

ІНФОРМАТИЗАЦІЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ

УДК 681.324: 378.1

А.О. Білощицький, С.В. Білощицька, С.С. Білоконь

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ У ВНЗ

Наведено основні компоненти і порядок реалізації модулів інформаційної технології планування обсягів навчальної роботи у вищому навчальному закладі. Розглянуто управління навчальним процесом, що базується на реалізації дій, які забезпечують формування планів проведення занять, розрахунку й розподілу штатної кількості викладачів вищого навчального закладу, проектування оптимального розкладу і оперативного управління та моніторингу занять.

Ключові слова: *управління навчальним процесом, кредитно-модульна система організації навчального процесу, навчальний відділ, навчальне навантаження, навчальний план*

Представлены основные компоненты и порядок реализации модулей информационной технологии планирования объемов учебной работы в ВУЗах. Рассмотрено управление учебным процессом, который базируется на реализации действий, обеспечивающих формирование планов проведения занятий, расчета и распределения штатного количества преподавателей высшего учебного заведения, проектирование оптимального расписания, оперативного управления и мониторинга занятий.

Ключевые слова: *планирование объемов учебной работы, кредитно-модульная система организации учебного процесса, учебный отдел, учебная нагрузка, учебный план*

The basic components and an order of realisation of modules of information technology of planning of volumes of study in HIGH SCHOOLS are presented. Management of educational process that is based on realisation of actions which provide formation of plans of carrying out of employment, calculation and distribution of regular quantity of teachers of a higher educational institution, designing of the optimum schedule and an operational administration and monitoring of employment is considered.

Keywords: *planning of volumes of study, credit-modular system of the organisation of scientific process, educational department, an academic load, the curriculum*

Вступ

Успішне вирішення проблем, що стоять перед Україною на шляху її інтеграції в Світову економіку неможливе без спеціалістів з високим рівнем кваліфікації. Особлива роль в цьому процесі належить вищим навчальним закладам (ВНЗ). В умовах науково-технічного прогресу підвищуються вимоги до спеціалістів, якості їх знань, навичок та вмінь, безперервно збільшується обсяг інформації, яку необхідно засвоювати студенту при незмінних термінах навчання. Тому особливо важливим є забезпечення стабільної роботи вищих закладів освіти і розвитку нових освітніх програм. Прогресивні зміни, які відбуваються в галузі освіти України потребують вирішення важливих завдань забезпечення продуктивної роботи ВНЗ, розвитку

нових освітніх програм, підвищення якості управління навчальним процесом.

Аналіз останніх досліджень. Останнім часом виконано чимало досліджень з питань удосконалення навчального процесу, зокрема, створення автоматизованих систем навчання і контролю знань [1-4], систем контролю якості навчального процесу [5; 6], розвитку ВНЗ [7; 8]. Значна увага приділяється визначенню особливостей управління ВНЗ, аналізу умов їх функціонування, визначенню управлінських функцій тощо. Однак деякі аспекти реалізації управлінських технологій відповідно до Болонського процесу, зокрема ті, що стосуються планування та оптимізації навчального навантаження, в публікаціях висвітлено недостатньо.

Традиційні підходи до автоматизації навчального процесу на рівні деканатів, кафедр та навчального відділу не дозволяють ефективно вирішувати наведені завдання, оскільки мають один суттєвий недолік – навчальний процес розглядається як об'єкт автоматизації. Потрібен інший підхід. Автоматизація має розглядатися як засіб удосконалення навчального процесу, приведення його до сучасних вимог. Саме навчальний процес повинен розглядатися як складна система, яка базується на реалізації багатьох дій з планування, реалізації і моніторингу навчання студентів і роботи викладачів. У разі такого підходу центральною проблемою є потреба у створенні інформаційних систем та технологій, які б дали змогу швидко та оперативно адаптувати плани навчання до стану оточуючого середовища, умов реалізації навчального процесу у ВНЗ та рівня знань студентів. Це питання є передусім актуальним у зв'язку з впровадженням кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП) у вищих навчальних закладах та необхідністю розробки навчально-методичного забезпечення підготовки фахівців за цією системою з врахуванням вимог ECTS [9 – 13].

Постановка завдання. З огляду на доцільність розробки та впровадження нових підходів до процесу реалізації управлінських технологій у ВНЗ, зокрема на створення інформаційних технологій планування навчання студентів та навчальної роботи викладачів, постає завдання: визначити специфіку реалізації інформаційних технологій відповідно до КМСОНП, а також теоретично обґрунтувати та розробити структуру інформаційної технології планування навчального навантаження з врахуванням вимог ECTS.

Основний матеріал досліджень

В основі будь-якого управління знаходяться процеси, які забезпечують організацію, планування і контроль виконання планів. Саме в цих процесах приймаються всі управлінські рішення, і ефективність цих рішень напряму залежить від повноти, достовірності, своєчасності інформації про ці процеси. У ВНЗ існує нагальна потреба в створенні інформаційних систем та технологій, які б дали змогу швидко та оперативно, планувати і контролювати навчальний процес. Саме з цією метою створюються інформаційні системи і технології планування і моніторингу обсягів навчальної роботи студентів і викладачів.

Результатом застосування інформаційної технології управління навчальним процесом, а саме планування і моніторингу обсягів навчальної роботи, повинна бути відповідь на такі запитання:

1. Який обсяг навчальної роботи студентів у кожному семестрі по кожній з дисциплін в розрізі видів занять?

2. Які викладачі, які види занять і в яких групах проводять?

3. Який обсяг навчального навантаження викладачів планується до виконання в кожному семестрі по кожній з дисциплін в розрізі видів навантаження?

4. Який обсяг навчального навантаження викладачів виконано в кожному семестрі по кожній з дисциплін в розрізі видів навантаження?

5. Місце і час проведення занять.

6. Які звітні документи необхідно підготувати після завершення семестру чи навчального року, хто це повинен зробити, коли і хто має їх підписати і де вони мають зберігатися?

Відповіді на ці запитання формуються в процесі реалізації інформаційної технології планування і моніторингу обсягів навчальної роботи студентів і викладачів. Для вирішення завдання 1 автоматизуються функції планування обсягів навчальної роботи студентів. Відповіді на запитання 2-4 формуються в процесі автоматизації функцій планування обсягів навчальної роботи викладачів. В компоненті інформаційної технології планування і моніторингу обсягів навчальної роботи (ІТПМОНР), який забезпечує реалізацію функцій планування розкладу занять вирішується завдання 5. І нарешті, відображення факту виконання навчального навантаження реалізується компонентом ІТПМОНР, який відповідає за моніторинг планів. Цим самим формується відповідь на запитання 6.

Місце компонентів планування і моніторингу обсягів навчальної роботи в системі управління навчальним процесом показано на рис.1. Для реалізації цих компонентів в ІТПМОНР необхідно створити відповідне інформаційне середовище, яке буде являти собою сукупність інформаційних елементів і процедур їх перетворення в процесі вирішення функціональних задач планування і моніторингу обсягів навчальної роботи студентів і викладачів.

Основну роль в реалізації інформаційних функцій ІТПМОНР відіграють спеціалісти підрозділів ВНЗ, а також програмно-інформаційні засоби, які автоматизують ці функції. Перш ніж приймати рішення щодо обсягів навчальної роботи, необхідно сформулювати параметри (аргументи) інформаційних функцій ІТПМОНР. Значення полів екземплярів інформаційних шаблонів ІТПМОНР формуються в службах ВНЗ на основі нормативних і методичних документів з використанням інтелектуального апарату спеціалістів і формальних процедур обробки інформації.

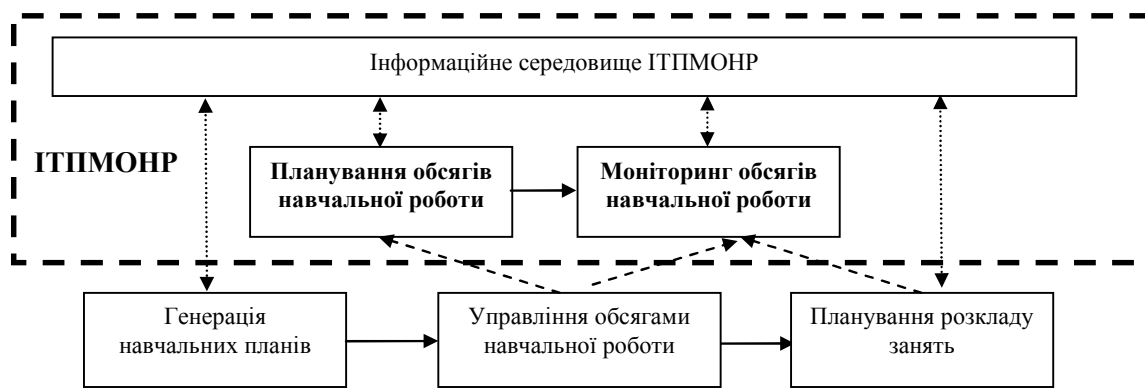


Рис. 1. Компоненти та задачі інформаційної технології планування і моніторингу обсягів навчальної роботи

Можна виділити два етапи процесу формування значень екземплярів інформаційного шаблону ІТПМОНР:

1. Отримання інформації із документів, які надходять ззовні, або від суб'єктів процесу управління ВНЗ.

2. Отримання нової інформації на основі використання:

- формальних процедур обробки даних;
- формальних процедур виведення на знаннях;
- баз типових управлінських рішень;
- знань і вмінь працівників служб ВНЗ.

У сукупності екземплярів інформаційного шаблону ІТПМОНР можна завжди знайти такі підмножини, заповнення яких створює нову якість в інформаційному середовищі. Такою якістю є можливість реалізації деякої функції ІТПМОНР.

Так, отримання значення e_{ji} через реалізацію

функції ІТПМОНР $e_{ji} = \phi_k(E_k^*)$ можливе тільки після формування екземплярів інформаційних шаблонів ІТПМОНР, які належать до підмножини E_k^* . Таким чином, сукупність екземплярів інформаційних шаблонів ІТПМОНР E_k^* створює нову якість в інформаційному середовищі – якість спільності дії. А функції ІТПМОНР, які формують цю сукупність, утворюють компонент ІТПМОНР.

Визначення: Компонент ІТПМОНР

$(Z = \{z_j\} | j = \overline{1, S})$ – це множина інформаційних

функцій ІТПМОНР $\phi_r \in \Phi_k^*$, $\Phi_k^* \subset Z_j$, які формують значення аргументів іншої функції ІТПМОНР $\forall e_{ji}^* \in E_k^* \exists \phi_r \Rightarrow e_{ji}^* = \phi_r(E_r^*)$.

На відміну від інформаційних функцій ІТПМОНР компонент ІТПМОНР дає закінчений в технологічному плані інформаційний продукт.

Продукт, який може використовуватися при плануванні і моніторингу обсягів навчальної роботи студентів і викладачів ВНЗ як одне ціле.

Опис відособлених етапів технологічного процесу планування і моніторингу обсягів навчальної роботи представимо через реалізацію компонентів ІТПМОНР. Тоді, інформаційне середовище ІТПМОНР це сукупність екземплярів інформаційних шаблонів ІТПМОНР і компонентів ІТПМОНР:

$$H \subset E \times Z.$$

Управління ІТПМОНР забезпечується цілями і ситуацією в інформаційному середовищі і подається через реалізацію компонентів ІТПМОНР. Порядок реалізації компонентів ІТПМОНР визначається порядком формування і використання інформаційного ресурсу ІТПМОНР. Подамо сукупність зв'язків, що визначають такий порядок, у вигляді множини $U = \{u_v\}, v = \overline{1, g}$. Отже, можна формально визначити ІТПМОНР як двійку

$$T = \langle H, U \rangle.$$

Подане теоретико-множинне представлення ІТПМОНР дозволяє створити структуру ефективного управління навчальним процесом. Для цього необхідно розглянути визначену нормативними документами Міністерства освіти і науки України схему формування навчального навантаження студентів і викладачів ВНЗ (рис. 2). Для того, щоб відобразити цю схему в інформаційній технології, необхідно розв'язати такі основні задачі:

1. Визначитися зі структурою інформаційного ресурсу систем управління навчальним процесом, який може бути отриманий в ході планування навчального навантаження викладачів і студентів.

2. Розробити структуру інформаційної бази, яка б відображала структуру вхідних даних (навчальний план, контингент студентів, структура навчальних підрозділів ВНЗ, нормативи навантаження та ін.).

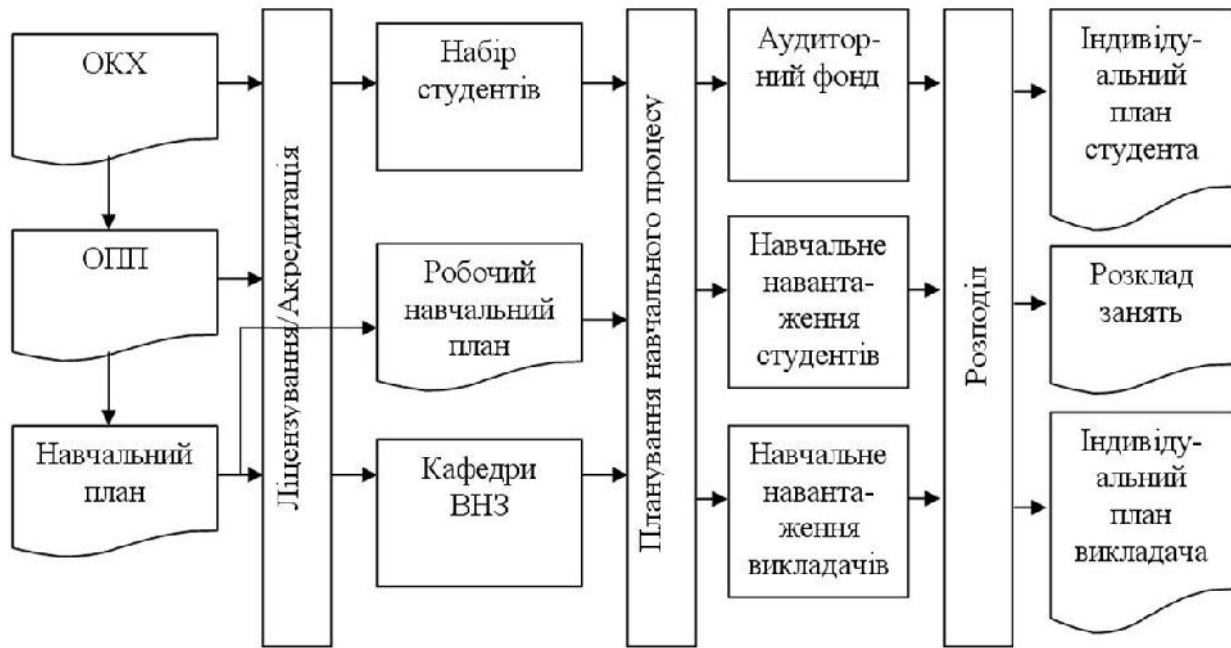


Рис. 2. Узагальнена схема формування навчального навантаження викладачів і студентів

3. Розробити методи і засоби наповнення інформаційної бази.

4. Розробити методи і засоби розрахунку навчального навантаження.

5. Розробити методи і засоби оптимізації навчального навантаження.

6. Розробити ефективну систему управління процесом формування навчального навантаження викладачів і студентів.

Вихідним документом з планування навчання є навчальний план. Навчальний план спеціальності є нормативним документом, який визначає перелік та обсяг нормативних і вибіркових навчальних дисциплін, а також послідовність їх вивчення. Саме виходячи з навчального плану, а також контингенту студентів, структури навчальних підрозділів, аудиторного фонду і нормативів на розрахунок навчального навантаження, формується спочатку план навчального навантаження викладачів і студентів, а потім реалізується і сам навчальний процес. Якість плану навчального навантаження викладачів і студентів залежить як від якості вхідної інформації, так і від ефективності її використання. Від ефективності управління інформацією в процесі її перетворення від інформаційного ресурсу системи управління навчальним процесом до інформаційного продукту такої системи залежить якість як навчального процесу, так і рівень підготовки випускників ВНЗ.

Управління навчальним процесом базується на реалізації дій, які забезпечують формування планів проведення занять, розрахунку й розподілу штатної кількості викладачів ВНЗ, проектування оптимального розкладу і оперативного управління

та моніторингу занять. Функціональна і структурна організація управління навчальним процесом залежить від таких основних чинників:

- нормативів на організацію навчального процесу;
- контингенту студентів;
- переліку спеціальностей, за якими ведеться підготовка у ВНЗ;
- організаційної структури ВНЗ;
- контингенту професорсько-викладацького складу;
- аудиторного фонду ВНЗ;
- зв'язку з Міністерством освіти і науки України.

У свою чергу процес розрахунку плану навчального навантаження викладачів і студентів залежить насамперед від:

- нормативів на організацію навчального процесу;
- контингенту студентів;
- навчальних планів спеціальностей, за якими ведеться підготовка у ВНЗ;
- контингенту професорсько-викладацького складу;
- аудиторного фонду ВНЗ.

На сьогодні нормативна складова навчального навантаження містить такі основні обмеження, які впливають на план навчального навантаження викладачів і студентів. Навантаження на викладача не може перевищувати 900 годин на навчальний рік; аудиторне навантаження на студента не може перевищувати для освітньо-кваліфікаційного рівня (ОКР) «бакалавр» – 30, для ОКР «спеціаліст» – 24,

для ОКР «магістр» – 18 годин на тиждень; співвідношення між кількістю викладачів та студентів для спеціальності становить 1:K_n (на заочній формі навчання це співвідношення становить 1:4K_n). K_n – визначає Міністерство освіти і науки України; співвідношення між обсягом аудиторного навантаження на заочній і денній формі навчання дорівнює 1:4.

Всі ці обмеження, як і стандарти освіти за спеціальностями, повинні бути враховані в інформаційній технології планування навчального навантаження викладачів і студентів.

Для реалізації наведеної технології пропонується створити цілісну систему управління навчальним навантаженням ВНЗ, яка складатиметься з чотирьох підсистем:

1. Підсистеми оптимізації планів навчання студентів шляхом відображення структурно-логічних схем спеціальностей, нормативної та варіативної частини навчальних планів в інформаційній базі системи.

2. Підсистеми проектування робочих навчальних планів на основі обчислення оптимальних обсягів аудиторного навантаження, виходячи з фактичного контингенту студентів університету.

3. Підсистеми розрахунку навчального навантаження по кафедрах університету.

4. Підсистеми проектування розкладу.

Функціональна структура системи управління навчальним навантаженням показана на рис. 3. Що дасть впровадження такої системи у вищому навчальному закладі:

1. Підсистема розрахунку навчального плану. Побудова плану викладання модулів дисциплін згідно структурно-логічних схем. Рівномірне навчальне навантаження студентів.

2. Підсистема формування плану навчальної роботи. Автоматичне проектування робочих навчальних планів згідно з нормативами Міністерства освіти і науки України та бажаним обсягом середнього навантаження на викладачів.

3. Підсистема розрахунку навчального навантаження. Автоматичний розрахунок нормативної штатної кількості та навчального навантаження викладачів по кафедрах університету.

4. Підсистема розрахунку розкладу. Формування розкладу занять, максимально зручного для викладачів та студентів.



Рис. 3. Функціональна структура системи управління навчальним навантаженням

Структурна організація системи управління навчальним навантаженням, яка реалізує інформаційну технологію планування навчального навантаження викладачів і студентів, показана на рис. 4.

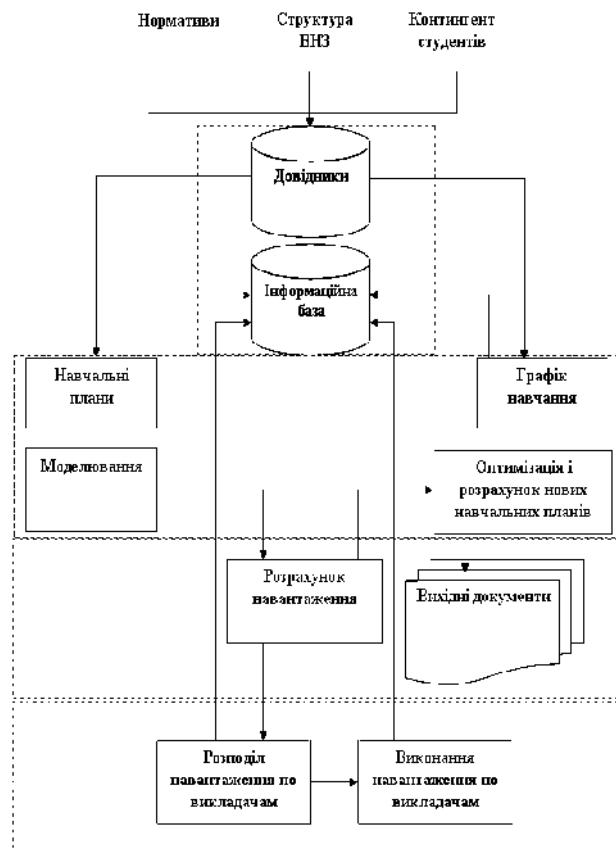


Рис. 4. Структурна організація системи управління навчальним навантаженням

Метою створення системи є формування в сучасних комп'ютерних засобах релевантного інформаційного середовища ВНЗ, зокрема тієї його частини, що належить до організації і проведення навчального процесу.

Система повинна реалізовувати такі функції:

- облік викладачів університету;
- облік контингенту студентів;
- автоматизацію комп'ютерного представлення навчальних планів (з виділенням модулів дисципліни або без виділення);
- автоматизацію розрахунку навчальних планів;
- автоматизацію розподілу дисциплін (модулів) між кафедрами – з використанням інтелектуального блоку;
- розрахунок навчального навантаження по кафедрах;
- розрахунок штатної кількості викладачів по кафедрах університету (з врахуванням співвідношення між кількістю студентів і викладачів);
- розподіл навчального навантаження між викладачами кафедр;
- формування різних необхідних для організації навчального процесу звітів;
- проектування навчальних планів під задане середнє навантаження на викладача (за фактичною або прогнозованою кількістю студентів).

Система має бути мобільною, модульною, легко адаптуватися до зміни умов експлуатації. Користувач повинен мати можливість легко змінити: закон розрахунку навчального навантаження; налаштування на конкретний ВНЗ; контингент студентів; контингент викладачів; навчальні плани; розподіл видів навантаження по дисциплінах, які викладаються на багатьох спеціальностях; потоки.

Основне завдання системи – породжувати нову різнобічну інформацію щодо учбового навантаження в навчальному закладі на основі формування документальної бази даних, яка складається з навчальних планів, опису академічних груп студентів, довідника викладачів ВНЗ, нормативів на розрахунок навантаження. Реалізуючи практично всі можливі розрахункові операції над наведеними даними, система повинна формувати різнобічні вихідні документи, а також створювати нові документи, які враховують особливості кожного ВНЗ.

Створення та впровадження такої системи дозволить підійти диференційовано до проектування робочих навчальних планів спеціальностей і визначати, виходячи зі стандарту спеціальностей та існуючого чи прогнозованого контингенту студентів їх оптимальні параметри. Крім того, система буде зручним інструментом

розрахунку штатного складу викладачів ВНЗ, їх середнього навантаження та розподілу навчального навантаження по кафедрах. Використання інформаційної технології планування навчального навантаження в управлінні навчальним процесом автоматизованої інформаційної системи управління навчальним навантаженням (АІСУНН) дає змогу оперативно реагувати на зміни в контингенті студентів, на розширення переліку спеціальностей, перераховувати у разі першої потреби навчальне навантаження по ВНЗ, факультету, кафедрі, спеціальності, викладачу. Вона дозволить швидко отримати всю потрібну для організації якісного навчального процесу інформацію, і насамкінець, система дасть змогу будувати раціональні розклади занять для студентів та викладачів ВНЗ.

Висновки

Вирішена наукова задача розробки структури технології формування інформаційного ресурсу системи управління навчальним процесом у період планування навчального навантаження студентів і викладачів ВНЗ за рахунок автоматизації процесів формування навчальних планів, їх обробки, розрахунку робочих навчальних планів, навчального навантаження та розкладу занять у ВНЗ України.

Список літератури

1. Катаєва Є.Ю. *Інформаційна технологія автоматизованого навчання та контролю знань в управлінні учбовим процесом: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06 / Катаєва Є.Ю.; Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси, 2004. – 18 с.*
2. Віткін Л. *Концептуальна модель оцінювання якості підготовки випускника ВНЗ / Л. Віткін, С. Лаптев, Г. Хімічева // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2003. – №3. – С. 68-72.*
3. Ситников Д.Э. *Оценка эффективности автоматизированной контролирующей системы / Д.Э. Ситников, В.М. Дёмина // АСУ и приборы автоматики. – Х., 2001. – Вып. 115. – С. 76-81.*
4. Білоцицький А.О. *Розробка інтегрованих інформаційних засобів для забезпечення впровадження кредитно-модульної системи в сфері навчання / А.О. Білоцицький, В.В. Демченко // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Х.: Українська державна академія залізничного транспорту, 2007. – С. 20-28.*
5. Соколова Н.А. *Подсистема проверки эффективности тестовых заданий в системах дистанционного обучения / Н.А. Соколова, Н.Н. Антофий // Збірник матеріалів III міжн. конференції "Інтернет, освіта, наука – 2002". – Вінниця, 2002. – С. 200-202.*
6. Тесля Ю.М. *Інформаційна технологія автоматизованого навчання та контролю знань, як елемент системи управління учбовим процесом / Ю.М. Тесля, Л.Д. Мисник, Є.Ю. Катаєва, О.О. Придворна // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2000. – № 3. – С. 92-97.*

7. Гамлуш Я.Н. Моделі та інформаційна технологія управління розвитком вищого навчального закладу: дис... канд. техн. наук: 05.13.06 / Гамлуш Я.Н. – Х.: Національний технічний ун-т "Харківський політехнічний ін-т", 2006.

8. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти / В.Ю. Биков: Монографія. - К.: Атака, 2009.- 684 с.

9. Рекомендації щодо структури залікового кредиту та порядку оцінювання навчальних досягнень студентів. Затверджено наказом МОН України від 30.12.2005 р. № 774 "Про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу".

10. Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах. Затверджено наказом Міністерства освіти України від 2.06.1993 р. № 161.

11. 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".

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

13. Дослідження нормативів та управління розрахунками навчального навантаження у вищому закладі освіти / В. Поліщук, Ю. Тесля, Ю. Триус, К. Левківський // Вища шк. – 2006. – № 1. – С. 35-52. – укр.

Стаття надійшла до редколегії 22.03.2013

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