

Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій

Гафіяк Алла Мирославівна¹

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка,
Полтава, Україна

E-mail: kits_seminar@ukr.net

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-7845-0883>

Дяченко-Богун Марина Миколаївна²

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка,
Полтава, Україна

E-mail: ecos.poltava2015@gmail.com

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-1209-2120>

Міхєєнко Олександр Іванович³

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка,
Суми, Україна

E-mail: omikheenko@yandex.ua

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-5209-0755>

Ткаченко Андрій Володимирович⁴

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка,
Полтава, Україна

E-mail: tkachenk.an@gmail.com

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-4408-2653>

У статті проаналізовано педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій. Метою статті є дослідження умов формування професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій, створення та використання прикладного програмного забезпечення для збільшення ефективності та підвищення ступеня автоматизації надання освітніх послуг. У відповідності до мети визначено завдання: запропоновано педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій; досліджено комплекс обставин, необхідних для забезпечення позитивної динаміки у формуванні професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій; розглянуто шляхи удосконалення формування професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій; проаналізовано шляхи підвищення рівня професійних навичок здобувачів вищої освіти шляхом розробки прикладних програмних додатків освітнього призначення; розроблено проект та створено програмне забезпечення, яке автоматизує завдання оптимізації суб'єктів освітнього процесу та надає можливість зручно та своєчасно отримувати актуальну інформацію щодо організації освітнього процесу; розроблено клієнт-розклад для навчання студентів закладів вищої освіти, з урахуванням побудови оптимального он-лайн маршруту. Проект включає такі реалізаційні етапи: підготовчий (когнітивно-інформаційний), вибір днів, часу, аудиторій (пунктів), ієрархізація цих пунктів, вибір пунктів початку та закінчення маршруту, після чого провадиться розробка схеми маршруту та його

¹ кандидат економічних наук, доцент кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій та систем Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка

² доктор педагогічних наук, доцент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

³ доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри здоров'я, фізичної терапії, реабілітації та ерготерапії Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

⁴ доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри педагогічної майстерності та менеджменту імені І. А. Зязюна Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

оптимізація. Розробка схеми маршруту та його програмне забезпечення є нерозривно пов'язаними паралельними процесами.

Ключові слова: інформаційна система, фахівці, програмні засоби, заклад вищої освіти, інформаційно-комунікаційні технології.

Вступ. Педагогічні умови в науковій літературі розглядаються як сукупність об'єктивних можливостей змісту навчання, форм, методів, організаційних засобів його здійснення, педагогічних прийомів, завдяки яким забезпечується успішне вирішення поставленого педагогічного завдання. У цьому контексті педагогічні умови виступають у ролі динамічного регулятора інформаційних, особистісних, педагогічних та психологічних факторів навчання у процесі професійної підготовки (Кононець, Гафіяк 2014, 2016, 2018, 2019).

Саме вимоги сучасного мобільного освітнього простору спонукають до використання інформаційно-телекомунікаційних технологій в закладах вищої освіти, про що свідчать нормативно-правові документи. Постійне вдосконалення та підвищення вимог до якості навчання, а внаслідок, до рівня фахової підготовки студентів усіх спеціальностей галузі знань 12 «Інформаційні технології», зумовлена мобільною активністю та інноваціями технічних та технологічних розробок у галузі, та особливістю і неповторністю освітніх систем освіти закордоном.

Слід зазначити, що основним завданням інноваційного освітнього менеджменту є дотримання вимог, необхідних для розвитку практичної підготовки студентів, що зумовлює їхній постійний розвиток та зростання рівня і обсягу знань. Якщо досліджувати та аналізувати ті зміни, що відбуваються у моделі формування професійної компетентності фахівців усіх спеціальностей галузі знань 12 «Інформаційні технології», то можна визначити основні педагогічні умови формування їхньої фахової компетентності. При створенні сприятливих умов, студенти, групи студентів, та їх колективи, і навіть викладачі, будуть використовувати їх постійно. А тому, зрозуміло, що такі думки є тригером початку процесу переходу на нову, інноваційну методику і це буде закономірним кроком на шляху розвитку закладу вищої освіти.

Отже, виходячи з того, що необхідність розробки програмного продукту для полегшення відстеження змін у розкладі студентами та викладачами з метою формування професійної компетенції майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій зумовили вибір теми дослідження цієї проблематики, спираючись на необхідність аналізу вимог до педагогічних умов.

Мета та завдання дослідження. Метою статті є дослідження умов формування професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій, використання програм, створених для підвищення ефективності автоматизації надання освітніх послуг. У відповідності до мети визначено педагогічні умови, що розглянуто як певний комплекс обставин, необхідних для забезпечення позитивної динаміки у формуванні професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій. Розглянуто шляхи удосконалення наявного інформаційного забезпечення системи управління якістю освітніх послуг; обґрунтовано створення програмного забезпечення, яке автоматизує діяльність викладачів та студентів, а також надає можливість зручно та своєчасно отримувати актуальну інформацію щодо освітнього процесу.

Матеріали та методи дослідження. Проблема формування професійної компетентності майбутніх фахівців спеціальностей галузі знань 12 «Інформаційні технології» під час організації процесу освіти аналізується такими вченими, як: М. Жалдак, Р. Лепи, Є. Машбиць, І. Осмоловської, В. Руденка, Н. Симоненка., В. Снитюк, Г. Ткаленко; С. Коломієць досліджує засоби забезпечення високої якості професійної освіти, її постійний моніторинг (Коломієць, 2003). О. О. Бородіна та Г. В. Ткачук розкривають методику використання інноваційних, інтерактивних, телекомунікаційних освітніх інформаційних веб-ресурсів у процесі фахової підготовки здобувачів та наводять їх класифікацію (Ткачук, Бородіна 2011, 2019). Так, Р. Лепа, В. Снитюк досліджують використання інформаційних технологій у прийнятті управлінських рішень як одну з педагогічних умов формування професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій (Лепа, Снитюк, 2010, 2013, 2014). Дослідження та обґрунтований аналіз цієї чи тієї педагогічної літератури дозволяє виконати прогноз щодо використання та впровадження новітніх інфо-комунікаційних технологій, а також, розроблених з їх допомогою прикладних програмних продуктів є актуальною проблемою та дозволяє запропонувати педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій. Теоретичну і методологічну основу дослідження склали роботи провідних вітчизняних і зарубіжних учених і спеціалістів професійної освіти в галузі інформаційних та телекомунікаційних технологій і систем.

Результати дослідження. Педагогічні умови – це певний комплекс обставин, необхідних для забезпечення позитивної динаміки у формуванні професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій. Такими педагогічними умовами є: удосконалення змісту професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій на основі впровадження спецкурсу «Формування професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій»; актуалізація і розвиток у майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій позитивної мотивації до професійного навчання засобами проєктних технологій; застосування у процесі професійної підготовки інноваційних методів групової та індивідуальної роботи студентів; створення середовища інтерактивної педагогічної підтримки студентів у процесі їхньої професійної підготовки.

Однією з педагогічних умов було визначено актуалізацію і розвиток у майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій позитивної мотивації до професійного навчання засобами проєктних технологій. Підґрунтям для виокремлення цієї педагогічної умови слугував «педагогічний закон належної мотивації», сформульований численними зарубіжними педагогами, згідно яких кожен викладач має викликати у своїх вихованців потребу, повагу, любов до знань і праці, до змісту майбутньої професії і процесу її засвоєння (Кононець, 2014). Абсолютно погоджуючись з думкою вченого, зазначимо, що у формуванні позитивної мотивації важлива роль належить мотиву досягнення – потребам і прагненням майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій до успіхів у професійній діяльності, ІТ-бізнесі: до них належить бажання вчитися, знати, розуміти, потреба бути успішним, ставати краще, бажання визнання у професії, бажання робити те, що подобається, та приносить задоволення чи прибуток, бажання працювати за кордоном, вивчати іноземні мови, відкрити власну ІТ-компанію, мати вільний час, тобто самостійно визначати власний графік роботи тощо.

Спираючись на дослідження Н. Кононець, яка розглядає технологію освітнього проєкту як педагогічну технологію ресурсно-зорієнтованого навчання студентів, можемо стверджувати, що технологія освітнього проєкту є сукупністю методів та прийомів організації професійного навчання, яка передбачає комплексний характер діяльності всіх учасників освітнього процесу з метою отримання освітнього продукту за певний проміжок часу (Кононець, 2014, 2016).

Під проєктом учені розуміють самостійну творчу роботу студентів, що включає план, який формується і уточнюється упродовж періоду його виконання. Тематика проєктів, особливо професійних, має бути різноманітною і розвивати творче мислення, навички дослідження, уміння інтегрувати знання, сприяти професійній комунікації та взаємодії, формувати позитивну мотивацію до здобуття професійних знань. Спільна робота викладача, студентів різних галузей знань над розробкою програмного продукту є своєрідним партнерством, результатом якого є створення спільного освітнього продукту: власні способи розв'язування навчальних задач, аналіз інформаційного забезпечення, культурні особливості, перемовний процес, презентація та реалізація проєкту.

Аналіз праць учених дав можливість сформулювати визначення професійного освітнього проєкту як унікальної діяльності представників різних галузей знань, крім 12 Інформаційні технологій, регламентованої встановленими термінами, спрямованої на досягнення заздалегідь передбачуваного результату або створення певного, унікального освітнього продукту чи послуги, відповідно наявних ресурсів та вимог до його якості (Кононець, 2014, 2016). Слід зазначити, що професійний освітній проєкт передбачає виконання обов'язкової умови: учасниками проєкту є представники різних галузей знань. Тому доцільно при розробці професійних освітніх проєктів об'єднувати здобувачів різних професій у мікрогрупи, для професійної взаємодії та формування професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій.

Пропонуємо методику розробки професійного освітнього проєкту, яка застосовується в освітньому процесі Навчально-наукового інституту інформаційних технологій та механотроніки Полтавського національного університету імені Юрія Кондратюка. Так, професійний освітній проєкт «Розробка клієнт-розкладу з інтерактивною картою (навігатором) університету» включає кілька задач, однією з яких є натакіступна: за певним критерієм пошуку (час заняття, навчальна група, викладач, місце проведення заняття) знайти аудиторію, де, згідно розкладу буде проведено заняття (лекція, семінар, тренінг, конференція тощо) та побудувати маршрут (один або кілька) та візуально відобразити результат (побудова маршруту).

Проєкт включає такі реалізаційні етапи: підготовчий (когнітивно-інформаційний), вибір днів, часу, аудиторій (пунктів), ієрархізація цих пунктів, вибір пунктів початку та закінчення маршруту, після чого провадиться розробка схеми маршруту та його оптимізація. Розробка схеми маршруту та його програмне забезпечення є нерозривно пов'язаними паралельними процесами.

Підготовчий етап (когнітивно-інформаційний). Студенти поділяються на мікрогрупи, знайомляться один з одним як з представником певної групи спеціалістів для реалізації розв'язку певної задачі. Шукають інформацію про аудиторії, де буде організовано проведення заняття: положення, заходження, максимальна кількість місць, форма проведення заняття, особливості знаходження, оснащення аудиторії тощо.

Когнітивно-інформаційний етап – це, по суті, реалізаційні механізми підсистеми «Ресурсно-зорієнтоване навчання». Інші етапи («Вибір пунктів маршруту (аудиторії проведення занять)», «Ієрархізація пунктів маршруту», «Вибір початкового та кінцевого пунктів маршруту», «Розробка схеми маршруту», «Оптимізація маршруту», «Програмне забезпечення маршруту», «Організаційно-технічні заходи з забезпечення побудови маршруту до аудиторії») частково висвітлені у авторських публікаціях (Гафіяк, Бородіна, Гусак, Мизюра, Хосейні, Просветов, Білобров, 2015, 2019).

Унаочнення технології освітнього проекту (професійний аспект) на прикладі професійного освітнього проекту «Розробка клієнт-розкладу з інтерактивною картою (навігатором) університету» подано на рисунку 1.

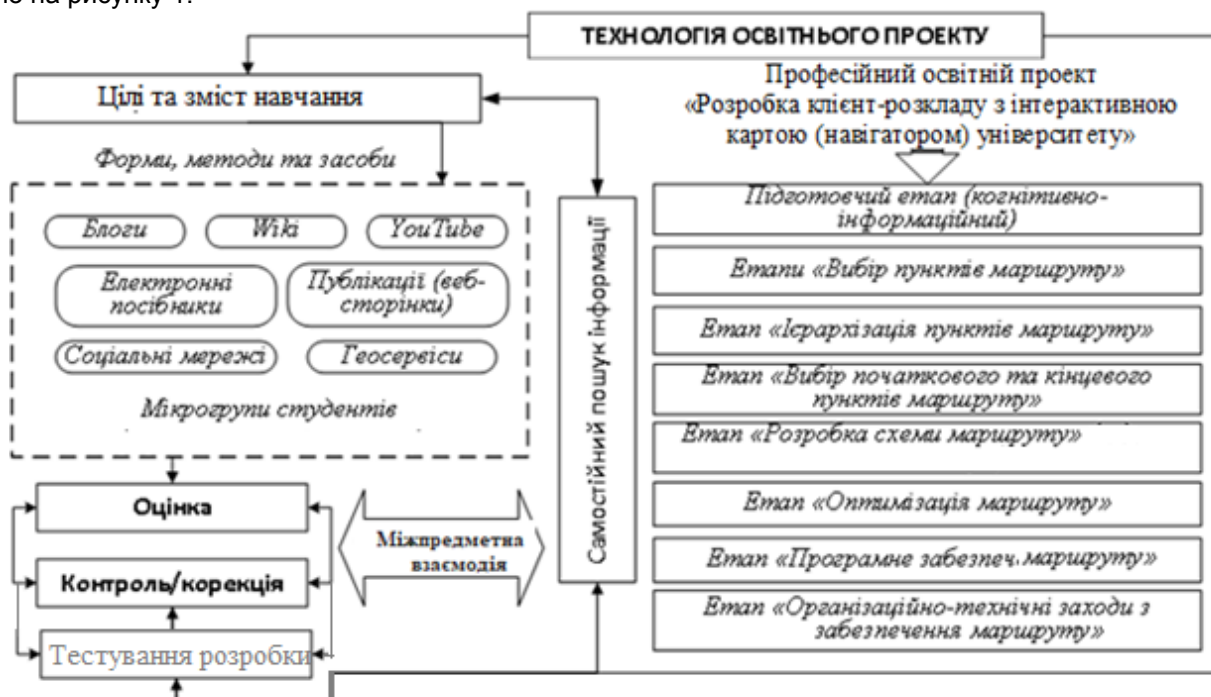


Рис. 1. Технологія освітнього проекту (професійний аспект)

Як бачимо, розробка клієнт-розкладу з навігатором університету є трудомісткою, багатоетапною роботою, виконання якої вимагає різнобічних знань і навичок як теоретичного, так і практичного характеру і водночас має потужний потенціал для розвитку позитивної мотивації до професійного навчання. Варто погодитися з думкою провідних науковців, що робота майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій над професійним освітнім проектом має бути зорієнтована на професійні знання, який охоплює різні способи планування оптимального маршруту та зорієнтований на пізнання іншої, відмінної від фахової, інформації, тобто розширення свого світогляду.

Після проведення, впровадження та тестування розробленого прикладного програмного продукту, що містить не лише електронний розклад університету, але і систему-навігатор, та аналізу їх недосконалості, необхідно зазначити, що постала потреба розробити сучасний мобільний додаток, який розв'язує ті чи ті питання.

Сучасні мобільні веб-додатки містять елементи інфографіки, зрозумілий графічний інтерфейс та інші притаманні їм елементи. Було розроблено два графічних інтерфейси мобільного додатку для зручності користувачів, із використанням мобільних, сучасних інструментів та технологій для створення мобільного додатку. В ході виконання завдання було проаналізовано задачу оптимізації побудови розкладу занять, спираючись на певні вимоги. Зазначимо, що бажано побудувати маршрут з урахуванням ергономічності і оптимізації цього процесу пошуку ефективних рішень, що вимагає

наявності та використання досягнень сучасних прикладних програмних розробок в галузі геоінформаційних технологій і систем (Рис.2).



Рис.2. Вигляд професійного освітнього проєкту «Розробка клієнт-розкладу з інтерактивною картою (навігатором) університету «Навігатор ННІТТМ ПолтНТУ»

Професійні освітні проєкти, без сумніву, являють собою винятковий інтерес, розвивають позитивну мотивацію до професійного навчання і для їх реалізації необхідні засоби інформаційних та телекомунікаційних технологій, тому підготовча робота над розробкою такого проєкту передбачає аналіз Інтернет-середовища: знайдена в Інтернеті й систематизована певним чином інформація, блоги, веб-сайти, електронні посібники, сторінки в соціальних мережах, різного роду публікації, вікі-сторінки, відеоматеріали, геосервіси тощо.

Обговорення результатів. Отже, партнерство здобувачів вищої освіти різних галузей знань у процесі роботи над професійним освітнім проєктом «Розробка клієнт-розкладу з інтерактивною картою (навігатором) університету» забезпечує професійний діалог, який указує на процес міжособистісної взаємодії, метою якого є розуміння та побудова різних міжпредметних зав'язків. Таким чином, технологія освітнього проєкту на прикладі проєкту «Розробка клієнт-розкладу з інтерактивною картою (навігатором) університету» є кроком до якісної професійної освіти, яка полягає у тому, щоб в процесі роботи над проєктом побачити побудову системи міжпредметних зав'язків крізь призму інших галузей знань.

Представлений до розгляду розроблений освітній проєкт, що являє собою модель самої системи; підтримку як Android платформи, так і iOS; алгоритм її роботи; спроектовану схему даних системи; гнучкий та інтерактивний інтерфейс користувача, з можливістю вибору кількох частин дизайну. Запропонована методика розробки професійного освітнього проєкту, застосовується в освітньому процесі Навчально-наукового інституту інформаційних технологій та механотроніки Полтавського національного університету імені Юрія Кондратюка.

При виконанні роботи визначено та вирішено задачі фахового освітнього проєкту «Розробка клієнт-розкладу з інтерактивною картою (навігатором) університету», однією з яких є пошук за певним критерієм (час заняття, навчальна група, викладач, місце проведення заняття) точок маршрутів, аудиторій, де, згідно розкладу буде проведено заняття (лекція, семінар, тренінг, конференція тощо) та побудовано маршрут (один або кілька) та візуально відображено результат пошуку рішення (побудова маршруту).

Сформульовано цільову функцію з урахуванням чинників, які визначають та оцінюють розклад як ефективний та оптимальний міжпредметний освітній проєкт. Незважаючи на особливості розробленого продукту, слід, наголосити, що система постійно змінюється, модифікується та доповнюється, та цілком впроваджена та апробована. Зведена таблиця 1 статистичної обробки експериментальних даних за непараметричним критерієм Пірсона χ^2 фіксує результати здійсненої статистичної перевірки констатувального та формувального етапів педагогічного експерименту.

Таблиця 1

Статистична перевірка (констатувальний етап педагогічного експерименту)

До експерименту	Критерії	Значення $\chi^2_{\text{емп}}$	$\chi^2_{\text{крит}}$
	Когнітивний	1,6186628105	7,049
	Мотиваційний	5,2434101117	
	Операційно-діяльнісний	0,6033138495	
	Міжособистісний	5,0651763795	
	Загальний рівень сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій	1,6004522558	
	Висновок: $\chi^2_{\text{емп}} < \chi^2_{\text{крит}}$, H_0 підтверджено		

Таблиця 2

Статистична перевірка (формульальний етапи педагогічного експерименту)

Після експерименту	Критерії	Значення $\chi^2_{\text{емп}}$	$\chi^2_{\text{крит}}$
	Когнітивний	32,364807005	7,049
	Мотиваційний	119,2194070609906	
	Операційно-діяльнісний	137,7172402	
	Міжособистісний	34,383505468	
	Загальний рівень сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій	59,891089495	
	Висновок: $\chi^2_{\text{емп}} > \chi^2_{\text{крит}}$, H_0 відхилено, H_1 підтверджено		

Як бачимо з таблиці 2, обробивши отримані результати після експерименту, відхиляємо нульову гіпотезу і приймаємо за істину альтернативну гіпотезу, де динаміка показників за визначеними критеріями дає змогу стверджувати, що реалізована модель, педагогічні умови формування якої було зазначено, сприяє зростанню рівня сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій.

Висновки. Підсумовуючи вище викладене, дійшли висновку, що запропонована нами модель формування професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій, яка враховує включення усіх компонентів системи професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій, є ефективною, що підтверджується представленою вище статистичною обробкою експериментальних даних. Отже, представлений результат аналізу показників відображає позитивну динаміку рівнів сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій стосовно критеріїв та показників, яка відбулася під час перевірки розробленої моделі, педагогічні умови створення якої було запропоновано

Література

Бородина О. О., Гафіяк А. М., Просветов С. Д., Білобров О. Р. Еволюція Web технологій в сучасних умовах. *Математичне та імітаційне моделювання систем. МОДС: тези доповідей Чотирнадцятої міжнародної науково-практичної конференції. 2019. С. 256-258.*

Гафіяк А. М. Особливості розвитку ринку інформації та індустрії інформаційних технологій в умовах єдиного інформаційного простору *Вісник національного університету «Львівська політехніка». Серія: Комп'ютерні науки та інформаційні технології. Вип. 771. 2013. С. 24 – 28.*

Гафіяк А. М., Ткаленко І. О. Методологічні основи автоматизованої інформаційної системи 67-а наукова конференція професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. 2015. Том 2. С. 116 – 117.

Гриньов С. Я. Розвиток професійної культури майбутніх менеджерів управління проектами: навчальний посібник. Полт.нац. пед. у-т. імені В.Г. Короленка: ПП «Астроя», 2012. 172 с.

Кононець Н. В. Основи ресурсно-орієнтованого навчання дисциплін комп'ютерного циклу (з досвіду аграрних коледжів): монографія. Полтава: ПУЕТ, 2016. 506 с.

Кононець Н. В. Технологія освітнього проекту як педагогічна технологія ресурсно-орієнтованого навчання. *Витоки педагогічної майстерності: зб. наук. праць. Вип. 14. 2014. С. 136–144.*

Лепа Р. Н., Пищенко Ю. Ю. Информационные технологии в принятии управленческих решений Экономические проблемы и перспективы стабилизации экономики Украины: Д-цк, 2010. С. 330-351.

Симоненко Н. Н. Управление образовательными услугами с применением инновационных методов обучения *Вестник Тихоокеанского государственного университета* - 2012. № 2. С. 201—206.

Снитюк В. Є., Сіпко Є. Н. Про особливості формування цільової функції та обмежень в задачі складання розкладу занять. *Математичні машини і системи*. 2014. № 3. С. 67–76.

Снитюк В. Є., Сіпко Є. Н. Аспекти формування цільової функції в задачі складання розкладу занять у вищих навчальних закладах на основі суб'єктивних переваг. *Автоматика. Автоматизація. Електротехнічні комплекси і системи*. 2013. № 2. С. 98–104.

Формування у студентів умінь англомовного професійного спілкування з використанням новітніх інформаційних технологій URL: http://osvita.ua/school/lessons_summary/ (дата звернення: 20.04.2019).

Pedagogical conditions for the formation of professional competence of future Specialists Majoring in information and communication technologies

Hafiak Alla⁵

The Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, Poltava, Ukraine

Dyachenko-Bohun Marina⁶

Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University, Poltava, Ukraine

Mikheienko Olexander⁷

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine

Tkachenko Andrii⁸

Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University, Poltava, Ukraine

The article describes the creation of pedagogical conditions for the formation of professional competence of the future specialists majoring in information and communication technologies. The purpose of this article is to investigate the conditions facilitating the formation of professional competence of future specialists majoring in information and communication technologies, to create and use application software aimed at increasing the efficiency as well as the degree of automation for providing educational services. According to the purpose, the following tasks have been assigned: pedagogical conditions for the formation of the professional competence of future specialists majoring in information and communication technologies have been proposed; the complex of circumstances necessary for ensuring positive dynamics in the formation of the professional competence of future specialists majoring in information and communication technologies has been studied; some ways of improving the formation of the professional competence of future specialists majoring in information and communication technologies have been considered; the ways of raising the professional skills level (proficiency level) of higher education applicants through the development of software applications for educational purposes have been analysed; the project alongside with the software that automates and optimizes the tasks of the subjects of the educational process as well as provides an opportunity to receive relevant and timely information concerning the organization of the educational process have been elaborated; a client-centred education schedule for students of higher education institutions has been developed, taking into account the specificities of the optimal online route.

The project includes the following stages: preparatory (cognitive-information), selection of days, time, audience (issues), hierarchyzation of these issues, selection of starting and ending points of the route, after

⁵ *Ph. D. of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Computer and Information Technologies and Systems at the Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University*

⁶ *Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of botany, Ecology and Methodology of Teaching Biology at the Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University*

⁷ *Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of Health, Physical Therapy, Rehabilitation and Ergotherapy at the Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko, Ukraine*

⁸ *Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Pedagogical Skills and Management named after I. A. Zyzun at the Poltava National Pedagogical University named after V. Korolenko*

which the route scheme and its optimization are developed. The development of the route scheme and the elaboration of its software are inextricably linked parallel processes.

Keywords: information system, specialists, software, higher education institution, information and communication technologies.

References

Borodina, O.O., Hafiak, A.M., Prosvyvetov S.D & Bilobrov O.R. (2019) Web tekhnolohii v suchasnykh umovakh [Evolution of Web technologies in modern conditions]. Proceedings from MODS '19: VI Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia "Matematychni ta imitatsiine modeliuvannia system" – The Nineteenth International Scientific and Practical Conference «Mathematical and simulation modeling of systems» (pp. 256-258). Chernivtsi: TOV «DD «Nauka» [in Ukrainian].

Formuvannia u studentiv umin anhlomovnoho profesiinoho spilkuvannia z vykorystanniam novitnikh informatsiinykh tekhnolohii [Formation of students' skills of English speaking professional communication using the latest information technologies]. (n.d.) osvita.ua/school/lessons_summary Retrieved from http://osvita.ua/school/lessons_summary [in Ukrainian].

Hafiak, A.M. (2013) Osoblyvosti rozvytku rynku informacii ta industriji informacijnykh tekhnolohij v umovakh jedynogo informacijnogo prostoru [Features of the development of the information market and the information technology industry in a single information space]. *Visnyk nacional'nogo universytetu «Lviv'sjka politekhnika». Serija: Komp'juterni nauky ta informacijni tekhnolohiji – Bulletin of Lviv Polytechnic National University. Series: Computer Science and Information Technology*, 771, 24 – 28 [in Ukrainian].

Hafiak, A.M. & Tkalenko, I.O. (2015) Metodologichni osnovy avtomatyzovanoi informacijnoi systemy [Methodological foundations of the automated information system]. *67-a naukova konferencija profesoriv, vykladachiv, naukovykh pracivnykiv, aspirantiv ta studentiv universytetu – 67th scientific conference of professors, teachers, researchers, graduate students and students of the University*, 116 – 117 [in Ukrainian].

Hrynov, S.Ya. (2012) *Rozvytok profesiinoi kultury maibutnikh menedzheriv upravlinnia proektamy: navchalnyi posibnyk [Rozvytok profesiinoi kultury maibutnikh menedzheriv upravlinnia proektamy: navchalnyi posibnyk]*, Poltava. Astraia» [in Ukrainian].

Kononecz, N.V. (2016). *Osnovy resursno-orientovanoho navchannia dystsyplin kompiuternoho tsykladu (z dosvidu ahrarnykh koledzhiv) [Fundamentals of Resource-Oriented Computer Cycle Education (from the Agrarian College Experience)]*. Poltava: PUET [in Ukrainian].

Kononecz, N.V. (2014). Tekhnolohiiia osvitnoho proektu yak pedahohichna tekhnolohiiia resursno-orientovanoho navchannia [Technology of educational project as pedagogical technology of resource-oriented learning]. *Vytoky pedahohichnoi maisternosti – Origins of pedagogical skill*, 14, 136–144 [in Ukrainian].

Lepa, R.N. & Pishchenko, Yu.Yu. (2010) Informatsionnye tekhnologii v prinyatii upravlencheskikh resheniy [Information technology in management decisions]. *Ekonomicheskie problemy i perspektivy stabilizatsii ekonomiki Ukrainy. – Economic Problems and Prospects for Stabilization of the Ukrainian Economy* [in Ukrainian].

Simonenko, N.N. (2012) Upravlenie obrazovatel'nymi uslugami s primeneniem innovatsionnykh metodov obucheniya [Management of educational services using innovative teaching methods]. *Vestnik Tikhookeanskogo gosudarstvennogo universiteta – Pacific State University Gazette*, 2, 201–206 [in Ukrainian].

Snytyuk, V.Ye. & Sipko, Ye.N. (2014) Pro osoblyvosti formuvannia tsilovoi funktsii ta obmezhen v zadachi skladannia rozkladu zaniat [The peculiarities of the formation of the objective function and the limitations in the task of scheduling classes] *Matematychni mashyny i systemy – Mathematical Machines and Systems*, 3, 67–76 [in Ukrainian].

Snytyuk, V.Ye. & Sipko Ye.N. (2013) Aspekty formuvannia tsilovoi funktsii v zadachi skladannia rozkladu zaniat u vyshchyykh navchalnykh zakladakh na osnovi subiektyvnykh perevah [Aspects of target function formation in the task of scheduling classes in higher education institutions based on subjective preferences]. *Avtomatyka. Avtomatyzatsiia. Elektrotekhnichni komplekxy i systemy – Automatics. Automation. Electrotechnical complexes and systems*, 2, 98–104 [in Ukrainian].

Accepted: September 16, 2019

