

С.С. Ланська

ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ ІНТЕГРОВаних ІНДИВІДУАЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ПЛАНІВ В СИСТЕМІ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ

Анотація. На сьогодні існує багато інтегрованих освітніх комплексів, які містять навчальні заклади різних рівнів та реалізують освітні програми підготовки від початкової професійної до вищої освіти.

В роботі висвітлюються проблеми неперервної освіти. Пропонується вирішення проблеми відбору змісту інтегрованих навчальних планів за допомогою побудови експертної системи. Структурована в експертній системі навчальна інформація дозволяє створювати індивідуальні навчальні плани для кожного студента при скорочених терміни навчання.

Підводячи підсумок, можна зробити висновок, що використання експертної системи як для моніторингу навчального процесу, так і при складанні інтегрованих індивідуальних навчальних планів має ряд переваг. По-перше, з часом система буде розширюватися і накопичувати відповідності компетентностей як з суміжних спеціальностей, так і з інших галузей знань. По-друге, можна складати робочі навчальні плани напрямів підготовки без повторного залучення експертів з різних предметних областей. По-третє, систему легко можна буде перенавчати відповідно до нових вимог складання інтегрованих планів.

Ключові слова: безперервна освіта, експертна система, нечітка логіка.

Вступ. В кожній країні своя специфіка трактування і реалізації поняття «безперервної освіти». Про це свідчить велика кількість термінів, що визначає цей процес [1,2].

Що вкладається в поняття «система неперервної освіти»? У вітчизняній теорії і практиці – це комплекс державних та суспільних освітньо-виховних установ, який забезпечує організаційну і змістову єдність, наступність та взаємозв'язок усіх ланок освіти, що спільно вирішують завдання виховання, загальноосвітньої політехнічної та професійної підготовки кожної людини [1].

На сьогодні існує багато інтегрованих освітніх комплексів, які містять навчальні заклади різних рівнів та реалізують освітні програми підготовки від початкової професійної до вищої освіти.

Постановка задачі. Освітня діяльність вищих навчальних закладів і наукових установ, що провадиться з метою підготовки здобувачів вищої освіти

на певних рівнях вищої освіти за певними спеціальностями здійснюється на основі освітньо-професійної програми і базового навчального плану. Освітньо-професійна програма містить такі основні засади: обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти; перелік компетентностей випускника; нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання (сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей); форми атестації здобувачів вищої освіти; вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти; вимоги професійних стандартів [2].

На підставі освітньої програми заклади вищої освіти (ЗВО) розробляють навчальний план, який визначає: перелік та обсяг навчальних дисциплін у кредитах ЄКТС; послідовність вивчення дисциплін; форми проведення навчальних занять та їх обсяг; графік навчального процесу; форми поточного і підсумкового контролю. Але навчальні плани ЗВО не погоджуються між собою, навіть на одному освітньому рівні, тому сьогодні в межах однієї спеціальності при переведенні з одного ВНЗ в інший можливе виникнення суттєвої академічної різниці.

Другий аспект цієї проблеми виникає при інтегрованому навчанні, тобто відсутність інтегрованого плану підготовки молодшого бакалавра, бакалавра і магістра за певною спеціальністю. Складання таких інтегрованих навчальних планів відбувається шляхом поєднання фрагментів навчальних планів різних освітньо-професійних програм, що не забезпечує наступності у вивченні навчальних дисциплін, не дозволяє зменшити обсяг навчального матеріалу та усунути його дублювання. Крім того, освітньо-кваліфікаційні характеристики та освітньо-професійні програми підготовки молодших бакалаврів, бакалаврів і магістрів розробляються різними робочими групами МОН України і фактично не узгоджені за змістом, обсягом і послідовністю вивчення навчальних дисциплін. Цей факт створює труднощі у складанні навчальних планів.

Експертна система формування інтегрованих навчальних планів на основі нечіткої логіки. Сьогодні процес складання інтегрованих навчальних планів, заснований на досвіді і інтуїції працівників вищої школи потребує серйозного удосконалення та наукового підґрунтя прийнятих рішень. Процес конструювання індивідуального навчального плану студента або групи студентів може являти собою педагогічну технологію, орієнтовану на реалізацію інформаційних технологій за допомогою експертної системи. В умовах скорочених строків навчання застосування експертних систем забезпечує можливість

побудови індивідуального навчального плану, що підвищує ефективність процесів навчання, викладання і самоосвіти.

Використання експертної системи для узгодження освітніх програм між певними освітніми рівнями та формування переліку питань для перевірки рівня знань по зарахованим дисциплінам або модулям дисциплін представлені в даному дослідженні. Експертна система, представлена на рисунку 1, включає в себе наступні підсистеми: бази знань аналізованих освітніх рівнів; експертний рівень, на якому уточнюється формулювання компетентностей, їх приналежність до того чи іншого модулю та необхідний рівень їх сформованості для випускника; механізму логічного висновку, який забезпечує формування індивідуальних навчальних планів здобувачів в системі «неперервної освіти» та перелік питань для організації вступного фахового випробування.

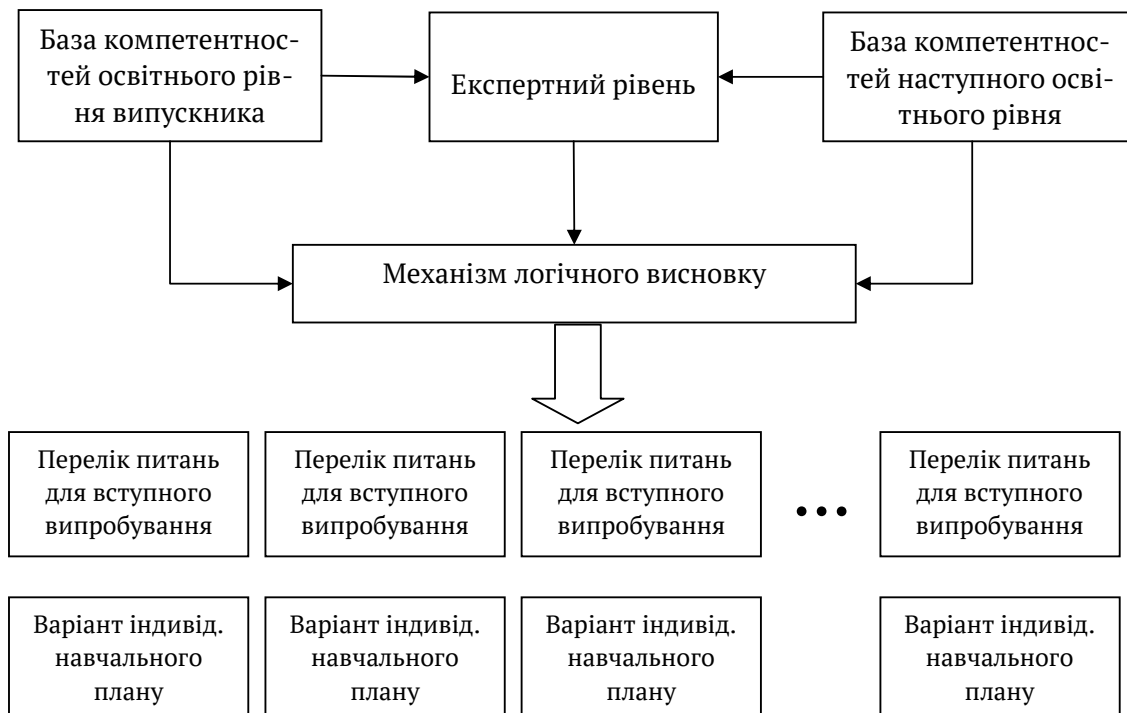


Рисунок 1 – Модель формування індивідуального навчального плану безперервної підготовки фахівців

Експертна система (ЕС) може функціонувати в 2-х режимах:

1. Режим введення знань – в цьому режимі експерт за допомогою редактора бази знань вводить відомості про предметну область в базу знань ЕС.
2. Режим консультації – користувач веде діалог з ЕС, повідомляючи їй відомості про поточне завдання і отримуючи рекомендації ЕС.

При роботі в режимі введення знань експертна система повинна мати такі можливості:

1. Складати бази компетентностей перехідних освітніх рівнів, які формуються на основі освітньо-професійних програм кожного з рівнів.

2. Поставлення у відповідність кожній компетентності однієї або декілька навчальних дисциплін із зазначенням модуля, який "перекриває" дану компетентність.

3. Складати матриці парних порівнянь компетентностей різних освітніх рівнів.

Для роботи в цьому режимі можуть бути залучені науково-педагогічні працівники ВНЗ.

У режимі консультації можна буде використовувати систему при вирішенні наступних завдань:

1. Визначати, згідно матриці порівнянь, перелік питань, з яких можуть складатися фахові вступні випробування на наступному освітньому рівні за обраною спеціальністю.

2. Визначати індивідуальний інтегрований навчальний план здобувача або групи здобувачів з урахуванням компетентностей, які здобувач успішно отримав на попередньому освітньому рівні та у визначеній кількості кредитів ЄКТС.

Для досягнення поставленої мети в експертній системі пропонується використати математичну модель оптимального розподілу кредитів на базі нечіткої логіки.

Постановка задачі полягає в зарахуванні X кредитів на наступному навчальному рівні при складанні індивідуального навчального плану студента або групи студентів. Сутність методики формування таких планів полягає в порівнянні пар об'єктів (компетентності різних освітніх рівнів) експертом. Результатом такого порівняння може бути таблиця, лівий стовбець та верхній рядок якої формують компетентності відповідних освітніх рівнів. На перетині стовпця та рядка експерт визначає ступінь відповідності $\mu_{i,j}$ між компетентностями (значення ступеню розподілені на відрізьку $[0,1]$). Введемо наступні нечіткі значення відповідності показника $\mu_{i,j}$: 0-0,3 – не відповідає; 0,4-0,5 – не визначено; 0,6-0,7 – більш-менш відповідає; 0,8-0,9 – майже відповідає; 1- відповідає.

Таблиця порівняння компетентностей

		Освітній рівень наступний (II рівень)				
Освітній рівень попередній (I рівень)	Компетентності	K_1	K_2	K_3	...	K_n
	K_1	$\mu_{1,1}$	$\mu_{1,2}$	$\mu_{1,3}$	...	$\mu_{1,n}$
	K_2	$\mu_{2,1}$	$\mu_{2,2}$	$\mu_{2,3}$	...	$\mu_{2,n}$
	K_3	$\mu_{3,1}$	$\mu_{3,2}$	$\mu_{3,3}$	...	$\mu_{3,n}$

	K_m	$\mu_{m,1}$	$\mu_{m,2}$	$\mu_{m,3}$	...	$\mu_{m,n}$
$\max_j (\mu_{i,j})$	$\max_{i=1,m; j=1} (\mu_{i,j})$	$\max_{i=1,m; j=2} (\mu_{i,j})$	$\max_{i=1,m; j=3} (\mu_{i,j})$	...	$\max_{i=1,m; j=1} (\mu_{i,j})$	
w_j	w_1	w_2	w_3	...	w_n	

У матриці $\|\mu_{i,j}\|$, представлений в таблиці 1, індекс i ($i = 1, 2, \dots, m$) – це номер компетентності попереднього освітнього рівня, (умовно позначимо його як I рівень), а j ($j = 1, 2, \dots, n$) – номер компетентності наступного освітнього рівня (II рівень). Знаходимо максимальне значення в кожному стовпці.

Також компетентностям II-го рівня задамо ваговий коефіцієнт w_j ($j = 1, 2, \dots, n$), який буде дорівнюватися значенню кількості відведених на нього кредитів.

Будемо вважати, що відповідність компетентностей освітніх рівнів було встановлено, якщо $\max_j \mu_{i,j} \geq 0.8$. Класифікуємо все компетентності II рівня за наступними правилами:

IF (K_j = 'ЗК' AND $\max_j (\mu_{i,j}) = 1$) THEN K_j = класу 1;

IF (K_j = 'ФК' AND $\max_j (\mu_{i,j}) = 1$) THEN K_j = класу 2;

IF (K_j = 'ЗК' AND $\max_j (\mu_{i,j}) = 0.9$) THEN K_j = класу 3;

IF (K_j = 'ФК' AND $\max_j (\mu_{i,j}) = 0.9$) THEN K_j = класу 4;

IF (K_j = 'ЗК' AND $\max_j (\mu_{i,j}) = 0.8$) THEN K_j = класу 5;

IF (K_j = 'ФК' AND $\max_j (\mu_{i,j}) = 0.8$) THEN K_j = класу 6.

Підсумуємо вагові коефіцієнти компетентностей 1-го класу $\sum_{\text{клас1}} w_j$ та порівняємо зі значенням вхідного показника X , якщо значення X більше, то

додамо ще суму вагових коефіцієнтів компетентностей 2-го класу і так далі, доки значення суми не стане рівним або не перевищить показник X . Якщо ж було накопичено суму вагових коефіцієнтів до 6-го класу і $\sum_{\text{клас } i} w_j < X$ ($i = \overline{1,6}$),

це означає, що в даному випадку задача не має рішення, тобто сформувавши інтегрований навчальний при таких початкових даних немає можливості. Сформувавши індивідуальний план вдасться, якщо на якомусь з етапів підсумовування вагових коефіцієнтів виконається нерівність $\sum_{\text{клас } i} w_j \geq X$, де ($i = \overline{1,t}$), а t – номер етапу. Тоді всі компетентності $K_j \in \text{класу } i$, де ($i = \overline{1,t}$) будуть перезаряджені, а модулі дисциплін, які відповідають цим компетентностям виключені з індивідуального навчального плану.

Висновки. Підводячи підсумок, можна зробити висновок, що використання експертної системи як для моніторингу навчального процесу [4], так і при складанні інтегрованих індивідуальних навчальних планів має ряд переваг. По-перше, з часом система буде розширюватися і накопичувати відповідності компетентностей як з суміжних спеціальностей, так і з інших галузей знань. По-друге, можна складати робочі навчальні плани напрямів підготовки без повторного залучення експертів з різних предметних областей. По-третє, систему легко можна буде перенавчати відповідно до нових вимог складання інтегрованих планів.

ЛИТЕРАТУРА / ЛІТЕРАТУРА

1. Теорія і методика професійної освіти: навч. посіб. / З.Н. Курлянд, Т.Ю. Осипова, Р.С. Гурін [та ін.]; за ред. З.Н. Курлянд. - К.: Знання, 2012. - 390 с.
2. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014N^о 1556-VII (Редакція станом на 27.07.2017). [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
3. Мелихов А.Н., Мелихова О.А. О логическом выводе в интеллектуальных системах на основе нечеткой аналогии // Теория и системы управления. - М, 1995. - №5. - С.112-123.
4. Ланська С.С. Розробка математичної моделі нечіткої системи оцінки якості освіти / С.С.Ланська // Системні технології. Регіональна міжвузівська збірка наукових праць. – Випуск 1(114). – Дніпро, 2018. – С. 179–186.

REFERENCES

1. Teoriia i metodyka profesiinoi osvity: navch. posib. / Z.N. Kurliand, T.Iu. Osypova, R.S. Hurin [ta in.]; za red. Z.N. Kurliand. - K.: Znannia, 2012. - 390 s.
2. Zakon Ukrainy «Pro vyshchu osvitu» vid 01.07.2014N^о 1556-VII (Redaktsiia stanomna 27.07.2017). [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.

- 3 Melihov A.N., Melihova O.A. O logicheskom vyivode v intellektualnyih sistemah na osnove nechetkoy analogii // Teoriya i sistemy upravleniya. –M. 1995. - #5. - S.112-123.
4. Lanska S.S. Rozrobka matematychnoi modeli nechitkoi systemy otsinky yakosti osvity / S.S.Lanska // Systemni tekhnolohii. Rehionalna mi-zhvuzivska zbirka naukovykh prats. – Vypusk 1(114). – Dnipro, 2018. – S. 179–186.

Received 12.03.2019.

Accepted 18.03.2019.

Экспертная система формирования интегрированных индивидуальных учебных планов в системе непрерывного подготовки специалистов

Сегодня существует много интегрированных образовательных комплексов, которые содержат учебные заведения разных уровней и реализующих образовательные программы подготовки от начального профессионального до высшего образования.

В работе освещаются проблемы непрерывного образования. Предлагается решение проблемы отбора содержания интегрированных учебных планов с помощью построения экспертной системы. Структурирована экспертной системе учебная информация позволяет создавать индивидуальные учебные планы для каждого студента при сокращенных сроках обучения.

Подводя итог, можно сделать вывод, что использование экспертной системы как для мониторинга учебного процесса, так и при составлении интегрированных индивидуальных учебных планов имеет ряд преимуществ. Во-первых, со временем система будет расширяться и накопичивать соответствию компетенций как из смежных специальностей, так и из других областей знаний. Во-вторых, можно составлять рабочие учебные планы направлений подготовки без повторного привлечения экспертов из различных предметных областей. В-третьих, систему легко можно будет переучивать соответствию с новыми требованиями составления интегрированных планов.

Expert system of formation of integrated individual curricula in the system of continuous training of specialists

Today, there are many integrated educational complexes that contain academic institutions of different levels and implement educational training programs from elementary vocational to higher education.

The paper covers the problems of continuing education. It is proposed to solve the problem of selecting the content of integrated curricula by building an expert system. The structured expert system of educational information allows you to create individual curricula for each student in the shortened terms of training.

Summing up, it can be concluded that the use of an expert system both for monitoring the educational process and for developing integrated individual curricula has several advantages. First, over time, the system will expand on the level of compliance of competencies from both related specialties and other areas of knowledge. Secondly, it is possible to create working curricula for training areas without re-engaging experts from different subject areas. Thirdly, the system can be easily retrained in accordance with the new requirements for the preparation of integrated plans.

Ланская С.С. - преподаватель Колледжа ракетно-космического машиностроения Днепровского национального университета им. О. Гончара.

Ланська С.С. - викладач Коледжу ракетно-космічного машинобудування Дніпровського національного університету ім. О. Гончара.

Lanskaya S. - lecturer at the Rocket-and-Space Engineering College of Oles Honchar Dnipro National University.