

УДК 004:378

Скороход Олена Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та комп'ютерних технологій Херсонського національного технічного університету, м. Херсон

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧА ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Анотація

Введення модульно-рейтингової системи оцінювання якості підготовки студентів вищого навчального закладу спричинило значне збільшення витрат часу викладача на виконання організаційної роботи. За таких обставин необхідно сприяти введенню в навчально-виховний процес не тільки програмного забезпечення, яке підвищує рівень засвоєння знань та навичок практичної діяльності студентів, але й додатки для забезпечення підвищення ефективності та комфортних умов діяльності викладача. Для вирішення цієї проблеми автором статті запропоновано систему підтримки прийняття рішень *"Оцінка та системологічний аналіз якості підготовки фахівців сфери інженерії та технологій"*, головне призначення якої – це автоматизація рутинної праці викладача та забезпечення прийняття ним ефективних рішень.

Ключові слова: системологічний аналіз, система підтримки прийняття рішень, база даних, база знань, база моделей.

Системи підтримки прийняття рішень (СППР) зайняли чільне місце у наукових школах сфер технологій та інженерії, економіки і медицини, адже головне їх призначення – це автоматизація рутинної праці індивіда та забезпечення прийняття ним ефективних рішень. Але, на жаль, СППР не здобули належної уваги в наукових школах педагогіки, про що свідчить аналітичний огляд вітчизняної і зарубіжної спеціальної літератури.

З метою забезпечення прийняття ефективних рішень викладачем вищого навчального закладу та надання йому комфортних умов для праці, автором статті розроблено систему підтримки прийняття рішень *"Оцінка та системологічний аналіз*

якості підготовки фахівців сфери інженерії та технологій".

СППР "Оцінка та системологічний аналіз якості підготовки фахівців сфери інженерії та технологій" – це комп'ютерна програма, яка призначена для інформаційно-аналітичного забезпечення процесів підготовки і прийняття ефективних рішень, а саме: *кількісного оцінювання та системологічного аналізу досягнутого суб'єктом управління, яким є студент вищого навчального закладу, рівня компетенцій.*

В основу системологічного аналізу покладено запропоновану автором статті інноваційну *методику оцінки якості підготовки фахівців сфери інженерії та технологій (ІТ)*, яка є синтезом теорії управління, педагогічної кваліметрії та теорії прийняття рішень.

Дамо короткий опис цієї методики. Кількісною характеристикою якості підготовки фахівця сфери ІТ автор статті пропонує вважати показник, який вона назвала *індикатор компетенцій* і який показує співвідношення кількісних значень здобутих компетенцій та кількісних значень еталонних компетенцій фахівця сфери ІТ.

Якщо індикатор компетенцій:

- ≥ 1 – це означає, що фахівець досяг *найвищого рівня компетенцій*;
- знаходиться в діапазоні *від 0,75 до 0,99* – фахівець досяг *оптимального рівня компетенцій*;
- знаходиться в діапазоні *від 0,60 до 0,74* – фахівець досяг *припустимого рівня компетенцій*;
- $< 0,60$ – фахівець досяг *критичного рівня компетенцій*.

Індикатор компетенцій обчислюється за формулою:

$$I_k = \frac{K_\phi}{K_e}, \text{ де}$$

I_k – індикатор компетенцій, K_ϕ – кількісні значення здобутих компетенцій фахівця, K_e – кількісні значення еталонних компетенцій фахівця.

Кількісним значенням здобутих компетенцій фахівця (K_ϕ) відповідає фактична академічна успішність студента, а саме рейтингові оцінки у балах, які він отримав протягом навчального періоду з конкретної дисципліни.

Кількісним значенням еталонних компетенцій (K_e) відповідає гіпотетична академічна успішність ідеального студента, а саме еталонні рейтингові оцінки у балах, які він міг би отримати протягом навчального періоду з тієї ж дисципліни.

Для визначення еталонних значень компетенцій фахівця (K_e) використаємо теорію прийняття рішень, відповідно якої [1, 2, 3]: кінцевим результатом розв'язку задачі прийняття рішення є вибір із можливої множини рішень $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ єдиного компромісного рішення x^0 . Компромісне рішення – це критерій, який дозволяє об'єктивно порівнювати рішення між собою.

Для вибору компромісного рішення x^0 використаємо критерій Гурвіца, який є універсальним, так як уособлює в собі властивості інших критеріїв (Лапласа, Вальда, Гермейєра, Севіджа) і будь-які переваги особи, що приймає рішення. Принциповим є і те, що величина коефіцієнту λ визначається експертом на основі його евристичних міркувань і формальні методи при цьому не застосовуються.

Розглянемо процедуру вибору із деякої можливої множини рішень $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ єдиного компромісного рішення x^0 за критерієм Гурвіца
$$x^0 = \max_i \{ \lambda \min_j x_{ij} + (1 - \lambda) \max_j x_{ij} \}, (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$$

Щоб скористатись цим критерієм, необхідно ввести коефіцієнт λ , який відображає співвідношення песимізму й оптимізму у виборі рішення. Якщо вважати, що λ – коефіцієнт песимізму, який змінюється від 0 до 1, то величина $(1-\lambda)$ відповідатиме коефіцієнту оптимізму. Якщо особа, що приймає рішення – стовідсотковий оптиміст, то його коефіцієнт песимізму $\lambda=0$, а якщо песиміст, то $\lambda=1$. Це означає, що 0 відповідає відсутності песимізму, а 1 відповідає повній відсутності оптимізму. Тому спочатку для експерта вибирається величина коефіцієнта песимізму або оптимізму. Якщо, наприклад, $\lambda=0,6$, то це означає, що експерт помірний песиміст і переважання песимізму над оптимізмом у нього невелике. Величина коефіцієнта оптимізму $(1-\lambda)$ відповідно дорівнює 0,4.

Далі формується таблиця альтернатив так:

- спочатку знаходиться *найменше значення очікуваного рішення* і заноситься в стовпець мінімумів. Цей стовпець відповідає рішенням при повністю песимістичному настрої експерта. У цьому випадку $\lambda=1$ і відповідно

$$x^0 = \max_i \{ \lambda \min_i x_{ij} + (1 - \lambda) \max_j x_{ij} \} = \min_j x_{ij};$$

- далі знаходиться найбільше значення очікуваного рішення і вноситься у стовпець максимумів. Цей стовпець відповідає рішенням при повністю оптимістичному настрої експерта. У цьому випадку $\lambda=0$ і відповідно $x^0 = \max_i \{ \lambda \min_i x_{ij} + (1 - \lambda) \max_j x_{ij} \} = \max_j x_{ij};$
- в останньому стовпці розраховується **компромісне (песимістично-оптимістичне) значення очікуваних рішень** як сума добутку коефіцієнта песимізму (λ), який наприклад, дорівнює 0,6, на найменше значення ($\min x_{ij}$) і добутку коефіцієнта оптимізму ($1-\lambda$), який відповідно дорівнює 0,4, на найбільше значення ($\max x_{ij}$).

Кількісні значення еталонних компетенцій фахівця (K_e), яким відповідає критерій Гурвіца (x^0) істотно залежать від величини коефіцієнтів песимізму-оптимізму і рівня песимізму-оптимізму самого експерта. **За бажанням він може обрати:**

- *найменше значення очікуваного рішення*, яке заноситься в стовпець мінімумів;
- *найбільше значення очікуваного рішення*, яке вноситься у стовпець максимумів;
- *компромісне (песимістично-оптимістичне) значення очікуваних рішень*, яке вноситься в останній стовпець.

Так як автор статті помірний песиміст, то **у якості кількісних значень еталонних компетенцій фахівця (K_e) прийнято компромісне (песимістично-оптимістичне) значення очікуваних рішень (x^0)**, яке вноситься в останній стовпець.

СППР "Оцінка та системологічний аналіз якості підготовки фахівців сфери інженерії та технологій" реалізована засобами програми Microsoft Office Excel 2007 та мови програмування Visual Basic for Applications (VBA).

Вибір програмного продукту й мови програмування для створення СППР обумовлено такими чинниками:

- *програма Microsoft Office Excel 2007* є простим та універсальним засобом для виконання нескладних інженерних та економічних розрахунків, а також дозволяє:

створювати документи, що складаються з декількох таблиць, об'єднаних формулами; працювати з базами даних (створювати, редагувати, сортувати дані, здійснювати пошук даних, вибірку даних за запитом, фільтрувати дані тощо); проводити аналіз даних (підбір параметра, пошук рішення тощо); проводити статистичну обробку даних; вирішувати задачі графічними методами та ін.;

- VBA вважається однією із самих популярних мов програмування серед розробників додатків. Основною причиною є використання як основи VBA "базової" мови програмування, яку можна використовувати в додатках компанії Microsoft. Окрім цього мова VBA достатньо нескладна у вивченні, що робить її доступною для великої кількості непрофесійних програмістів.

СППР "Оцінка та системологічний аналіз якості підготовки фахівців сфери інженерії та технологій" включає такі компоненти:

- інформаційний – база даних "Студент";
- інформаційний – база даних "Дата навчального заняття";
- інформаційний – база даних "Тема навчального заняття";
- інформаційний – база знань "Розподіл балів";
- інформаційно-аналітичний – база моделей "Журнал обліку академічної успішності студентів";
- аналітичний – база моделей "Системологічний аналіз рівня компетенцій фахівців";
- графічно-аналітичний – "Графічний аналіз рівня компетенцій фахівців".

СППР зберігається у файлі **СППР_Оцінка та системологічний аналіз якості підготовки фахівців.xlsm**. За активації цього файлу відобразиться перший лист **БД_Студент**, зображений на рис. 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Порядковий номер студента	ПІБ студента									
2	1	Александрійська Г.А									
3	2	Ващенко С.І.									
4	3	Власенко М.М.									
5	4	Долгушина М.П.									
6	5	Жандарук С.Л.									
7	6	Іванов В.В.									
8	7	Кравченко О.О.									
9	8	Литвиненко М.І.									
10	9	Литвинова Г.П.									
11	10	Петров П.П.									
12	11	Петрусів В.А.									
13	12	Сидоров І.І.									
14	13	Смолій В.А.									
15	14	Шарапова Т.А.									
16	15	Шевченко М.С.									
17											
18											
19											
20											
21											

Рис. 1. Фрагмент листа БД_Студент

На цьому листі розташовується **база даних "Студент"**, яка складається з двох полів: **Порядковий номер студента** і **ПІБ студента**.

Для заповнення, редагування й очищення цієї бази передбачені однойменні кнопки: **Заповнення БД**, **Редагування БД**, **Очищення БД**.

За активації кнопки **Заповнення БД** з'являється діалогове вікно, зображене на рис. 2.

Заповнення бази даних "Студент"

Введіть ПІБ студента:

Введіть прізвище, ім'я, по батькові студента

ОК

Вихід

Рис. 2. Діалогове вікно «Заповнення бази даних «Студент»»

Пояснення. У цьому діалоговому вікні виконуються такі дії:

- у текстовому полі **Введіть ПІБ студента:** необхідно ввести прізвище та ініціали студента і клацнути основною (лівою) клавішею миші по системній кнопці **ОК**.
(Примітка. У кожному діалоговому вікні системи передбачено переміщення по її

елементах за допомогою миші або клавіш управління курсором);

- після виконання попередньої дії введена інформація з'явиться у БД, у якій також для кожного нового запису автоматично присвоюється порядковий номер, а текстовий курсор (вертикальна мерехтлива риска) переміститься у текстове поле **Введіть ПІБ студента:**, у якому необхідно ввести наступну інформацію і т. д.;
- по завершенні введення даних необхідно натиснути системну кнопку **Вихід**.

Для редагування БД необхідно натиснути однойменну кнопку та в діалоговому вікні, зображеному на рис. 3, виконати необхідні зміни.

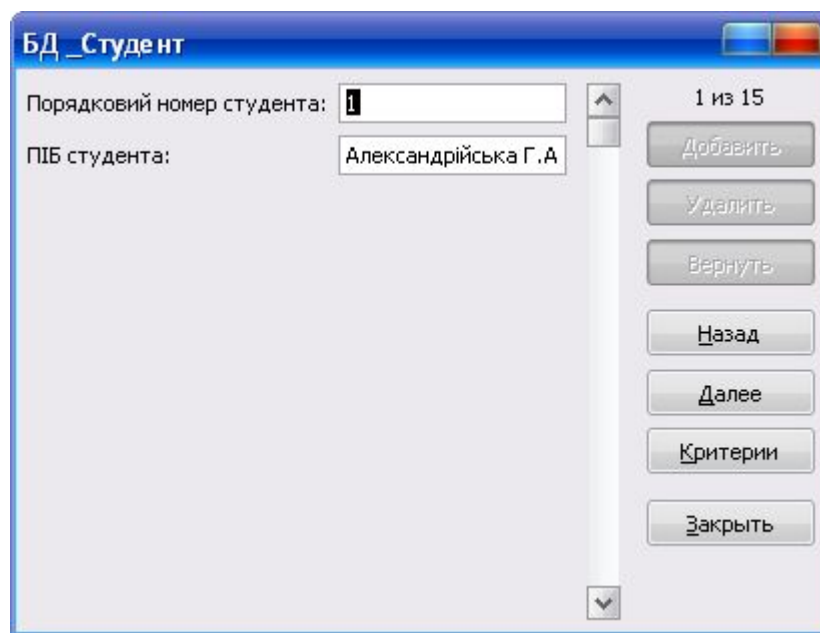


Рис. 3. Форма користувача для редагування БД «Студент»

Пояснення. Редагування БД за допомогою форми (рис. 3) виконується так:

- переміщення між записами – за допомогою кнопок **Назад** (перехід на попередній запис) та **Далее** (перехід на наступний запис);
- додавання або вилучення записів – за допомогою кнопок відповідно **Добавить** і **Удалить**;
- пошук інформації по заданому критерію – за допомогою кнопки **Критерии** (у даному випадку критеріями можуть бути – **ПІБ студента** або **його порядковий номер**). Щоб виконати пошук інформації таким способом необхідно: у відповідному полі ввести бажаний критерій; клацнути основною клавішею миші по кнопці **Назад** або **Далее** і виконувати цю дію доти, поки не з'явиться необхідна інформація; за необхідності зробити редагування або інші дії та натиснути

кнопку **Закрить**.

Для видалення усіх записів в БД необхідно скористатися кнопкою **Очищення БД**.

Для надання БД естетичного вигляду на листі також передбачені кнопки **Автопідбір поля** (виконується по останньому символу) та **Сортування поля** ПІБ студента (виконується за зростанням, тобто від А до Я).

Окрім БД "Студент" у програмі є також БД "Дата навчального заняття" (лист БД_Дата НЗ) та "Тема навчального заняття" (лист БД_Тема НЗ), заповнення, редагування й очищення яких виконується аналогічно БД, описаній вище.

Так як між листами програми установлений зв'язок, інформація, яка вноситься в бази даних, автоматично з'являється в базі моделей "Журнал обліку академічної успішності студентів", зображеної на рис. 4.

ПІ студента	ПІБ студента	03.09.2009	10.09.2009	17.09.2009	24.09.2009	01.10.2009	08.10.2009	15.10.2009	22.10.2009	Тест	ККР	Лабораторні роботи	Самостійна робота	Декларативні компетенції, бали	Процесуальні компетенції, бали	Дата навчального заняття
1	Александрійська Г.А.									54	19	9	10	54	38	03.09.09
2	Ващенко С.І.															10.09.09
3	Власенко М.М.															17.09.09
4	Долгушина М.П.															24.09.09
5	Жандарук С.Л.															01.10.09
6	Іванов В.В.															08.10.09
7	Кравченко О.О.															15.10.09
8	Литвиненко М.І.									45	16	8	8	45	32	22.10.09
9	Литвинова Г.П.									56	19	8	9	56	36	
10	Петлюк П.П.									40	16	7	8	40	31	

Розподіл балів

Відмінно (A) 54-60 балів

Добре (B) 49,2-53,4 балів

Добре (C) 45-48,6 балів

Задовільно (D) 40,2-44,4 балів

Задовільно (E) 36-39,6 балів

Незадовільно (F) 21-35,4 балів

Незадовільно (F) 0,6-20,4 балів

Рис. 4. Фрагмент листа БМ_Журнал ОАУС

У ході семестрового контролю викладач вносить отримані студентом бали, аналогічно паперовому еквіваленту "Журнал обліку академічної успішності студентів", в описану вище базу моделей, яка знаходиться на робочому листі

БМ_Журнал ОАУС (рис. 4). Бали виставляються з урахуванням модульно-рейтингової системи оцінювання якості отриманих знань, які пропонуються автором статті називати – **декларативні компетенції**, та практичних навичок застосування цих знань, які автор назвала – **процедурні компетенції**. Модульно-рейтингову систему оцінювання компетенцій фахівця відображено у **базі знань (БЗ) «Розподіл балів»**.

Після внесення отриманих студентом балів на листі *БМ_Журнал ОАУС*, у комп'ютерній системі запрограмоване виконання таких операцій:

- *автоматичний розрахунок кількісних значень здобутих декларативних та процедурних компетенцій кожного студента, виражених у балах. Розрахунок виконується на робочих листах – БМ_Журнал ОАУС та БМ_САРК (рис. 4, 5) згідно модульно-рейтингової системи оцінювання компетенцій фахівця, яку відображено у БЗ "Розподіл балів";*
- *системологічний аналіз рівнів компетенцій, який включає:*
 - *розрахунок індикаторів та визначення рівнів декларативних та процедурних компетенцій кожного студента;*
 - *підрахунок загальної кількості можливих рівнів декларативних і процедурних компетенцій, які досягли студенти всієї академічної групи. Як було сказано вище, автором пропонуються такі можливі рівні – найвищий, оптимальний, припустимий і критичний.*
 - *графічне представлення загальної кількості можливих рівнів декларативних і процедурних компетенцій, які досягли студенти всієї академічної групи.*

Системологічний аналіз виконується на робочих листах – *БМ_САРК (рис. 5) і Діаграма_ГАРК (рис. 6) за методикою запропонованою автором статті, яку описано вище.*

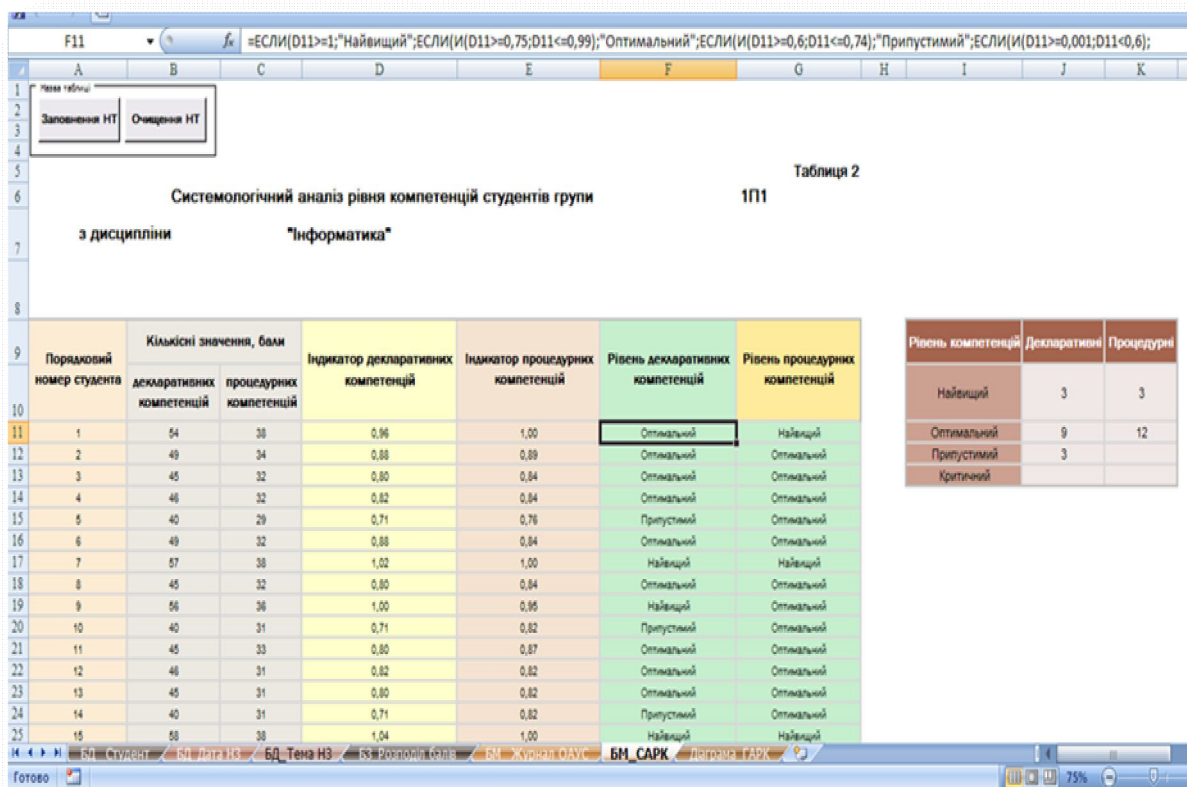


Рис. 5. Фрагмент листа БМ_САРК

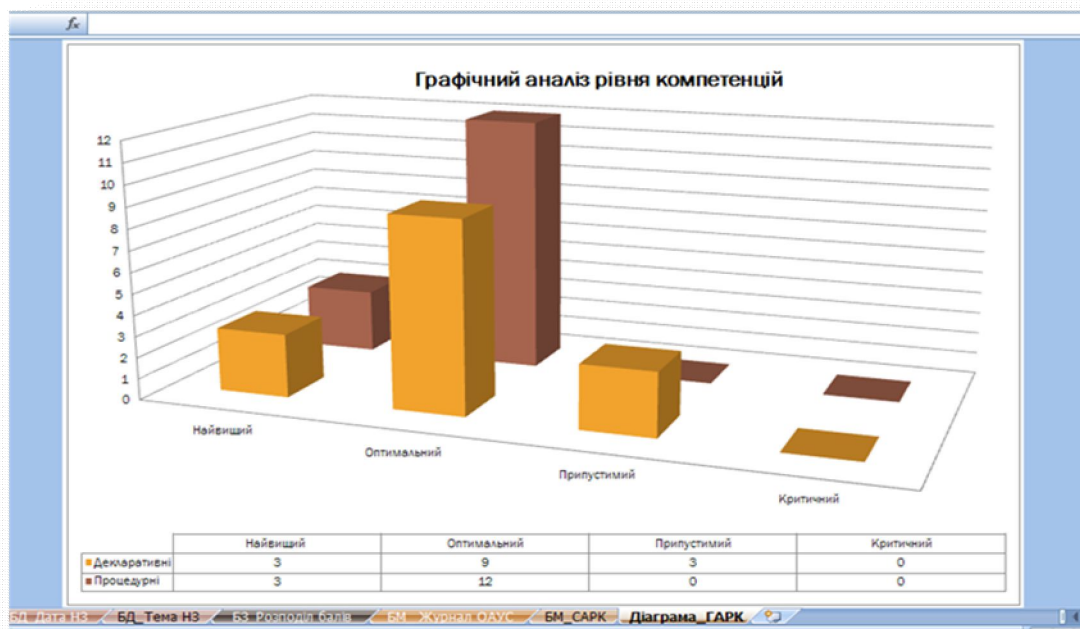


Рис. 6. Фрагмент листа Діаграма_ГАРК

Висновки. Введення модульно-рейтингової системи оцінювання якості підготовки студентів вищого навчального закладу спричинило значне збільшення

витрат часу викладача на виконання організаційної роботи. За таких обставин необхідно сприяти введенню в навчально-виховний процес не тільки програмного забезпечення, яке підвищує рівень засвоєння знань та навичок практичної діяльності студентів, але й додатки для забезпечення підвищення ефективності та комфортних умов діяльності викладача.

Запропонована система підтримки прийняття рішень "Оцінка та системологічний аналіз якості підготовки фахівців сфери інженерії та технологій" спрямована на виконання таких вимог і пропонується автором статті для її колег – безкоштовно.

Список використаних джерел

1. Михайлов В. И. Как принимать решения. – М.: ООО «Издательство «Химера», 1999. – 200 с.
2. Петров Э. Г., Новожилова М. В., Гребенник И. В., Соколова Н. А. Методы и средства принятия решений в социально-экономических и технических системах / Под общей редакцией Э. Г. Петрова. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2003. – 380 с.
3. Эддоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решений / Пер. с англ. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997. – 590 с.

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

Скороход Е. Н.

Аннотация

Введение модульно-рейтинговой системы оценивания качества подготовки студентов высшего учебного заведения, повлекло значительное увеличение расходов времени преподавателя на выполнение организационной работы. При таких обстоятельствах необходимо способствовать введению в учебно-воспитательный процесс не только программного обеспечения, которое повышает уровень усвоения знаний и навыков практической деятельности студентов, но и приложений для обеспечения повышения эффективности и комфортных условий деятельности преподавателя. Для решения этой проблемы автором статьи предложена система поддержки принятия решений "Оценка и системологический анализ качества

подготовки специалистов сферы инженерии и технологий", главное назначение которой – это автоматизация рутинного труда преподавателя и обеспечение принятия им эффективных решений.

Ключевые слова: системологический анализ, система поддержки принятия решений, база данных, база знаний, база моделей.

**SYSTEM OF SUPPORT OF DECISION MAKING AS INNOVATIVE
INSTRUMENT OF ACTIVITY EFFICIENCY INCREASE OF HIGHER
EDUCATIONAL ESTABLISHMENT TEACHERS**

Skorohod H.

Resume

Introduction of the module-rating system of evaluation of quality of preparation of students of higher educational establishment entailed the considerable increase of charges of teacher's time on implementation of organizational work. At such circumstances it is necessary to support the introduction in the educational process not only software, which promotes the level of mastering of knowledge's and skills of practical activity of students, but also appendixes, for providing of rise of efficiency and comfort terms of activity of teacher. For the decision of this problem the system of support of decision making "*Estimation and system logical analysis of quality of preparation of specialists of sphere of engineering and technologies*" is offered by the author of the article (Helen N. Skorohod), above all setting of which – it is automation of conservative labor of teacher and providing of effective decision making by him.

Keywords: system logical analysis, system of support of decision making, data-base, knowledge base, base of models.