

## Методичні засади підготовки студентів в умовах освітньо-інформаційного середовища технічного університету

В. О. Рахманов

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

\*Corresponding author. E-mail: kppponau@ukr.net

Paper received 07.04.2016; Accepted for publication 20.04.2016.

**Анотація.** У статті розглянуто методичні засади підготовки студентів в умовах освітньо-інформаційного середовища технічного університету. Це надасть необхідні умови для підвищення ефективності навчального процесу, поглиблення професійних знань студентів та компетенцій викладачів. Створення системи інформаційного, програмного і дидактичного забезпечення вищого технічного навчального закладу, адаптація програмних засобів і комп'ютеризованих систем до умов навчального процесу, обґрунтування методики їх використання є актуальною теоретичною і методичною проблемою, розв'язання якої матиме важливе науково-педагогічне значення. У статті проаналізовано технологію зворотного зв'язку, як процес порівняння рівня знань із установленими навчальними стандартами. Зворотній зв'язок також розглядається як реакція на знання, яка допомагає студенту визначити, сприйнята чи не сприйнята ним інформація. Це дозволить викладачу більш точно визначити рівень підготовки студентів, а отримані знання можуть у подальшому позитивно вплинути на навчання.

**Ключові слова:** засвоєння знань, зворотній зв'язок, інтегруюча ланка, навчальний процес, освітньо-інформаційне середовище.

**Вступ.** Сучасний розвиток суспільства характеризується впливом на нього стрімкого розвитку освітньо-інформаційного середовища. Результатом цього є зміна засад, за яких функціонує система освіти в Україні. Зокрема, відбувається реформування освіти, яка орієнтована на світовий інформаційно-освітній простір для забезпечення гармонійного входження сучасного майбутнього фахівця в інформаційне суспільство. Значну роль відіграють ті фактори, які діють в освітньо-інформаційному просторі й активно впливають на пізнавальну діяльність майбутнього фахівця. У цьому контексті освітньо-інформаційне середовище визначається як програмно-методичне забезпечення, яке базується на комп'ютерних технологіях, і функціонує у поєднанні з навчальним та організаційним забезпеченням [13]. Це інтегроване середовище є багатокomпонентною системою, в якому складники реалізуються шляхом навчально-пізнавальної, програмної та позанавчальної проектно-дослідницької практичної діяльності, накопичення студентом власного досвіду та існування як елемента цієї системи; системи моніторингу і оцінювання навчальних досягнень та розвитку його особистості [14].

**Короткий огляд публікацій по темі.** Для успішної реалізації вищезазначених освітніх стратегій недостатньо застосування лише традиційних форм і методів навчально-методичного і програмного забезпечення навчання у вищому технічному закладі. Необхідним є залучення сучасної комп'ютерної техніки, комп'ютеризованих систем і технологій, моделювання навчального процесу, адаптації програмних і мето-

дичних розробок до безпосереднього їх використання у підготовці майбутніх фахівців [12]. Можливості використання освітньо-інформаційного середовища розглядаються в працях В. Ю. Бикова [2], Ю. М. Богачкова [2], М. Ю. Бухаркиної [10], Т. М. Деркач [3], М. І. Жалдака [5], Ю. О. Жук [2], О. Г. Колгатіна [6], В. М. Мадзігона [8], Н. В. Морзе [9], Е. С. Полат [10] та інших вчених.

**Мета.** Показати та обґрунтувати методичні засади підготовки студентів в умовах освітньо-інформаційного середовища технічного університету.

**Матеріали і методи.** Використання освітньо-інформаційного середовища привело до появи нового покоління освітніх технологій, що дали змогу підвищити якість навчання, створити нові засоби впливу, активізувати пізнавальну діяльність студентів, ефективно взаємодіяти викладачам зі студентами. Нові інформаційні освітні технології дають можливість значно підвищити ефективність навчання. Розглянемо даний процес детально.

В процесі навчання кожний студент самостійно обирає свою індивідуальну траєкторію навчання. За результатами проводиться контроль знань. Якщо студент успішно склав залік (іспит) йому виставляється модульна поточна оцінка (рівень знань студ. = рівню ECTS), і він переходить на наступний рівень підготовки. Якщо при контролі знань об'єкт навчання не справився з завданням (рівень знань студ. < рівню ECTS), то студенту пропонується поновити знання використовуючи зворотній зв'язок (Рис. 1).

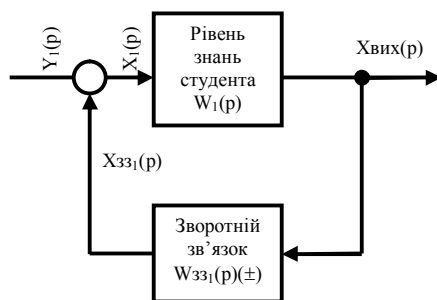


Рис. 1. Схема використання додатного та від'ємного зворотного зв'язку

Одним з основних факторів впливу освітньо-інформаційного середовища на динаміку якості підготовки студентів є використання зворотного зв'язку. Використання зворотного зв'язку – одна з головних технологій ефективного стратегічного управління навчальним процесом. Зворотний зв'язок – це процес порівняння рівня знань із установленими навчальними стандартами. Зворотний зв'язок дозволяє закріпити те, що було зроблено правильно та допомагає скласти план дій з виправлення помилок. Зворотний зв'язок може бути застосований там, де є вірні і невірні рішення, де існує об'єктивний стандарт. Дійсно, коли студент випробував на практиці вивчений матеріал, він повинен мати у своєму розпорядженні інформацію, яка підтверджує вірність або помилковість його дій. Визначаються зміни навчального процесу, аналізується хід виконання поточних робіт, використовуються коригуючі рішення, оцінюється поточний контроль знань у студентів тощо. Зворотний зв'язок може розумітися як реакція на знання, яка допомагає студенту визначити, сприйнята чи не сприйнята ним інформація. Це надає можливість викладачу отримати і проаналізувати знання студентів. Уміння використовувати технологію зворотного зв'язку відноситься до одного з головних умінь викладача. Зворотний зв'язок дозволяє керівнику занять більш точно визначити рівень знань студентів, які можуть у подальшому позитивно вплинути на навчання [11]. Зворотний зв'язок допомагає викладачу визначити ефективну стратегію і тактику навчального процесу, а також вчасно їх скорегувати. Для аналізу ефективності використання зворотного зв'язку представимо математично наступні співвідношення [1]:

$$\begin{cases} X_{вих}(p) = W_1(p)X_1(p); \\ X_{зз_1}(p) = W_{зз_1}(p)X_{вви}(p); \\ X_1(p) = Y_1(p)X_{зз_1}(p). \end{cases} \quad (1)$$

де,

- $X_{вих}(p)$  – результативність знань;
- $W_1(p)$  – рівень підготовки студента;
- $X_1(p)$ ;  $Y_1(p)$  – зовнішні впливи;
- $X_{зз_1}(p)$  – вихідні параметри зворотного зв'язку;
- $W_{зз_1}(p)$  – зворотній зв'язок.

Якщо виключити проміжні змінні  $X_1(p)$  і  $X_{зз_1}(p)$ , отримаємо:

$$X_{вих}(p) = W_1(p)[Y_1(p) + W_{зз_1}(p)X_{вви}(p)]. \quad (2)$$

З співвідношення 2 випливає:

$$X_{вих}(p) = \frac{W_1(p)}{1 - W_1(p)W_{зз_1}(p)} Y_1(p). \quad (3)$$

Якщо рівень засвоєння знань зворотного зв'язку збігається зі знаком поточних знань, то зворотній зв'язок додатній. Тобто, передаточна функція ланцюга засвоєння знань, охопленого додатнім зворотнім зв'язком, дорівнює:

$$W(p) = \frac{X_{вих}(p)}{Y_1(p)} = \frac{W_1(p)}{1 - W_1(p)W_{зз_1}(p)}. \quad (4)$$

У протилежному випадку використовується від'ємний зворотній зв'язок:

$$W(p) = \frac{X_{вих}(p)}{Y_1(p)} = \frac{W_1(p)}{1 + W_1(p)W_{зз_1}(p)}. \quad (5)$$

Засвоєння інформації студентом визначається пропорційністю рівня засвоєння знань, а це – є додатній жорсткий зворотній зв'язок ( $W_{зз_1}(p)$ ) (Рис. 2).

Запишемо математично наступні співвідношення, як що рівень знань студента дорівнює відношенню коефіцієнта допомоги до регулювання знань  $W_1(p) = \frac{k}{p}$ , а зворотній зв'язок знань дорівнює коефіцієнту підсилення зворотного зв'язку  $W_{зз_1}(p) = k_{зз}$ , то:

$$W_{зз_1}(p) = \frac{\frac{k}{p}}{1 - \frac{k}{p}k_{зз}} = \frac{\frac{1}{k_{зз}}}{\frac{1}{k \cdot k_{зз}}p - 1} = \frac{k}{Tp - 1}, \quad (6)$$

при охоплені інтегруючої ланки додатного жорсткого зворотного зв'язку одержимо нестійку ланку з коефіцієнтом підсилення  $k = \frac{1}{k_{зз}}$  та сталого часу

$$T = \frac{1}{k \cdot k_{зз}}.$$

Для оптимального засвоєння знань у випадку коли студент з легкістю справляється з поставленим завданням (рівень знань студ. > рівню ECTS) чи навпаки студенту повторно складно (рівень знань студ. < рівню ECTS) засвоїти навчальний матеріал, тоді використовується від'ємний жорсткий зворотній зв'язок  $W_{зз_2}(p)$ , тобто науково-педагогічні працівники надають більш складний навчальний матеріал чи з прощеним відповідно. Запишемо математично у вигляді:

$$W_{зз_2}(p) = \frac{\frac{k}{p}}{1 + \frac{k}{p}k_{зз}} = \frac{\frac{1}{k_{зз}}}{\frac{1}{k \cdot k_{зз}}p + 1} = \frac{k}{Tp + 1} \quad (7)$$

В залежності від рівня (напряму) підготовки об'єкта навчання та сприймання нового навчального матеріалу пропонується надання нової інформації в швидкому чи уповільненому темпі, тоді використовується додатній гнучкий зворотній зв'язок  $W_{Гзз_3}(p)$ , який набуває вигляду:

$$W_{Гзз_3}(p) = \frac{\frac{k}{p}}{1 - \frac{k}{p}k_{зз} \cdot p} = \frac{\frac{k}{p}}{1 - k \cdot k_{зз}} = \frac{k}{p} \quad (8)$$

При  $\frac{k}{1 - k \cdot k_{зз}} > k$  – ланка додатного гнучкого зворотного зв'язку, де  $p$  – регулюючий елемент знань, а  $k$  – коефіцієнт допомоги.

В процесі підготовки відбуваються зміни у навчальному процесі, наприклад у разі виконання розпоряджень (повідомлень) Міністерства освіти і науки України щодо оптимізації навчального процесу, впровадження новітньої системи підготовки тощо, тоді використовується від'ємний гнучкий зворотній зв'язок  $W_{Гзз_2}(p)$ .

$$W_{ГЗЗ_2}(p) = \frac{\frac{k}{p}}{1 + \frac{k}{p} \cdot k_{33} \cdot p} = \frac{k}{1 + k \cdot k_{33}} = \frac{k}{p}, \quad (9)$$

де  $\frac{k}{1 + k \cdot k_{33}} < k$  – ланка від'ємного гнучкого зворотного зв'язку.

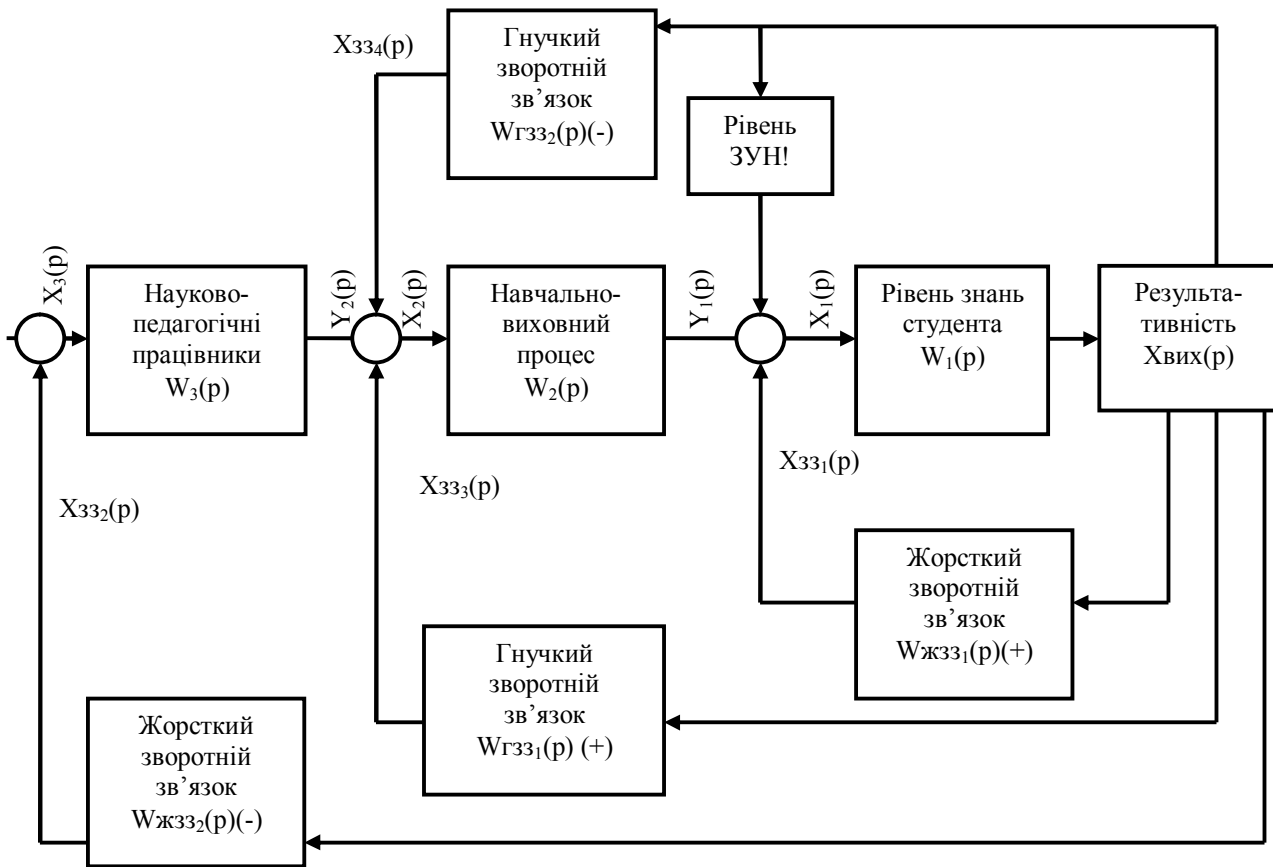


Рис.2. Структурна схема практичних засад формування освітньо-інформаційного середовища у вищому технічному навчальному закладі

При охопленні інтегруючої ланки гнучким зворотнім зв'язком ланка знань залишається інтегруючою, але змінюється коефіцієнт підсилення [7]. Таким чином, зворотній зв'язок є ключовим компонентом розвитку особистості студентів. Він допомагає не тільки виправити свої помилки до того, як вони стали відомими, а й закріплює набуті знання, стимулює професійний розвиток і допомагає студентам досягати поставлених задач. У межах освітньо-інформаційного середовища знання й уміння правильно використовувати усі прийоми зворотного зв'язку дозволяє встановлювати сприятливі умови до навчання, долаючи складності [4]. Освітньо-інформаційне середовище – це складний багаторівневий навчальний процес і тому існує необхідність розвивати змістову її структуру.

**Висновки.** Ми розглянули методичні засади підготовки студентів в умовах освітньо-інформаційного середовища технічного університету. Це надасть необхідні умови для підвищення ефективності навчального процесу, поглиблення професійних знань студентів та фахового рівня викладачів. На кожному етапі підготовки студент вибирає свою власну інформаційну траєкторію навчання, підкорюючи пізнаваль-

ним закономірностям функціонування інформаційних потоків та тим цілям, які ставить перед ним навчальний процес, повсякденне життя та сфера майбутньої самореалізації. У цьому випадку об'єктами інформаційної траєкторії навчання є елементи навчальної та робочої програм, позаурочних занять, а також ті дії, які накопичують життєвий досвід студента. Здебільшого інформаційна траєкторія навчання студента є прогнозованою, але не завжди оптимальною. Це пояснюється тим, що у багатьох випадках студенти не в повній мірі уявляють собі, чим вони можуть займатися у майбутньому, що вони насправді можуть, до чого мають схильності, які якості мають розвивати, і яку мету собі поставити, до чого прагнути. Іншою причиною є відсутність або брак інформації про можливість майбутньої самореалізації.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці кібернетичної (керованої) системи навчання для створення цілеспрямованого педагогічного впливу на формування особистості із заданими якостями та формування готовності до професійної діяльності майбутнього фахівця.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Артюшин Л.М. Теорія автоматичного керування: підручник / Л.М. Артюшин, О.А. Машков, М.С. Сівов. – К.: КІВПС, 2000. – 320 с.
2. Биков В. Ю. Моніторинг рівня навчальних досягнень з використанням Інтернет технологій: монографія / В.Ю. Биков, Ю.М. Богачков, Ю.О. Жук. – К.: Педагогічна думка, 2008. – 127 с.
3. Деркач Т.М. Інформатизація викладання хімії: від теорії до практики: монографія / Т.М. Деркач. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-т, 2011. – 244 с.
4. Евтух М.Б. Математичне моделювання в психологічних та соціологічних дослідженнях: підручник / М.Б. Евтух, М.С. Кулік, Е.В. Лузік, Т.В. Ільїна. – К.: ТОВ «Інформаційні системи», 2012. – 428с.
5. Жалдак М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: посібник для вчителів / М.І. Жалдак, В.В. Латиський, М.І. Шуг. – К.: Інформатика, 2004. – 182 с.
6. Колгатін О.Г. Педагогічна діагностика та інформаційно-комунікаційні технології: монографія / О.Г. Колгатін. – Х., 2009. – 324 с.
7. Красовский А.А. Справочник по теории автоматического управления / А.Л. Красовский, А.Г. Александров, В.М. Артемьев, В.Н. Афанасьев и др. – М.: Наука, 1987. – 712 с.
8. Мадзігон В.М. Дидактичні вимоги до електронних підручників / В.М. Мадзігон. Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць. – Вип. 10. – К.: Ін-т педагогіки НАПН України, 2010. – С. 4 – 7.
9. Морзе Н.В. Основи інформаційно-комунікаційних технологій / Н.В. Морзе. – К.: Видавнича група BHV, 2008. – 352 с.
10. Полат Е.С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 368 с.
11. Рассел Т. Навыки эффективной обратной связи / Т. Рассел. – СПб: Питер, 2002. – 176 с.
12. Рахманов В.О. Моделювання навчального процесу вищого навчального закладу в освітньо-інформаційному середовищі / В.О. Рахманов // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Педагогіка. Психологія: зб. наук. праць. – К.: НАУ, 2015. – Вип. 1(6). – С. 143-147.
13. Plass J.L. Design factors for educationally effective animations and simulations / J.L. Plass, B.D. Homer. E.O. Hayward // Journal of Computing in Higher Education. – 2009. – V. 21. – P. 31 – 61.
14. Renken M. D. Computer simulations and clear observations do not guarantee conceptual understanding / M.D. Renken, N. Nunez // Learning and Instruction. – 2013. – V. 23. – P. 10 – 23.

#### REFERENCES

1. Artyushin L.M. Theory of automatic control: Textbook / L.M. Artyushin, O.A. Mashkov, M.S. Sivov. – K.: Kyiv Institute of the Air Force, 2000. – 320 p.
2. Bykov V.U. Monitoring of learning achievements using Internet technologies monograph / V.U. Bykov, Y.M. Bohachkov, Y.O. Zhuk. – K.: Pedagogical thought, 2008. – 127 p.
3. Derkach T.M. Computerization of teaching chemistry: from theory to practice: a monograph T.M. Derkach. – Dnepropetrovsk: National University Publishing House, 2011. – 244 p.
4. Evtuh M.B. Mathematical modeling in psychological and sociological studies: a textbook / M.B. Evtuh, M.S. Kulik, E.V. Luzik, T.V. Iina. – K.: "Information Systems", 2012. – 428 p.
5. Jaldak M.I. Computer-oriented means of teaching mathematics, physics, computer science: a guide for teachers / M.I. Jaldak, V.V. Latiskiy, M.I. Shut. – K.: Information, 2004. – 182 p.
6. Kolgatin O.G. Educational diagnostics and ICT: monograph / O.G. Kolgatin. – H., 2009. – 324 p.
7. Krasovskiy A.L. Guide to automatic control theory / A.L. Krasovskiy, A.G. Aleksandrov, V.M. Artemev, V.N. Afanasev and others. – M.: Nauka, 1987 – 712 p.
8. Madzigon V.M. Didactic requirements for electronic textbooks / Madzigon V.M. Problems of modern textbooks: scientific research journal. – Pub. 10 – K.: Institute of Education NAPS Ukraine, 2010. – P. 4 – 7.
9. Morze N.V. Basics of ICT / N.V. Morze – K.: Publishing Group BHV, 2008. – 352 p.
10. Polat E.S. Modern pedagogical and information technologies in the education system: a textbook for university students / E.S. Polat, M.U. Buharkina. – M.: Publishing Center "Academy", 2010. – 368 p.
11. Rassel T. Skills of effective feedback / T. Rassel. – St. Petersburg: Peter, 2002. – 176 p.
12. Rakhmanov V.O. Modeling of educational process of high educational institution in the educational and informational environment / V.O. Rakhmanov // Proceedings of the National Aviation University. Series: Pedagogy. Psychology: scientific research journal. – K.: NAU, 2015. – Vol. 1 (6). – P. 143 – 147.
13. Plass J.L. Design factors for educationally effective animations and simulations / J.L. Plass, B.D. Homer. E.O. Hayward // Journal of Computing in Higher Education. – 2009. – V. 21. – P. 31 – 61.
14. Renken M. D. Computer simulations and clear observations do not guarantee conceptual understanding / M.D. Renken, N. Nunez // Learning and Instruction. – 2013. – V. 23. – P. 10 – 23.

#### Methodical bases of preparation of students in the educational information environment technical university Rakhmanov V.

**Abstract.** The article considers methodical bases of preparation of students in the educational information environment Technical University. It will provide the necessary conditions to improve the educational process, to deepen professional knowledge of the students and tutors' competence. Creation of information, software and didactic support system technical higher educational institution, adaptation of software and computer systems to the terms of the educational process, validation of methods of their use is a relevant theoretical and methodological problem that is going to have an important scientific and educational value. The article analyzes the feedback technology as a comparative process of the knowledge level and established educational standards. Feedback is also seen as a reaction to the knowledge that helps students to identify whether the information was perceived or not by him. It will allow the tutor to determine the level of students' knowledge more accurately, this knowledge would have a further positive impact on studying process.

**Keywords:** assimilation of knowledge, feedback, integrating link, educational information space, educational information environment.

**Методические основы подготовки студентов в условиях образовательно-информационной среды технического университета**

**В. О. Рахманов**

**Аннотация.** В статье рассмотрены методические основы подготовки студентов в условиях образовательно-информационной среды технического университета. Это предоставит необходимые условия для повышения эффективности учебного процесса, углубление профессиональных знаний студентов и компетенций преподавателей. Создание системы информационного, программного и дидактического обеспечения высшего технического учебного заведения, адаптация программных средств и компьютеризированных систем к условиям учебного процесса, обоснование методики их использования является актуальной теоретической и методической проблемой, решение которой будет иметь важное научно-педагогическое значение. В статье проанализированы технологии обратной связи, как процесс сравнения уровня знаний с установленными учебными стандартами. Обратная связь также рассматривается как реакция на знания, которая помогает студенту определить, воспринята или не воспринята им информация. Это позволит преподавателю более точно определить уровень подготовки студентов, а полученные знания могут в дальнейшем положительно повлиять на учебу.

**Ключевые слова:** усвоение знаний, обратная связь, интегрирующее звено, учебный процесс, образовательно-информационная среда.