

УДК 519.876.5:004.81:378.147

Бісікало Олег Володимирович, к.т.н., доц., Вінницький державний аграрний університет

Реалізація модульно-рейтингової системи у вигляді додатку до бази даних

Комп'ютеризація та інформатизація навчального процесу

В статті розглядається проблема застосування модульно-рейтингової системи в якості основи навчальної комп'ютерної технології. Метою введеного класу експертних систем навчального процесу є зменшення рівня суб'єктивності аналітичної та синтетичної оцінки результатів пізнавальної діяльності студентів. Програмна реалізація експертної системи пропонується у вигляді додатку до корпоративної бази даних.

Постановка проблеми

Розглянемо задачу реалізації модульно-рейтингової системи (МРС) навчання окремо вибраної дисципліни, що входить до нормативних профільних дисциплін технічної або економічної спеціальності. Можна вважати МРС [1] підґрунтям кредитно-модульної системи, головною метою якої, згідно з вимогами Болонського процесу, є уніфікація навчального матеріалу у вигляді змістовних модулів та забезпечення незалежної (кредитної) оцінки процесу вивчення таких модулів у різних вузах.

Як правило, уніфікована структуризація змісту дисципліни не викликає особливих труднощів для досвідчених викладачів, оскільки навчальний процес проводиться на основі певних нормативних документів, в тому числі типових навчальних програм тощо. З практики впровадження МРС відомо, що основна проблема полягає в площині оцінювання результатів навчання, бо саме тут яскраво проявляється авторський характер навчального процесу та суб'єктивність вектору схильностей кожного викладача. Теорія експертних оцінок [2] стверджує, що відсутність об'єктивної одиниці вимірювання результатів творчого процесу, до яких, безумовно, належить навчальний, принципово веде до розбіжності в оцінках таких результатів. При розгляді цього питання необхідно також враховувати особливості навчальних

традицій кожного вузу, які мають власні консервативні корні в унікальному складі науково-педагогічних працівників, історичному розвитку наукових шкіл, матеріальній базі та інших незалежних чинниках.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Для розв'язання проблеми останнім часом проводяться дослідження, метою яких є зменшення рівня неминучої суб'єктивності оцінки результатів вивчення студентом нормованих змістовних модулів різними викладачами у різних навчальних закладах. Так, в [3] запропоновано формальний підхід до побудови абстрактної моделі науково-освітнього простору та цілеспрямованого розвитку інформаційно-комунікаційних технологій на прикладі інформаційних технологій «навчальні об'єкти». Розвиток такого підходу може призвести до уніфікованого вимірювання навчально-дидактичних одиниць змістовного матеріалу. Технічний аспект проблеми під гаслом «прискорення сумісності через спрощення інтеграції» покладено в основу нової платформи О.К.І. (Open Knowledge Initiative), що швидко розвивається останнім часом [4]. Про підтримку платформи заявили такі відомі навчальні заклади США, як Massachusetts Institute of Technology (MIT), California State University (CSU), а також авторитетний американський дослідницький центр Institute for Electronic Governance (IEG). Проте стандарти О.К.І. мають за мету максимально спростити доступ студентів до знань з різноманітних джерел, тоді як оцінка ефективності навчального процесу відходить на другий план.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми

Будемо вважати МРС дисципліни навчальною експертною системою, спрямованою на досягнення студентами певних знань, вмінь та навичок, як кінцевих результатів пізнавальної діяльності [5]. Якщо прийняти за мету розробки такого класу експертних систем зменшення рівня суб'єктивності оцінки результатів навчального процесу [6], то можна висунути наступні вимоги до МРС:

- a. зрозумілість методики експертної оцінки результатів пізнавальної діяльності;
- b. прозорість оцінки як для викладача, так і для студента;

- c. наявність діагностичних властивостей оцінки;
- d. дидактична можливість знаходження оптимального шляху поліпшення оцінки;
- e. можливість конвертації оцінок МРС однієї дисципліни для різних викладачів та різних навчальних закладів.

Загальний підхід до експертної оцінки результатів традиційного навчального процесу у вузі, виходячи з досвіду викладання комп'ютерних дисциплін для студентів економічного напрямку на кафедрі економічної кібернетики та інформатики Вінницького державного аграрного університету (ВДАУ), має відповідати наступним принципам:

- f. 50 % кредитної оцінки складається з балів за участь в усіх формах навчального навантаження, пропорційних кількості навчальних годин;
- g. 50 % кредитної оцінки складається з балів за кінцеві результати пізнавальної діяльності, що визначаються за допомогою контрольних заходів;
- h. збільшення кредитної оцінки ще до 50 % може бути досягнуто за рахунок поглибленого вивчення дисципліни, в тому числі, виконання додаткових ускладнених завдань дослідницького характеру, наукових публікацій, участі в олімпіадах та студентських конференціях, перемог у конкурсах, отримання грантів тощо.

Якщо задекларувати, що мінімальна прохідна оцінка для зарахування кредиту дорівнює 60 балам із 100 можливих, то обдаровані студенти можуть за рахунок балів поглибленого вивчення дисципліни не витратити свій час на заняттях з вже відомою для них тематикою. З іншого боку, виключно за рахунок власної присутності «лінивий» студент не досягне прохідної оцінки і має продемонструвати хоча б мінімум знань, вмінь та навиків. З точки зору перспектив підходу необхідно враховувати, що впровадження дистанційної форми навчання неминує призведе до поступової трансформації окресленої пропорції 50/50 в бік збільшення результатів пізнавальної діяльності в загальній оцінці до 40/60, 30/70, 20/80 і т.д. З метою досягнення універсальності підходу, що пропонується, будемо проектувати МРС на основі отриманої з досвіду роботи залежності складових оцінки пізнавальної діяльності від змістовно-вікових форм навчання, представленої на рис.1.

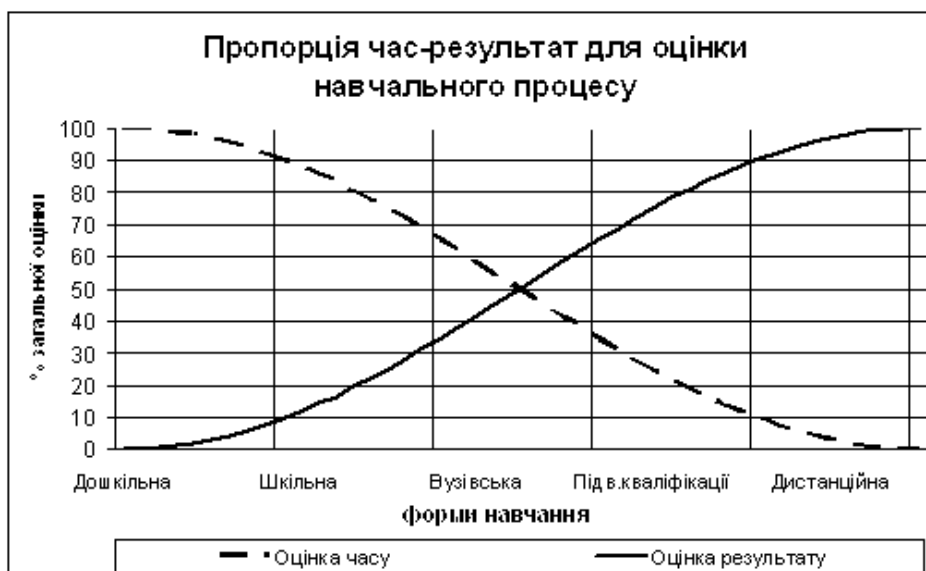


Рис.1. Пропорція оцінки час–результат для змістовно-вікових форм навчання.

Формулювання цілей статті

На основі підходу до формалізації пізнавальної діяльності студентів, що пропонується, матеріал дисципліни підлягає ієрархічному структуруванню до рівня навчальної дози, а, далі, вже на основі отриманої змістовної структури визначається дерево мети/задач вивчення дисципліни у вигляді знань, вмінь та навиків як кінцевих результатів такої діяльності [7]. В цьому випадку тести та інші контрольні заходи мають бути спрямовані на те, щоб визначити ступінь досягнення студентом кожного з результатів пізнавальної діяльності, внаслідок чого одержуємо множину аналітичних оцінок всіх складових навчального процесу. За визначенням гілки дерева мети/задач пов'язані та взаємозалежні між собою, проте частина з них більш важливіша за інші з дидактичної точки зору в розрізі вивчення всієї дисципліни. Так, наприклад, в кожній дисципліні існує певна кількість основних понять, неповне засвоєння яких не дозволяє досягти глибокого розуміння всього навчального курсу. Тому інтегрована (синтетична) оцінка студента не може бути середньою арифметичною від часткових аналітичних. Тоді виникає наступна постановка задачі щодо реалізації МРС навчання у вигляді експертної системи: *побудувати формальний апарат для введення і корегування викладачем експертних оцінок важливості всіх складових змістовної структури та дерева мети/задач вивчення дисципліни, що відповідає вимогам $a \neq e$ і принципам $f \neq h$.*

Формалізація

Для вирішення поставленої задачі пропонується розробити базу даних за допомогою СУБД Access, яка входить до складу пакету Microsoft Office і є найбільш доступною для автономної роботи кожного викладача. Змістовну частину навчального матеріалу структуруємо за рівнями дисципліна – модуль – розділ – тема у вигляді відповідних таблиць Access, що є традиційним для предметів економічного напрямку. Дерево мети/задач формалізуємо за допомогою таблиць «Знання/вміння» та «Навички», які пов'язані з таблицями змістовного матеріалу. Експертні оцінки вагомості змістовного матеріалу викладач вносить в поля «Вага лекцій», «Вага лабораторних» та «Вага СРС» таблиці «Навчальні дисципліни», поле «Питома вага модуля» таблиці «Модулі (кредити)» та поле «Питома вага матеріалу» таблиці «Розділи програми». З двома останніми таблицями має бути пов'язана таблиця «Форми контролю», дані якої також необхідні для реалізації МРС навчання. Структура таблиць, що пропонується, може служити основою для АРМ викладача та доповнюватися іншими допоміжними таблицями з метою вирішення комплексу сучасних навчальних задач, в тому числі пов'язаних з дистанційним навчанням. Схема бази даних Access для побудови АРМ викладача представлена на рис.2.

Розрахунок балів за модулями забезпечує SQL-запит (додаток 1) та побудована на його основі звітна форма Access (додаток 2). В тексті запиту бали за одиницю навчального часу *Бал_год_леки*, *Бал_год_лаб* і *Бал_год_СРС*, а також оцінка за кінцеві результати навчання *Бал_мат_розд* розраховуються згідно з вимогами постановки задачі. В додатку 3 вміщено текст запиту для побудови ще одного звітного документу – графіку захисту модулів, який, згідно з вимогами МРС, має бути доведений до студентів на початку навчального процесу.

Програмна реалізація та апробація результатів

Впровадження та апробацію “АРМ викладача” в якості діючого прототипу програмної оболонки на основі СУБД Access здійснено в навчальному процесі кафедри економічної кібернетики та інформатики ВДАУ. Окремі елементи підходу в даний час впроваджуються в навчальній мережі Інтранет ВДАУ (www.vsau.edu.ua) на основі WEB-технологій.

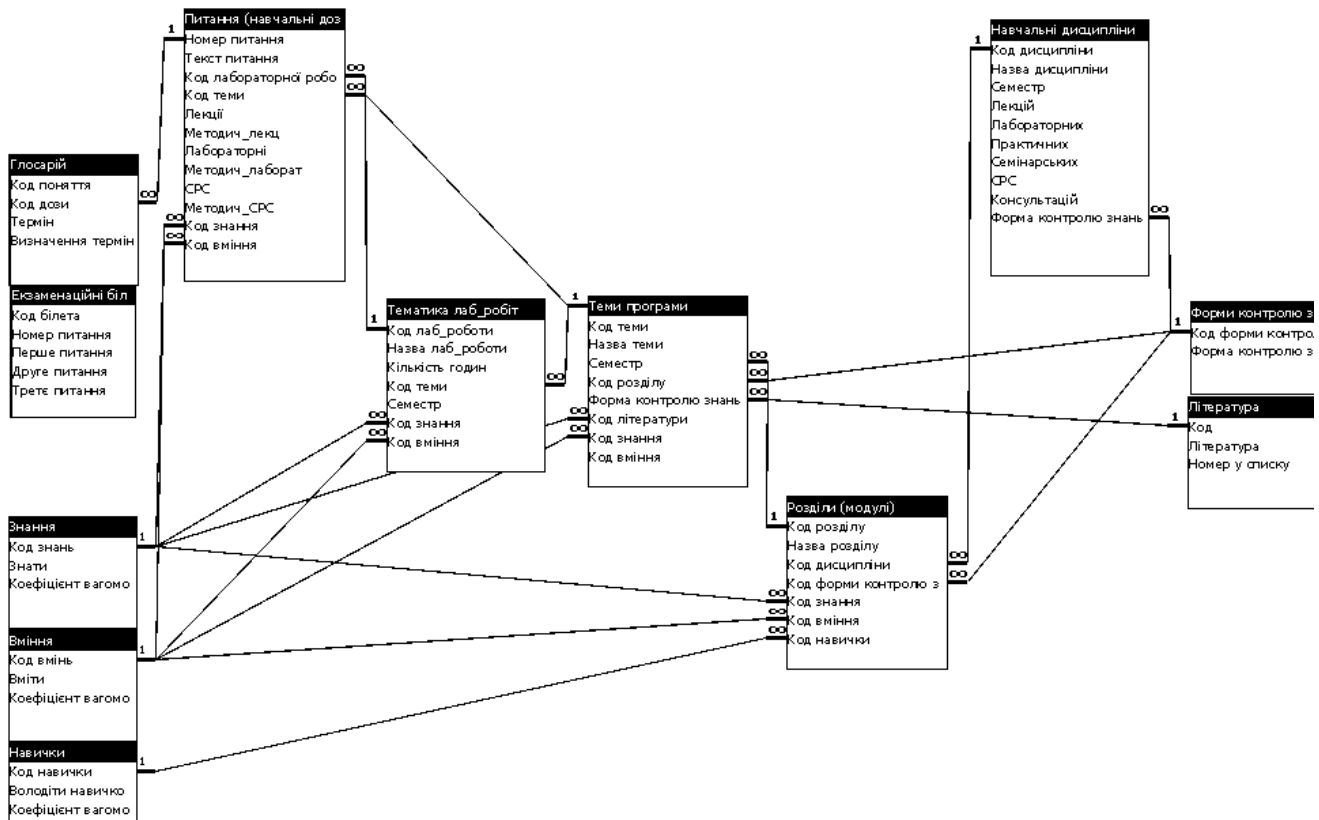


Рис.2. Схема бази даних Access для розв'язання задачі.

Висновки

В результаті реалізації розглянутого підходу з'являється можливість побудови концепції навчання нового типу шляхом послідовного поєднання MPC всіх профільних дисциплін, що входять до навчального плану спеціальності на основі принципу «вхід – вихід». Дуже важливо, що така концепція може бути застосована не тільки до традиційного навчального процесу, але і до дистанційного та, взагалі, до будь-яких з можливих форм пізнавальної діяльності.

Необхідно зважати, що у формальній моделі не враховуються виховні аспекти навчання, а також не відслідковується розвиток особистості студента, в тому числі формування його пізнавальних потреб (наприклад, «навчити вчитися»). Такі обмеження, на наш погляд, достатньо суттєві, оскільки проведення навчального процесу за відсутності «живого викладача» в межах експертної системи може призвести, наприклад у програмуванні, до появи цілих поколінь хакерів. Тому потрібно або окремо перейматися цими питаннями, в тому числі на основі прискіпливого контролю навчального процесу з боку викладача, або

використовувати підхід в повному обсязі тільки для отримання певної кінцевої спеціалізації чи другої вищої освіти. Проте, на відміну від «класичного» дистанційного навчання за участю модератора, де вище окреслені обмеження, як правило, також присутні, підхід, що пропонується дозволяє пропорційно скоротити витрати часу викладача при збільшенні кількості студентів дистанційного курсу.

Перспективи подальших досліджень

Широке впровадження МРС не тільки як навчальної експертної системи окремих дисциплін, але й інтеграційної методичної основи всього процесу навчання за певною спеціальністю потребує консолідованих зусиль багатьох експертів – викладачів та методистів. Тому можна вважати перспективним повне наповнення оболонки МРС навчальним матеріалом спеціальності та застосування відомих методів експертних оцінок з метою отримання синтетичної і аналітичної оцінки ефективності та якості пізнавального процесу.

Література

1. Положення про організацію навчального процесу за модульно-рейтинговою системою у Вінницькому державному аграрному університеті / Пльонсак В.А., Мазур В.А., Іванов М.І., Журенко В.К. – Вінниця: ОЦ ВДАУ, 2003. – 10 с.
2. Искусственный интеллект: В 3-х кн. Кн.1. Системы общения и экспертные системы: Справочник / Под ред. Э. В. Попова. – М.: Радио и связь, 1990. – 464 с.
3. Манако А.Ф. Моделі агрегування поняттєвих об'єктів безперервного навчання за підтримкою інформаційних і телекомунікаційних технологій/Системні дослідження та інформаційні технології: 2005, №3. С. 29-37.
4. The Open Knowledge Initiative <http://www.okiproject.org/>
5. Бісікало О.В. Концепція проектування електронного навчального посібника // Наука і методика. – 2005. – № 3. – с.73-78.
6. Бісікало О.В. Підхід до створення електронних підручників з тестуючими компонентами на основі моделі адаптивного навчання. В збірнику “Контроль та управління в складних системах. (КУСС-2003). Матеріали сьомої міжнародної науково-технічної

конференції. м. Вінниця, 8-11 жовтня 2003 року.” – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. с.227-234.

7. Бісікало О.В. Проектування процесів дистанційного навчання на основі формалізації пізнавальної діяльності людини // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія – 2005, № 3. – с.274-280.

Додатки

Додаток 1. Текст SQL-запиту для побудови структурно-модульної схеми.

```
SELECT [Навчальні дисципліни].[Код дисципліни], If([Знання або вміння]<>0, "Знати: ", "Вміти: ") AS Выражение1, [Знання/Вміння].[Коефіцієнт вагомості], [Розділи програми].[Назва розділу], [Модулі (кредити)].[Назва модуля], [Форми контролю знань].[Форма контролю знань], [Розділи програми].[Кількість контр_заходів], [Розділи програми].[Питома вага матеріалу], [Модулі (кредити)].[Питома вага модуля], [Навчальні дисципліни].[Назва дисципліни], [Навчальні дисципліни].Семестр, [Навчальні дисципліни].[Вага лекцій], [Навчальні дисципліни].[Вага лабораторних], [Навчальні дисципліни].[Вага СРС], [Навчальні дисципліни].[Дата початку навчання], [Навчальні дисципліни].[Кількість модулів], [Підрахунок годин по модулям].[Sum-Лекції], [Підрахунок годин по модулям].[Sum-Лабораторні], [Підрахунок годин по модулям].[Sum-СРС], [Знання/Вміння].[Знати/Вміти], [Модулі (кредити)].[Код модуля], [Розділи програми].[Код розділу], [Знання/Вміння].[Код знань/вмінь]
FROM [Форми контролю знань] INNER JOIN ((([Навчальні дисципліни] INNER JOIN ([Модулі (кредити)] INNER JOIN [Підрахунок годин по модулям] ON [Модулі (кредити)].[Код модуля] = [Підрахунок годин по модулям].[Код модуля]) ON [Навчальні дисципліни].[Код дисципліни] = [Модулі (кредити)].[Код дисципліни]) INNER JOIN [Розділи програми] ON [Модулі (кредити)].[Код модуля] = [Розділи програми].[Код модуля]) INNER JOIN [Знання/Вміння] ON [Розділи програми].[Код розділу] = [Знання/Вміння].[Код розділу]) ON [Форми контролю знань].[Код форми контролю знань] = [Розділи програми].[Форма контролю знань]
WHERE ((([Навчальні дисципліни].[Код дисципліни])=1))
ORDER BY [Модулі (кредити)].[Код модуля], [Розділи програми].[Код розділу], [Знання/Вміння].[Код знань/вмінь];
```


Додаток 2. Структурно-модульна-схема дисципліни ІКТ як звіт корпоративної БД.

Структурно-модульна схема з дисципліни

Інформатика та комп'ютерна техніка (ч.1)

для студентів спеціальності "Економічна кібернетика" (1 семестр)

Назва змістовного модуля та його складових розділів	Вид навчальної діяльності	Загальна кількість заходів	Кількість балів за захід/ко-ефіцієнт	Сума балів
Основи сучасної комп'ютерної техніки		Модуль 1		
	Лекції (годин)	5	0,94	4,69
	ЛПЗ (годин)	10	0,55	5,47
	СРС (годин)	32	0,29	9,33
Основи інформатики	Контрольна робота (ККЗ)	1	3,00	3,00
<i>Знати:</i>	<i>теоретичні основи інформатики.</i>		0,40	1,20
<i>Знати:</i>	<i>принципи побудови обчислювальної техніки.</i>		0,60	1,80
Апаратне забезпечення ПЕОМ	Тестове завдання	1	3,00	3,00
<i>Знати:</i>	<i>основні характеристики складових пристроїв ПЕОМ.</i>		0,40	1,20
<i>Вміти:</i>	<i>вибирати конфігурацію ПЕОМ.</i>		0,60	1,80
Основи програмного забезпечення	Тестове завдання	1	3,00	3,00
<i>Знати:</i>	<i>класифікацію програмного забезпечення ПЕОМ.</i>		0,70	2,10
<i>Знати:</i>	<i>принцип побудови ієрархічної структури даних.</i>		0,30	0,90
Операційна система Microsoft Windows	Захист звіту з виконання ЛР	4	0,94	3,75
<i>Вміти:</i>	<i>налагоджувати параметри Робочого столу та інших об'єктів операційної системи Windows.</i>		0,30	1,13
<i>Знати:</i>	<i>основні функції операційної системи Windows.</i>		0,20	0,75
<i>Вміти:</i>	<i>виконувати основні операції з файлами в операційній системі Windows.</i>		0,30	1,13
<i>Знати:</i>	<i>принципи побудови операційної системи Windows.</i>		0,20	0,75
Сервісні оболонки операційних систем	Захист модуля	1	2,25	2,25
<i>Вміти:</i>	<i>виконувати основні операції з файлами в сервісних оболонках.</i>		0,60	1,35
<i>Знати:</i>	<i>основні можливості сервісних файлових оболонок.</i>		0,40	0,90
Всього балів по модулю:				34,49
Системи оброблення інформації (ч.1)		Модуль 2		
	Лекції (годин)	5	0,94	4,69
	ЛПЗ (годин)	12	0,55	6,56
	СРС (годин)	19	0,29	5,54
Системи оброблення тексту	Захист звіту з виконання ЛР	3	2,00	6,00
<i>Знати:</i>	<i>основні можливості текстового редактору Word.</i>		0,20	1,20

Назва змістовного модуля та його складових розділів	Вид навчальної діяльності	Загальна кількість заходів	Кількість балів за захід/ко-ефіцієнт	Сума балів
<i>Вміти:</i> форматувати нетекстові об'єкти в редакторі Word.			0,30	1,80
<i>Вміти:</i> налагоджувати всі параметри документу для друку.			0,20	1,20
<i>Вміти:</i> використовувати всі можливості форматування тексту в редакторі Word.			0,30	1,80
Засоби автоматизованого оброблення документів	Тестове завдання	1	3,00	3,00
<i>Вміти:</i> перекладати текст на різні мови за допомогою електронних перекладачів.			0,40	1,20
<i>Вміти:</i> перетворювати паперові документи в електронний вигляд за допомогою сканера та програми Fine Reader.			0,60	1,80
Захист та архівація інформації в ПК	Захист звіту з виконання ЛР	2	1,50	3,00
<i>Вміти:</i> використовувати програми-архіватори з метою стиснення електронної інформації.			0,30	0,90
<i>Знати:</i> принципи шкочинної дії комп'ютерних вірусів та методи боротьби з ними.			0,30	0,90
<i>Вміти:</i> боротися з комп'ютерними вірусами за допомогою антивірусних програм.			0,40	1,20
Засоби автоматизованого обслуговування комп'ютера	Захист модуля	1	3,00	3,00
<i>Вміти:</i> проводити перевірку, дефрагментацію і оптимізацію диску, дублювання даних ПЕОМ, відродження системи.			0,60	1,80
<i>Знати:</i> основні функції автоматизованого обслуговування комп'ютера.			0,40	1,20
Всього балів по модулю:				31,79
Основи сучасного програмування (ч.1)		Модуль 3		
	Лекції (годин)	6	0,94	5,63
	ЛПЗ (годин)	10	0,55	5,47
	СРС (годин)	9	0,29	2,62
Об'єктно-орієнтоване та візуальне програмування	Тестове завдання	1	8,00	8,00
<i>Знати:</i> основні принципи та ознаки алгоритмічного мислення.			0,20	1,60
<i>Вміти:</i> будувати блок-схеми алгоритмів розв'язання математичних задач.			0,40	3,20
<i>Знати:</i> основні поняття та принципи об'єктно-орієнтованого програмування.			0,20	1,60
<i>Знати:</i> вимоги стандарту побудови блок-схем алгоритму.			0,20	1,60
Розробка програм на Visual Basic	Захист модуля	4	3,00	12,00

Назва змістовного модуля та його складових розділів	Вид навчальної діяльності	Загальна кількість заходів	Кількість балів за захід/ко-ефіцієнт	Сума балів
<i>Знати:</i> <i>характеристику спільних методів, властивостей та подій елементів управління Visual Basic.</i>			0,30	3,60
<i>Вміти:</i> <i>створювати елементарний проект Visual Basic.</i>			0,40	4,80
<i>Знати:</i> <i>основні можливості інтегрованого середовища розробки (IDE) Visual Basic.</i>			0,30	3,60
Всього балів по модулю:				33,72
Всього балів за семестр:				100,00
Поглиблене вивчення навчальної дисципліни				
	Інд. завдання дослідницького характеру	1	10,00	10,00
	Публікації	1	10,00	10,00
	Участь в конференц.	1	10,00	10,00
	Участь в олімпіадах	1	10,00	10,00
	Отримання грантів, перемога в конкурсах або олімпіадах	1	10,00	10,00

Склав к.т.н., доц. каф. економічної кібернетики та інформатики

Бісікало О.В.

Додаток 3. Текст SQL-запиту для побудови графіку захисту модулів.

```

SELECT [Теми програми].[Номер теми], [Теми програми].[Назва теми], [Теми програми].Лекції, [Теми програми].Лабораторні, [Теми програми].СРС, [Модулі (кредити)].[Назва модуля], [Розділи програми].[Назва розділу], [Модулі (кредити)].[Код модуля], [Навчальні дисципліни].[Назва дисципліни], [Розділи програми].[Код розділу], [Форми контролю знань].[Форма контролю знань], [Розділи програми].[Кількість контр_заходів], [Розділи програми].[Питома вага матеріалу], [Модулі (кредити)].[Питома вага модуля], [Навчальні дисципліни].[Вага лекцій], [Навчальні дисципліни].[Вага лабораторних], [Навчальні дисципліни].[Вага СРС], [Навчальні дисципліни].[Кількість модулів], [Навчальні дисципліни].[Дата початку навчання], (([Лабораторних]+[Практичних])/[Кількість навч_тижнів] AS Выражение11, [Навчальні дисципліни].Семестр, [Навчальні дисципліни].Практичних, (([Лабораторних]/[Кількість навч_тижнів]) AS Выражение1, [Навчальні дисципліни].[Назва дисципліни]
FROM [Форми контролю знань] INNER JOIN ((([Навчальні дисципліни] INNER JOIN [Модулі (кредити)] ON [Навчальні дисципліни].[Код дисципліни] = [Модулі (кредити)].[Код дисципліни]) INNER JOIN [Розділи програми] ON [Модулі (кредити)].[Код модуля] = [Розділи програми].[Код модуля]) INNER JOIN [Теми програми] ON [Розділи програми].[Код розділу] = [Теми програми].[Код розділу]) ON [Форми контролю знань].[Код форми контролю знань] = [Розділи програми].[Форма контролю знань]
WHERE ((([Навчальні дисципліни].Семестр)=1))
ORDER BY [Модулі (кредити)].[Код модуля], [Розділи програми].[Код розділу], [Теми програми].[Номер теми];

```

Бисикало О.В., к.т.н., доц., Винницкий государственный аграрный университет

Реализация модульно-рейтинговой системы в виде приложения к базе данных

В статье рассматривается проблема применения модульно-рейтинговой системы в качестве основы обучающей компьютерной технологии. Целью введенного класса экспертных систем учебного процесса является уменьшение уровня субъективности аналитической и синтетической оценки результатов познавательной деятельности студентов. Предложена программная реализация системы в виде приложения к корпоративной базе данных.

Oleg V. Bisikalo, Ph.D., Associate Professor, Department of Economic Cybernetics and Informatics, Vinnytsya State Agricultural University

Realization of the module-rating system as an appendix to the database

The problem of use of the module-rating system is examined in the article as basis of the teaching computer technology. The purpose of the entered class of expert systems of the educational process is diminishing of level of subjectivity of analytical and synthetic evaluation of results of the cognitive activity of students. Programmatic realization of the system is offered as an appendix to the corporate database.

Бісікало Олег Володимирович,

к.т.н., доц.,

доцент кафедри економічної кібернетики та інформатики

Вінницького державного аграрного університету,

21008, Вінницька обл., Вінницький район, с. Агрономічне, вул. Сонячна 3.

Домашня адреса: 21027, м. Вінниця, вул. Келецька 61 кв. 21,

д. т. +38 (0432) 46-17-72, м. т. +38 (067) 580-04-19

bisikalo@vsau.org , agoffice@svitonline.com