Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U000072

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 08-01-2026

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Понзель Ярослав Юрійович
2. Yaroslav Y. Ponzel

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 122

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерні науки

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Інформаційні технології

Дата захисту: 12-02-2026

Спеціальність за освітою: Інженерія програмного забезпечення

Місце роботи здобувача: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, Київ, 03041, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 181

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, Київ, 03041, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, Київ, 03041, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 20.53, 20.54.02, 20.54.03, 20.54.07, 20.55.03

Тема дисертації:

1. Рекомендаційна система для побудови індивідуального плану навчання здобувача вищої освіти
2. Recommendation system for building an individual study plan for a higher education applicant

Реферат:

1. У дисертації досліджено методи та моделі обробки даних, алгоритми машинного навчання та підходи до побудови рекомендаційних систем у контексті забезпечення індивідуалізації освітнього процесу. Окреслені теоретичні засади формують методологічну основу для створення інтелектуальної системи, що дозволяє автоматизувати формування індивідуального навчального плану (ІНП), сприяючи підвищенню ефективності планування освітньої траєкторії, оптимізації вибору дисциплін та адаптації навчання до професійних інтересів здобувачів. Впровадження розроблених моделей у практику сприятиме цифровізації університетів, зменшенню адміністративного навантаження та підвищенню мотивації студентів через персоналізацію навчання. На основі реальних даних навчального процесу (з системи «Електронний деканат» та ЄДЕБО) сформовано емпіричну базу дослідження, що охоплює вибірку з 2543 здобувачів вищої освіти. Це дозволило провести глибокий аналіз успішності та освітніх вподобань, виявити приховані закономірності у виборі

дисциплін та побудувати надійні прогностичні моделі. Результати аналізу підтвердили необхідність переходу від уніфікованих навчальних планів до гнучких траєкторій, що базуються на інтелектуальному аналізі великих даних. Встановлено, що найбільш ефективним підходом для прогнозування успішності в умовах розрідженості даних (що є характерним для вибіркових дисциплін) є метод матричної факторизації з регуляризацією за нормою Фробеніуса. Розроблено та програмно реалізовано алгоритм, який мінімізує функцію втрат (RMSE) та дозволяє виявляти потенційні труднощі у навчанні на ранніх етапах. Експериментальна перевірка на тестовій вибірці показала, що середня похибка прогнозування (RMSE) становить 13.37 бала (на 100-бальній шкалі), а точність потрапляння рекомендованої дисципліни з топ вибору здобувача складає 31,15 %. Такі показники свідчать про здатність системи ефективно ранжувати дисципліни та надавати релевантні рекомендації. Обґрунтовано математичну модель формування індивідуального навчального плану як задачу лінійного програмування, що враховує обмеження на кількість кредитів, логічну послідовність вивчення дисциплін та вимоги освітньої програми. Це дозволяє автоматизувати процес перевірки валідності плану ще на етапі генерації рекомендацій, усуваючи ризики формування помилкових траєкторій. Досліджено проблему «холодного старту» для нових користувачів системи та запропоновано гібридний механізм рекомендацій, що поєднує колаборативну фільтрацію з аналізом анкетних даних та кар'єрних цілей здобувача. Виявлено, що інтеграція контекстних даних (ключові слова, хобі, профіль викладача) дозволяє підвищити точність персоналізації порівняно з використанням виключно історичних даних про оцінки. Розроблено прототип рекомендаційної системи на основі мікросервісної архітектури з використанням технологій ASP.NET Core, Angular та бібліотеки машинного навчання ML.NET. Архітектурне рішення забезпечує модульність, масштабованість та можливість інтеграції з існуючими інформаційними екосистемами університетів. Реалізовано механізми взаємодії між сервісами через оптимізоване API, що покращило продуктивність обміну даними та забезпечило роботу системи в режимі реального часу. За результатами впровадження та опитування 220 респондентів встановлено високий рівень задоволеності користувачів роботою системи – 74 % позитивних та змішаних відгуків. Здобувачі відзначили зручність інтерфейсу та релевантність наданих рекомендацій. Водночас виявлено потребу у впровадженні методів пояснюваного штучного інтелекту для підвищення довіри до автоматичних рішень та прозорості процесу формування рекомендацій. Запропонований організаційно-технічний механізм побудови індивідуальних навчальних планів ґрунтується на диференційованому підході до кожного здобувача, що дозволяє враховувати його академічний бекграунд та професійні прагнення. Практичне застосування результатів дослідження в системах «Особистий кабінет здобувача» створює передумови для повноцінної реалізації студентоцентрованого підходу у вищій освіті України.

2. Thesis for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 122 «Computer Science». National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, 2025. The dissertation investigates data processing methods and models, machine learning algorithms, and approaches to building recommender systems within the context of ensuring the individualization of the educational process. The outlined theoretical foundations form the methodological basis for creating an intelligent system that automates the formation of an Individual Study Plan (ISP). This contributes to increasing the efficiency of planning educational trajectories, optimizing the selection of disciplines, and adapting learning to the professional interests of students. The implementation of the developed models will facilitate the digitalization of universities, reduce administrative burdens, and increase student motivation through personalized learning. An empirical research base was formed using real data from the educational process (sourced from the «Electronic Dean's Office» system and EDEBO), covering a sample of 2,543 higher education applicants. This allowed for a deep analysis of academic performance and educational preferences, the identification of hidden patterns in course selection, and the construction of reliable predictive models. The analysis results confirmed the necessity of shifting from unified curricula to flexible trajectories based on intelligent big data analysis. It was established that the most effective approach for predicting academic performance under conditions of data sparsity (typical for elective disciplines) is the matrix factorization method with Frobenius norm regularization. An algorithm minimizing the loss function (RMSE) was developed and implemented, allowing for the detection of potential learning difficulties at early stages. Experimental verification

on a test set showed that the average prediction error (RMSE) is 13.37 points (on a 100-point scale), and the accuracy of a recommended discipline appearing in the student's top choices is 31.15 %. These indicators demonstrate the system's ability to effectively rank disciplines and provide relevant recommendations. A mathematical model for ISP formation is substantiated as a linear programming problem that accounts for constraints on the number of credits, the logical sequence of studying disciplines, and the requirements of the educational program. This allows for automating the process of validating the plan during the recommendation generation stage, thereby eliminating the risk of forming erroneous trajectories. The «cold start» problem for new system users was investigated, and a hybrid recommendation mechanism was proposed, combining collaborative filtering with the analysis of questionnaire data and the student's career goals. It was found that integrating contextual data (keywords, hobbies, instructor profiles) improves personalization accuracy compared to using historical grade data alone. A prototype of the recommender system was developed based on a microservice architecture using ASP.NET Core, Angular, and the ML.NET machine learning library. The architectural solution ensures modularity, scalability, and the capability to integrate with existing university information ecosystems. Mechanisms for service interaction via an optimized API were implemented, improving data exchange performance and ensuring real-time system operation. Based on implementation results and a survey of 220 respondents, a high level of user satisfaction with the system was established – 74 % positive and mixed feedback. Students noted the convenience of the interface and the relevance of the provided recommendations. At the same time, a need for the implementation of Explainable AI methods was identified to increase trust in automated decisions and transparency in the recommendation formation process. The proposed organizational-technical mechanism for building individual study plans is based on a differentiated approach to each student, allowing for the consideration of their academic background and professional aspirations. The practical application of the research results in «Student Personal Cabinet» systems creates the prerequisites for the full implementation of a student-centered approach in higher education in Ukraine.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Hlazunova O., Ponzel Y. Technologies and algorithms for the implementation of the recommendation system for creating an individual study plan for a higher education student. CEUR Workshop Proceedings. 2024. Vol. 3771. P. 110–117.
- Понзель Я. Ю. Архітектура вебсайту з інтегрованою системою для вибору предметів. Наука і техніка сьогодні. 2025. Вип. 1 (42). С. 1331–1343.
- Глазунова О. Г., Понзель Я. Ю. Математична модель обробки даних з використанням комбінованих методів спільної фільтрації та матричної факторизації для рекомендаційних систем в освіті. Технічна інженерія. 2025. № 1 (95). С. 266–273.

Наукова (науково-технічна) продукція: програмні продукти, програмно-технологічна документація

Соціально-економічна спрямованість: забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Понзель Я. Ю., Глазунова О. Г. Модель персоналізованих рекомендацій у цифрових сервісах підтримки користувачів: свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 138537. Комп'ютерна програма. Дата реєстрації 11 серпня 2025 р.

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Глазунова Олена Григорівна

2. Olena H. Hlazunova

Кваліфікація: д.пед.н., професор, 13.00.10

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, Київ, 03041, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Цюцюра Микола Ігорович

2. Mykola I. Tsiutsiura

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.06

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-4713-7568

Додаткова інформація: ;https://scholar.google.com/citations?user=o-VsWrQAAAAJ&hl=uk

Повне найменування юридичної особи: Державний торговельно-економічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44470624

Місцезнаходження: вул. Кіото, Київ, 02156, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Морозов Андрій Васильович

2. Andrii V. Morozov

Кваліфікація: к. т. н., доц., 01.05.02

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-3167-0683

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55912634100; https://scholar.google.com/citations?user=IeQB_iIAAAAJ&hl=uk

Повне найменування юридичної особи: Державний університет "Житомирська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 05407870

Місцезнаходження: вул. Чуднівська, Житомир, Житомирський р-н., 10005, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 04r5xzk86

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шкарупило Вадим Вікторович

2. Vadym V. Shkarupylo

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.05

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-0523-8910

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57189326576

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, Київ, 03041, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Смолій Вікторія Миколаївна

2. Viktoriia M. Smolii

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.07

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-1268-7837

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, Київ, 03041, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Коваленко Олексій Єпифанович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Коваленко Олексій Єпифанович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Боярчук Сергій Васильович
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна