УДК [004.5+004.89]:37.02 **DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2022.96.0.54**

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ЯК ЗАСІБ ОПАНУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОГРАМУВАННЯ СЕРВІСІВ ІНТЕРНЕТ

Колгатін О. Г., Парфьонов Ю. Е.
Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця

Анотація. *У дослідженні побудовано модель реалізації технології навчання програмування сервісів Інтернет. Модель передбачає вибір способу опрацювання навчального матеріалу згідно з наявними загальними компетентностями, знаннями, уміннями та очікуваним розвитком студента в процесі опанування освітньої дисципліни. Варіанти реалізації технології навчання передбачають застосування методу проєктів та використання інтерактивних елементів системи Moodle, таких як Lesson (Урок), Workshop (Семінар), Quiz (Тест).*

Ключові слова: *інтернет, програмування, навчання, педагогічна діагностика, інформаційна система, Moodle.*

Вступ

Сучасний навчальний процес усе більше орієнтується на самостійну роботу студентів, що підтримується потужними інформаційними системами управління навчальною діяльністю. Однією з таких відомих систем є LMS Moodle, що активно використовується в Харківському національному економічному університеті імені С. Кузнеця. Вагомою перевагою потужної інформаційно-комунікаційної підтримки освітнього процесу є можливість індивідуального проєктування навчальної діяльності кожного студента, застосування доцільних варіантів технології навчання. Основною вимогою адаптивної організації навчального процесу та, відповідно, управління самостійною роботою студентів є наявність автоматизованої системи педагогічної діагностики та педагогічного прогнозування, яка будується на розвиненій базі даних і елементах штучного інтелекту щодо прийняття рішень [1].

Так, О. Г. Колгатін [1] пропонує покласти в основу бази даних модель цілей навчання, психолого-педагогічну модель студента й модель реалізації технології навчання. Модель цілей навчання будується як система діагностичних завдань, що повністю покривають матеріал навчальної дисципліни. Психолого-педагогічна модель будується на підґрунті моделі цілей навчання, відтворює ступінь наближення студента до поставленої мети в динаміці згідно з критеріями, що можуть бути об’єктивно виміряні в автоматизованій системі педагогічної діагностики: мотиваційно-цільовий, навчально-змістовий, організаційно-діяльнісний, рефлексивно-прогностичний [1]. Модель реалізації технології навчання забезпечує обґрунтований вибір методів і прийомів навчання певного матеріалу для конкретного студента [1]. Саме ця модель відбиває методику навчання, тому її побудова є важливим елементом методичного забезпечення дисципліни.

Отже, застосування інформаційної системи управління освітньою діяльністю для навчання технологій програмування сервісів Інтернет передбачає побудову адаптивної системи методів навчання, що спираються на використання компонентів LMS Moodle. Ця робота спрямована на навчання іноземних студентів за освітньою програмою «Інженерія програмного забезпечення» освітнього рівня «бакалавр». Як базову мову програмування під час вивчення навчальної дисципліни обрано Python. Курс побудовано згідно з робочою програмою навчальної дисципліни, розробленою Ю. Е. Парфьоновим [2].

Аналіз публікацій

Існує значна кількість якісних інструктивних матеріалів із використання мови програмування Python та фрейморку Django для програмування сервісної частини інтернет-орієнтованих інформаційних систем. Насамперед це офіційні сайти підтримки Python [3] та Django [4], де наведено докладний опис мови та функцій. Звернемо увагу на підходи до застосування інформаційних систем управління освітньою діяльністю в межах навчання програмування Інтернет з точки зору побудови адаптивних систем навчального призначення. Проблемі впровадження мережних технологій відкритих систем у навчальний процес присвячено чимало досліджень. Так, щодо дисципліни «Організаційна

інформатика» в роботі Т. Я. Вдовичин [5] обґрунтовано основні компоненти методики використання мережних технологій відкритих систем у навчанні майбутніх бакалаврів інформатики. Значну увагу приділяють дослідники проблемі адаптивного навчання в інформаційно-комунікаційному педагогічному середовищі. Як параметр управління традиційно використовують рівень знань [6] та застосовують алгоритми, що ґрунтуються на використанні дерева прийняття рішень [6]. Інший підхід передбачає врахування стилю навчання як критерію вибору варіанта реалізації технології навчання. Такий підхід використовувався для підтримки вивчення об'єктно орієнтованого програмування мовою Java для студентів інженерних спеціальностей [7]. Студенти в цьому дослідженні були диференційовані за допомогою профільного тесту, щоб запропонувати їм одну з трьох альтернативних навчальних пропозицій. У праці [8] запропоновано огляд та систематизацію досліджень із зазначеного напряму. Окремо варто звернути увагу на дослідження, в яких пропонується розвинений математичний апарат для прийняття рішень щодо ефективності тих чи інших варіантів технології навчання. Із цього приводу цікавою є праця [9], в якій для оцінювання ефективності електронного курсу програмування застосовано експертну систему на основі нечіткої логіки.

Мета та постановка завдання

За результатами проведеного аналізу можна стверджувати, що, незважаючи на значний обсяг і глибину відомих досліджень, проблема побудови моделей реалізації технології навчання для конкретних освітніх дисциплін залишається актуальною.

Метою цієї роботи є розроблення варіантів навчання програмування Інтернет-сервісів, що можуть бути реалізовані в інформаційно-комунікаційному педагогічному середовищі на базі інформаційної системи управління навчальною діяльністю Moodle.

Виклад основного матеріалу

Розглянемо варіанти реалізації технології навчання на прикладі дисципліни «Програмування Інтернет» за освітньою програмою бакалавра «Інженерія програмного забезпечення» [2]. Метою навчальної дисципліни є формування компетентності щодо використання сучасних засобів програмування Інтернет та технологій розроблення серверної частини вебзастосунків мовою Python. У процесі навчання студенти повторюють основні прийоми використання мови Python та опановують спеціальні засоби Django. Передбачається вивчення таких питань: розподілені програмні системи; підтримка інтернет-протоколів та суміжних технологій у Python; основні функції модуля socket; WSGI та ASGI використання протоколів SMTP, POP3, IMAP тощо; основи Web Scraping; об'єктно-реляційне відображення даних, моделі, міграції бази даних; розроблення видів, зіставлення URL та видів, основи мови шаблонів; процес опрацювання форм у Django; сесії, система авторизації та автентифікації у Django; інтернаціоналізація та локалізація; розгортання вебзастосунку на хостингу [2]. Навчальний процес має практико-орієнтований характер.

Аналіз способів опрацювання освітнього матеріалу проведемо відповідно до структури моделі реалізації технології навчання. Ця модель передбачає поєднання формалізованих вимог до студента щодо його наявних загальних компетентностей та результатів навчання (табл. 1) з вимогами до очікуваного розвитку студента (табл. 2) та моделі цілей навчання.

Основою навчальної діяльності студентів є проєктування певних компонентів інформаційної системи із застосуванням технологій та прийомів програмування, що вивчаються. Такий спосіб опрацювання навчального матеріалу забезпечує високий рівень освітніх досягнень та розвиток студента, проте висуває певні вимоги до фахових і загальних компетентностей студента, а саме: високий рівень рефлексії як до результату, так і до процесу діяльності; зацікавленість процесом навчальної діяльності; пізнавальний інтерес; стабільність темпу навчальної праці та усвідомленість освітньої дисципліни, зокрема терміну виконання етапів роботи. Знижувати успіх може висока значущість результату навчальної діяльності (склав / не склав) на фоні низької теоретичної та практичної підготовленості студента. Саме тому цей основний спосіб опрацювання навчального матеріалу має бути доповнений іншими варіантами, що забезпечать необхідний початковий рівень освітніх досягнень та розвиток студента щодо вміння оцінювати якість результату діяльності, аналізувати процес діяльності й планувати власні дії, сприятимуть формуванню пізнавального інтересу та стабільності темпу навчальної праці.

Таблиця 1 – Вимоги до наявних компетентностей студента та результатів навчання

Параметр	Спосіб опрацювання навчального матеріалу		
	метод проєктів	програмоване навчання	взаємне рецензування
Рефлексія щодо результату діяльності	високі вимоги	-	помірні вимоги
Рефлексія щодо процесу діяльності	високі вимоги	-	-
Значущість результату навчальної діяльності	помірні вимоги	високі вимоги	високі вимоги
Зацікавленість процесом навчальної діяльності	високі вимоги	-	помірні вимоги
Пізнавальний інтерес	високі вимоги	-	помірні вимоги
Усвідомленість навчальної дисципліни	високі вимоги	помірні вимоги	високі вимоги
Стабільність темпу навчальної праці	помірні вимоги	-	високі вимоги
Здатність до мобілізації енергії, наполегливості й волі	помірні вимоги	-	високі вимоги
Рівень навчальних досягнень	достатній або високий	середній	достатній або високий
Навички предметної діяльності	високі вимоги	-	помірні вимоги
Повнота знань	помірні вимоги	-	високі вимоги
Глибина знань	помірні вимоги	-	високі вимоги
Гнучкість знань	помірні вимоги	-	високі вимоги
Оперативність знань	високі вимоги	-	високі вимоги
Систематичність знань	помірні вимоги	-	високі вимоги

Програмоване навчання є відомим і частково забутим способом опрацювання навчального матеріалу на репродуктивному рівні. Цей спосіб забезпечує середній або достатній (невисокий) рівень освітніх досягнень, проте відсутні спеціальні вимоги до студента, крім значущості результату навчальної діяльності. Тобто студент має подолати не дуже складне й не дуже цікаве навчальне завдання, тому що це потрібно для накопичення певних балів. Для підвищення мотивації у процесі програмованого навчання доцільно використовувати елементи гейміфікації, змагання, рейтингу тощо. Важливим аспектом також є якість оформлення навчальних матеріалів, застосування елементів мультимедіа, цікавої інформації, що виходить за межі обов'язкового для вивчення матеріалу. В інформаційній системі управління навчальною діяльністю Moodle програмоване навчання забезпечується за допомогою елемента Lesson (Урок) і передбачає завдання в тестовій формі після кожної невеликої порції навчального матеріалу. Розвинена система побудови завдань у тестовій формі дає змогу запропонувати студентові вставити пропущені фрагменти коду або проаналізувати можливий результат виконання певного алгоритму. Програмоване навчання з використанням елементів Lesson (Урок) сприятиме формуванню повноти знань, деяких навичок репродуктивної діяльності, оперативності знань, стабільності темпу навчальної праці.

Таблиця 2 – Очікувані результати застосування варіантів реалізації технології навчання

Параметр	Спосіб опрацювання навчального матеріалу		
	метод проєктів	програмоване навчання	взаємне рецензування
Рівень навчальних досягнень	достатній або високий	середній або достатній	високий
Навички предметної діяльності	так	слабко	частково
Повнота знань	частково	так	частково
Глибина знань	так	слабко	так
Гнучкість знань	так	слабко	так
Оперативність знань	так	так	слабко
Систематичність знань	слабко	так	слабко
Мотивація до досягнення навчальних цілей	так	слабко	так
Уміння оцінювати якість результату діяльності	так	слабко	так
Уміння аналізувати процес діяльності й планувати власні дії	так	слабко	частково
Стабільність темпу навчальної праці	так	так	так
Пізнавальний інтерес	так	слабко	частково

Потужним методом опрацювання навчального матеріалу є взаємне рецензування, для організації якого можна застосувати елемент Workshop (Семінар). Студенти виставляють певні продукти навчальної діяльності на оці-

нювання. У випадку програмування це мають бути незначні за обсягом модулі, оскільки аналіз повноцінного проєкту є дуже складним завданням для студентів і потребує багато часу. Після завершення терміну подання робіт починається етап оцінювання. Така навчальна праця сприяє набуттю освітніх досягнень високого рівня, формуванню здатності до оцінювання, глибини й гнучкості знань. Необхідність синхронізувати власний графік навчальної праці з певними часовими межами подання та оцінювання робіт у групі дисциплінує студента, сприяє формуванню стабільності темпу навчальної праці. Проте застосування такого способу опрацювання навчального матеріалу потребує високої значущості результату освітньої діяльності для студента, здатності до мобілізації енергії, наполегливості й волі та певних навичок планування власної навчальної діяльності. Наші емпіричні дослідження показують, що далеко не всі студенти, особливо іноземні, здатні до такого планування. Більш того, метод працює тільки в разі виконання студентами досить простих завдань, які здатні виконати більшість студентів академічної групи.

Розглянуті підходи до організації самостійної роботи студентів у інформаційній системі управління навчальною діяльністю стають елементом вибору з боку студента за рекомендацією системи педагогічного прогнозування на підставі педагогічної діагностики.

Висновки

У межах викладання дисципліни «Програмування Інтернет» побудовано модель реалізації технології навчання щодо управління самостійною роботою студентів у системі Moodle. Зазначена модель є основою для прийняття рішень в інформаційній системі педагогічного прогнозування та проєктування на підставі педагогічної діагностики.

Перспективу подальшого дослідження проблеми вбачаємо в експериментальній перевірці параметрів зазначених способів опрацювання навчального матеріалу, поширенні запропонованого підходу на інші навчальні дисципліни.

Література

1. Колгатін О. Г. Базові моделі в комп'ютерно орієнтованій системі педагогічної діагностики // *Інформаційні технології в освіті*: збірник наукових праць. Херсон, 2012. Вип. 12. С. 14–20.
2. Парфьонов Ю. Е. Програмування Інтернет: робоча програма навчальної дисципліни для студентів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення». Харків, 2021. URL: http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/26544/1/Програмування Інтернет.pdf (дата звернення: 10.01.2020).
3. Python 3.10.1 documentation. URL: https://docs.python.org/3/ (дата звернення: 10.01.2020).
4. Django documentation. URL: https://docs.djangoproject.com/en/3.1/ (дата звернення: 10.01.2020).
5. Вдовичин Т. Я. Використання мережних технологій відкритих систем у навчанні бакалаврів інформатики: загальні висновки. *Інформаційні технології в освіті*: збірник наукових праць. Херсон, 2016. Вип. 2. С. 167–185.
6. AL-Chalabi H. K. M., Hussein A. M. A., Apoki U. C. An Adaptive Learning System Based on Learner's Knowledge Level. *2021 13th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI)*, 2021. P. 1–4. URL: https://ieeexplore.ieee.org/document/9515158 (accessed: 10.01.2022).
7. Díaz F. S., Rubilar T. P., Figueroa C. C., Silva R. M. An Adaptive E-Learning Platform with VARK Learning Styles to Support the Learning of Object Orientation. *2018 IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE)*, 2018. P. 1–6. URL: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8450990 (accessed: 10.01.2022).
8. Khamparia A., Pandey B. Association of learning styles with different e-learning problems: a systematic review and classification // Educ Inf Technol. 25, P. 1303–1331 (2020). URL: https://doi.org/10.1007/s10639-019-10028-y (accessed: 10.01.2022).
9. Khawar K., Munawar S., Naveed N. Fuzzy Logic-based Expert System for Assessing Programming Course Performance of E-Learning Students. *Journal of Information Communication Technologies and Robotic Applications*. Vol. 11, No. 1. 2020. P. 54–64. URL: https://www.jictra.com.pk/index.php/jictra/article/view/206/120 (accessed: 10.01.2022).

References

1. Kolgatin O. H. Bazovi modeli v kompiuterno oriientovanii systemi pedahohichnoi diahnostyky [Basic models in computer-based pedagogical diagnostic system]. *Informatsiini tekhnolohii v osviti: zbirnyk naukovykh prats*. Kherson: 2012. Issue 12. P. 14–20 [in Ukrainian].
2. Parfonov Yu. E. Prohramuvannia Internet: robocha prohrama navchalnoi dystsypliny dlia studentiv spetsialnosti 121 "Inzheneriia prohramnoho zabezpechennia" [Internet programming: working program of the discipline for students majoring in 121 "Software Engineering"]. Kharkiv: 2021. URL:

http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/26544/1/Програмування Інтернет.pdf (accessed: 10.01.2020) [in Ukrainian].
3. Python 3.10.1 documentation. URL: https://docs.python.org/3/ (accessed: 10.01.2020).
4. Django documentation. URL: https://docs.djangoproject.com/en/3.1/ (accessed: 10.01.2020).
5. Vdovychyn T. Ya. Vykorystannia merezhnykh tekhnolohii vidkrytykh system u navchanni bakalavriv informatyky: zahalni vysnovky [The use of open source network technologies in the teaching of bachelors of computer science: general conclusions]. *Informatsiini tekhnolohii v osviti : zbirnyk naukovykh prats*. Kherson, 2016. Issue. 2. P. 167–185 [in Ukrainian].
6. AL-Chalabi H. K. M., Hussein A. M. A., Apoki U. C. An Adaptive Learning System Based on Learner's Knowledge Level. *2021 13th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI)*, 2021. P. 1–4. URL: https://ieeexplore.ieee.org/document/9515158 (accessed: 10.01.2022).
7. Díaz F. S., Rubilar T. P., Figueroa C. C., Silva R. M. An Adaptive E-Learning Platform with VARK Learning Styles to Support the Learning of Object Orientation. *2018 IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE)*, 2018. P. 1–6. URL: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8450990 (accessed: 10.01.2022).
8. Khamparia A., Pandey B. Association of learning styles with different e-learning problems: a systematic review and classification. *Educ Inf Technol*. 25, P. 1303–1331 (2020). URL: https://doi.org/10.1007/s10639-019-10028-y (accessed: 10.01.2022).
9. Khawar K., Munawar S., Naveed N. Fuzzy Logic-based Expert System for Assessing Programming Course Performance of E-Learning Students. *Journal of Information Communication Technologies and Robotic Applications*. Vol. 11, No. 1. 2020. P. 54–64. URL: https://www.jictra.com.pk/index.php/jictra/article/view/206/120 (accessed: 10.01.2022).

Колгатін Олександр Геннадійович, д.п.н., проф. каф. інформаційних систем, Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця, тел. +38 (057) 702-18-31, kolgatin@ukr.net,
Парфьонов Юрій Едуардович, к.т.н., с.н.с., доц. каф. інформаційних систем, Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця, тел. +38 057-702-18-31, Yurii.Parfonov@m.hneu.edu.ua.

Learning management system as a means of mastering Internet programming technologies

Abstract. Problem. *A step towards building an automated system of pedagogical diagnostics and forecasting based on the information system for managing educational activities Moodle has been taken.* ***Goal.*** *The goal of this work is to develop variants for learning the Internet programming, which can be implemented in the information and communication pedagogical environment based on the information system for managing learning activities Moodle. The aim of the discipline is to develop competence in the use of modern Internet programming tools and technologies for developing the server part of web applications in Python.* ***Methodology.*** *The method of information-logical modelling was used to design automated pedagogical diagnostics system. The model of training technology realization for Internet programming study according to the educational program of bachelors' instruction in a specialty "Software engineering" was constructed as a part of this system database and cooperates with the model of educational purpose and the psychologic and pedagogic model of student.* ***Results.*** *Automated pedagogical diagnostics system helps a student to choose a variant of learning educational material in accordance with the existing competencies of the student, knowledge and skills and the expected development of the student in the process of mastering the discipline. Variants for implementing learning technology include the use of the project method as the main way to develop learning material and use interactive elements of Moodle, such as Lesson for programmed learning, Workshop for inter-reviewing process, Quiz for training and diagnosis at the preparatory stages of independent student work.* ***Originality.*** *A model of implementation of learning technology according to study of the discipline "Internet Programming" was built for managing independent work of students in the Moodle system.* ***Practical value.*** *The proposed model should become the basis for automated pedagogical forecasting and design of an individual version of the learning technology implementation for each student.*

Key words: *Internet, programming, learning, pedagogical diagnostics, information system, Moodle.*

Kolgatin Oleksandr, D. Sc., Prof. Information Systems Department, Kharkiv National Economic University named after S. Kuznets,
tel. +38 (057) 702-18-31, kolgatin@ukr.net,
Parfonov Yurii, Ph.D., Assoc. Prof., Information Systems Department, Kharkiv National Economic University named after S. Kuznets,
tel. +38 057-702-18-31,
Yurii.Parfonov@m.hneu.edu.ua.