \overline{1, I_1}, \quad (5)$$

де: k_{ij} – можливий директивний строк навчання;

I_1 – кількість можливих директивних термінів навчання.

Директивні терміни навчання коливаються від 1 року (магістратура, стаціонар) до 5 років (бакалавратура, заочна форма навчання).

2. Обмеження на обсяг навчального навантаження студентів

$$K_2 = \langle k_{21}, k_{22}, k_{23}, k_{24}, k_{25} \rangle, \quad (6)$$

де k_{21} – обсяг тижневого навчального навантаження студента;

k_{22} – допустимий максимальний обсяг річного навчального навантаження студента;

k_{23} – допустимий максимальний обсяг тижневого аудиторного навчального навантаження при підготовці бакалавра

k_{24} – допустимий максимальний обсяг тижневого аудиторного навчального навантаження при підготовці спеціаліста;

k_{25} – допустимий максимальний обсяг тижневого аудиторного навчального навантаження при підготовці магістра.

Обмеження навчального навантаження у ВНЗ України, які задаються МОНУ, такі [11-12]:

$$k_{21} = 54 \text{ години/тиждень};$$

$$k_{22} = 2160 \text{ годин/рік};$$

$$k_{23} = 30 \text{ годин/тиждень};$$

$$k_{24} = 24 \text{ години/тиждень};$$

$$k_{25} = 18 \text{ годин/тиждень}.$$

3. Обмеження переліку дисциплін навчального плану

$$K_3 = \{k_{3j}\}, j=1, I_3 \quad (7)$$

де k_{3j} – стандарт навчання з j -ої спеціальності;

I_3 – кількість стандартів навчання.

4. Нормативи на навчальне навантаження викладачів університету, що формують обмеження K_4 , задаються МОІНУ і на поточний момент часу дорівнюють:

$$K_4 = 900 \text{ годин/рік}.$$

5. Ресурсні обмеження

$$K_5 = \{k_{5j}\}, j=1, I_5 \quad (8)$$

де k_{5j} – обмеження в обсягах використання j -го ресурсу.

I_5 – кількість ресурсів, які враховуються при плануванні обсягів навчальної роботи.

Для кожного ресурсу

$$\sum_{i=1}^n \xi_{ij} \leq k_{5j}, j=1, I_5 \quad (9)$$

де: ξ_{ij} – потреба навчального плану A_i в j -му ресурсі (людські, матеріально-технічні, енергетичні, інформаційні ресурси чи аудиторний фонд).

Основним обмеженням при плануванні розкладу є обмеження на аудиторний фонд.

3. **Контингент студентів** описується виразом:

$$G = \{g_i\}, i = \overline{1, N^C}, \quad (10)$$

де g_i – студенти ВНЗ;

N^C – кількість студентів.

Кожен студент характеризується

$$g_i = \langle s_{\min}(R), s_{\max}(R), A_i, \Pi_i \rangle, \quad (11)$$

де $s_{\min}(R)$ – з якого семестру навчається студент в навчальному році R ;

$s_{\max}(R)$ – до якого семестру навчається студент в навчальному році R ;

A_i – навчальний план, за яким навчається студент

P_i – характеристика студента (ПБ, оцінки, вік, стать, та ін.);

R – навчальний рік.

Позначимо через g_{si} кількість студентів, що навчаються в s -му семестрі за навчальним планом A_i . Тоді $G_i = \sum_s g_{si}$ – кількість студентів, що навчаються за навчальним планом A_i .

4. Контингент викладачів ВНЗ описується виразом

$$P = \{p_i\}, i = \overline{1, y}, \quad (12)$$

де p_i – викладачі ВНЗ;

y – кількість викладачів університету.

Висновки

Розроблено інформаційну технологію розрахунку навчального навантаження студентів і викладачів ВНЗ III – IV рівня акредитації. Подано атрибути інформаційної технології планування і моніторингу обсягів навчальної роботи у вигляді елементів інформаційного середовища цієї технології.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку

Розроблену модель буде втілено в методах інформаційної технології планування і моніторингу обсягів навчальної роботи у ВНЗ III – IV рівнів акредитації. Створення таких методів дозволить не тільки ефективно планувати обсяги навчальної роботи студентів і викладачів ВНЗ, але й стати основою для створення ефективної системи управління навчальним процесом.

Список літератури

1. Матрос Д.Ш. *Управление качеством образования на основе новых информационных технологий и образовательного мониторинга* / Д.Ш. Матрос, Д.М. Полев, Н.Н. Мельникова // – М.: Педагогическое общество России, 2001. – 128с.

2. Камінський О.Е. *Нові інформаційні технології в управлінні багатofункціональними об'єктами (на практиці системи управління вищими навчальними закладами)* / О.Е. Камінський – К.: 1997, Київський національний економічний інститут. – 184 с.

3. Биков В.Ю. *Інформаційне забезпечення навчально-виховного процесу: інноваційні засоби і технології: Колективна монографія* / В.Ю. Биков, О.О. Гриценчук, Ю.І. Жук та ін. // – К.: Атака, 2005. – 252 с.

4. Биков В.Ю. *Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія* / В.Ю. Биков - К.: Атака, 2009.- 684 с.

5. *Вища освіта України і Болонський процес: навчальний посібник* / За редакцією В.Г. Кременя. Авторський колектив: М.Ф. Степко, Я.Я. Болюбаши, В.Д. Шинкарук, В.В. Грубінко, І.І. Бабін. - Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2004.-384с. Тимчасове

положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців. Затверджено наказом Міністерства освіти і науки України від 23.01.2004 р. № 48 "Про проведення педагогічного експерименту з кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

6. *Освітні технології: навч.-методичний посібник* / За ред. О.М.Пехоти. – К.: А.С.К., 2001. – 255с.

7. Лізунов П.П. *Моделі та засоби формування комплексного інформаційно-освітнього середовища навчального закладу* / П.П. Лізунов, А.О. Білоцицький // *Системи обробки інформації*. – Х.: ХУ ПС, 2007. – Вип. 5(63). – С. 2-7.

8. Білоцицький А.О. *Информационные технологии в управлении научно-образовательным процессом высшего учебного заведения* / А.О. Білоцицький, П.П. Лізунов, Л.Д. Мысник, Ю.Н. Тесля // *Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. Науковий журнал №8(126) Частина 1 – Луганськ: СНУ ім. В. Даля, 2008. – С.287-293.*

9. Поліщук В.Т. *Дослідження нормативів та управління розрахунками навчального навантаження у вищому закладі освіти* / В. Поліщук, Ю. Тесля, Ю. Триус, К. Левківський // *Вища шк.* — 2006. — N 1. — С. 35-52.

10. *Наказ Міністерства освіти і науки України від 20.10.2004 р. № 812 "Про особливості впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу".*

11. *Наказ Міністерства освіти і науки України №450 від 12.01.2002р.*

Стаття надійшла до редколегії: 28.04.2010

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Ю.М. Тесля, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ