

osvity haluzi znan 01 «Osvita» u systemi pidvyshchennya kvalifikatsii [Professional development of pedagogical, scientific and pedagogical workers and heads of educational institutions of the field of knowledge 01 «Education» in the system of professional development]. Kyiv, Ahroosvita Publ., 2019. 194 p.

9. Bond M., Marin V., Dolch C., Bedenlier S., Zawacki-Richter O. Digital transformation in German higher education: student and teacher perceptions and usage of digital media. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2018, Vol: 15 (1) pp: 48. doi: 10.1186/s41239-018-0130-1.
10. Med Kharbach. The 20 Digital Skills Every 21st Century Teacher should Have. Available at: <https://www.educatorstechnology.com/2012/06/33-digital-skills-every-21st-century.html>.
11. Learning and Skills for the Digital Era. Available at: <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/learning-and-skills>.

Стаття надійшла в редакцію 19.03.2019 р.

УДК: 004:378

DOI 10.25128/2415-3605.19.1.18

ОЛЕНА ГЛАЗУНОВА

ORCID 0000-0002-0136-4936

o-glazunova@nubip.edu.ua

доктор педагогічних наук, професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Героїв Оборони 16а, м. Київ, Україна

ВАЛЕНТИНА КОРОЛЬЧУК

ORCID 0000-0002-3145-8802

korolchuk@nubip.edu.ua

асистент

Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Героїв Оборони 16а, м. Київ, Україна

ТЕТЯНА ВОЛОШИНА

ORCID 0000-0001-6020-5233

t-voloshina@nubip.edu.ua

кандидат педагогічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Героїв Оборони 16а, м. Київ, Україна

МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПРОЄКТ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ІНТЕГРАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІТ-ФАХІВЦІВ

Проаналізовано поняття інтегральної компетентності і запропоновано підхід до формування структури інтегральної компетентності майбутніх ІТ-фахівців. Обґрунтована методика формування інтегральної компетентності майбутніх ІТ-фахівців на основі виконання міждисциплінарних проєктів. Зокрема, в основу змістовного компонента методики покладено наявність електронних навчальних курсів з дисциплін проєкту і практично орієнтованого проєктного завдання, виконання якого передбачає застосування набутих знань, вмінь і навичок в ході вивчення відповідних дисциплін. Основними технологіями навчання у вказаній методиці є проєктне і змішане навчання. Запропоновані організаційно методичні підходи до використання міждисциплінарних проєктів для формування і розвитку інтегральної компетентності. Визначено й описано хмарні сервіси та інструменти для використання при роботі над проєктом. Наведено приклад і результати експериментального дослідження з використанням міждисциплінарних проєктів як засобу формування інтегральної компетентності. Запропоновано модель формування інтегральної компетентності для наведеного прикладу. Визначено комплекс загальних і фахових компетентностей, які були сформовані під час виконання цього проєкту. Обґрунтовані індикатори вимірювання рівня сформованості інтегральної компетентності у майбутніх ІТ-фахівців. Наведено результати експериментального дослідження, яке доводить, що поєднання

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ У РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ОСВІТНІХ СИСТЕМ

сформованості фахових компетентностей з різних дисциплін при розв'язанні одного проєктного завдання у доповненні зі сформованістю загальних компетентностей дає можливість підвищити рівень сформованості інтегральної компетентності майбутнього ІТ-фахівця.

Ключові слова: інтегральна компетентність, міждисциплінарні зв'язки, проєкт, міждисциплінарний проєкт, колективна робота.

ЕЛЕНА ГЛАЗУНОВА

доктор педагогических наук, профессор
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
ул. Героев Обороны 16а, г. Киев, Украина

ВАЛЕНТИНА КОРОЛЬЧУК

ассистент
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
ул. Героев Обороны 16а, г. Киев, Украина

ТАТЬЯНА ВОЛОШИНА

кандидат педагогических наук
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
ул. Героев Обороны 16а, г. Киев, Украина

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПРОЕКТ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

Проанализированы понятия интегральной компетентности и предложен подход к формированию структуры интегральной компетентности будущих ИТ-специалистов. Обоснованная методика формирования интегральной компетентности будущих ИТ-специалистов на основе выполнения междисциплинарных проектов. В частности, в основу содержательного компонента методики положено наличие электронных учебных курсов по дисциплинам проекта и практико ориентированного проектного задания, выполнение которого предполагает применение приобретенных знаний, умений и навыков в ходе изучения соответствующих дисциплин. Основными технологиями обучения в указанной методике является проектное и смешанное обучение. Предложенные организационно методические подходы к использованию междисциплинарных проектов для формирования и развития интегральной компетентности. Определены и описаны облачные сервисы и инструменты для использования при работе над проектом. Приведен пример и результаты экспериментального исследования с использованием междисциплинарных проектов как средства формирования интегральной компетентности. Предложена модель формирования интегральной компетентности для приведенного примера. Определен комплекс общих и профессиональных компетенций, которые были сформированы во время выполнения этого проекта, обоснованные индикаторы измерения уровня сформированности интегральной компетентности у будущих ИТ-специалистов. Приведены результаты экспериментального исследования, которое доказывает, что сочетание сформированности профессиональных компетенций по различным дисциплинам при решении одного проектных задачи в дополнении со сформированности общих компетенций дает возможность повысить уровень сформированности интегральной компетентности будущего ИТ-специалиста.

Ключевые слова: интегральная компетентность, междисциплинарные связи, проєкт, междисциплінарний проєкт, колективна робота.

OLENA GLAZUNOVA

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
16a Heroiv Oborony Str., Kyiv, Ukraine

Assistant
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
16a Heroiv Oborony Str., Kyiv, Ukraine

TETIANA VOLOSHYNA

Candidate of Pedagogical Sciences
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
16a Heroiv Oborony Str., Kyiv, Ukraine

INTER-DISSIPLANAL PROJECT AS A MEANS OF FORMING INTEGRATED COMPETENCE OF FUTURE IT PROFESSIONALS

The article analyzes the concept of integral competence and proposes an approach to formation of the integral competence structure of future IT specialists. The results of research on interdisciplinary connections are analyzed. It is revealed that an interdisciplinary project is an effective means for forming the integral competence of future IT specialists. The method of forming integral competence of future IT specialists based on the implementation of interdisciplinary projects is substantiated. In particular, the content component of the methodology is based on the availability of electronic training courses in the disciplines of the project, and a practical project-oriented task, the implementation of which involves the application of acquired knowledge, skills and abilities in the course of studying the relevant disciplines. The practical orientation of the content of the task and its application are of great importance for motivating students to engage in business. The main teaching techniques in the proposed methodology are design and mixed learning. A methodological approach is competent. Organizational and methodological approaches to the use of interdisciplinary projects for the formation and development of integral competence are proposed. Cloud services and tools to be used while working on a project have been defined and described. An example and results of an experimental research using interdisciplinary projects as a means of forming integral competence are given. The model of formation of integral competence for the given example is offered. The complex of general and professional competences formed during the implementation of this project was determined, indicators of measuring the level of formation of integral competence in future IT specialists were substantiated. The results of the experimental research, which show that the combination of the formation of professional competences from different disciplines in solving one project problem in addition to the formation of general competences, give an opportunity to increase the level of formation of integral competence of the future IT specialist.

Keywords: *integral competence, inter-dissiplanal connections, project, interdisciplinary project, teamwork.*

Питанню інтегральної компетентності приділяється значна увага на рівні стандартів у галузі підготовки майбутніх ІТ-фахівців. В університетській освіті створено недостатньо умов для формування інтегральної компетентності у студентів, передусім це пов'язано з формуванням професійних компетентностей у межах навчальних дисциплін. Лише дипломне проектування є засобом, який дозволяє частково формувати інтегральну компетентність студентів, охоплюючи набуті знання та уміння з окремих дисциплін. Щоби формувати і розвивати інтегральну компетентність майбутніх ІТ-фахівців протягом усього періоду навчання, необхідно створювати умови для проектної діяльності у межах комплексу дисциплін. Реалізація компетентнісних проектних завдань при вивченні однієї дисципліни обмежує можливість студентів оволодіти навичками застосування отриманих знань на практиці в поєднанні зі знаннями і навичками з тих дисциплін, які вивчаються паралельно. Таким чином, просте підсумовування знань отриманих студентами при вивченні навчальних модулів окремих курсів не може забезпечити формування необхідної компетентності для досягнення цілей навчання як з кожної дисципліни, так і в комплексі. Тому виникає проблема пошуку ефективних засобів, форм та методів для формування інтегральної компетентності.

Перелік компетентностей, якими повинен оволодіти випускник під час навчання, визначаються стандартами вищої освіти за кожною спеціальністю. Згідно з Законом України «Про вищу освіту» компетентності передбачається поділити на три складові: інтегральну, загальні і спеціальні (фахові). Інтегральна компетентність формується на основі відповідного рівня Національної рамки кваліфікацій (НРК) і для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти визначається як здатність особи вирішувати складні спеціалізовані завдання

і практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або в процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів відповідних наук і характеризується комплексністю і невизначеністю умов [14].

Проблеми формування інтегральної компетентності майбутніх фахівців з різних сфер діяльності розглядали С. Кожушко [7], М. Лазарев, В. Луначек, Н. Рубан, В. Тіманюк, Н. Фесенко, Ю. Черненко [9] та інші вчені.

Г. Оборський, Л. Перпері, Г. Голобородько вважають, що інтегральна компетентність за відповідним кваліфікаційним рівнем НРК є комплексною властивістю, яка дає змогу оцінити рівень якості засвоєння освітньої програми здобувачами освіти, та визначають її як сукупність загальних та спеціальних компетентностей. Відповідно загальні компетентності розподіляють на інструментальні, міжособистісні та системні, а спеціальні – на предметні, фахові та інноваційні [10]. І. Пасенко розглядає інтегральну компетентність як сукупність складових: професійної, управлінської, стратегічної, соціальної, моральної, функціональної, корпоративної, правової [13].

Формування інтегральної компетентності покликане вирішити питання розриву між рівнем підготовки випускників вишів і вимогами з боку роботодавців, які зауважують, що випускникам вишів бракує умінь формувати мету програмного проєкту, виконувати колективну роботу та підтримувати комунікації, своєчасно завершувати розробку і впровадження програмних продуктів [3, с. 3].

Таким чином, під інтегральною компетентністю майбутнього ІТ-фахівця будемо вважати здатність вирішувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми у галузі інформаційних систем і технологій, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій і методів інформаційних технологій. Структуру інтегральної компетентності майбутнього ІТ-фахівця визначаємо як поєднання фахових та загальних компетентностей для досягнення вище зазначеної здатності.

Проектне навчання є одним із методів, який дозволяє забезпечити комплексний підхід до формування інтегральної компетентності, зокрема, якщо проєктне завдання включає міждисциплінарні зв'язки.

Дослідженням питання міжпредметних та міждисциплінарних зв'язків займалися Т. Бугеря (використання міжпредметних зв'язків в удосконалюванні навчальної діяльності майбутніх фізичних реабілітологів) [5], В. Ягулов та Н. Півень (методологічні та теоретичні проблеми забезпечення міжпредметних зв'язків у підготовці фахівців технічного профілю) [15], Г. Борин (міждисциплінарна інтеграція як засіб підготовки майбутніх фахівців) [4], Ю. Олізко (міждисциплінарний підхід як засіб реалізації основних дидактичних принципів навчання) [11], О. Глобін (міжпредметні зв'язки в умовах профільного навчання математики) [6] та ін. Співпрацю студентів при виконанні міждисциплінарних проєктів досліджували Дж. Полутнік, М. Дружовець і Т. Вельзер [2]. М. Азнар вважає, що міждисциплінарні проєкти можуть стати належним інструментом навчання на основі компетенцій [1].

С. Конюхов зазначає, що для підвищення інтересу студентів до професії програміста, ознайомлення їх з реальними процесами програмної розробки, заохочення до активної колективної роботи доцільно організовувати міждисциплінарні проєкти, у процесі виконання яких вони мають змогу спробувати різні напрями діяльності за фахом [8]. Міждисциплінарний підхід спроможний утворювати зв'язки-«мости» між конкретними і часто досить різними галузями знання [12, с. 6–7].

Метою статті є обґрунтування методик заповнення міждисциплінарних проєктів у навчальний процес майбутніх фахівців з інформаційних технологій та експериментально перевірити рівень сформованості інтегральної компетентності у студентів.

Зважаючи на нові підходи організації навчального процесу на основі компетентнісного та проєктного навчання, при підготовці ІТ-фахівців необхідно змінювати не лише навчальні плани та програми, а й зміст практичних завдань як в межах навчальних дисциплін, так і між дисциплінами. Реалізація проєктних завдань в межах однієї дисципліни обмежує використання проєктної методик. Актуальним є питання інтеграції кількох навчальних дисциплін при розробці проєктних завдань, що дасть змогу покращити якість засвоєння матеріалу студентами як з кожної дисципліни, так і в комплексі, формувати у них інтегральну компетентність.

До складових інтегральної компетентності ми відносимо загальні та фахові компетентності, рівень сформованості яких дозволить майбутньому ІТ-фахівцю: зрозуміти суть поставленого завдання; оцінити складність завдання; обрати правильний варіант, методи та способи виконання завдання; застосувати необхідні професійні компетентності для його вирішення; залучити до роботи необхідних фахівців; організувати роботу з виконання завдання самостійно або в команді; здійснювати рефлексію.

Експериментальне дослідження щодо визначення рівня сформованості інтегральної компетентності в результаті виконання міждисциплінарного проекту проводилося на базі Національного університету біоресурсів і природокористування України зі студентами III курсу спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» при вивченні дисциплін «Системний аналіз та проектування», «Вебтехнології та вебдизайн», «Економіка і бізнес». Загальна кількість студентів залучених до педагогічного експерименту – 86.

Студентам було запропоновано виконання міждисциплінарного проекту на тему «Аналіз та розробка веборієнтованої системи для компанії в ІТ-галузі», метою якого було формування інтегральної компетентності в студентів ІТ-фаху з аналізу предметної області, проектування, оцінки ефективності та інвестиційної привабливості компанії, розробки веб-орієнтованих систем. Перед студентами стояло завдання з розробки проекту для відкриття власного ІТ-бізнесу. Зміст проекту полягав у: проведенні аналізу ринку ІТ-послуг; здійсненні структурно-функціонального та об'єктно-орієнтованого аналізу предметної сфери; проектуванні бази даних і функціоналу системи; створенні веб-орієнтованої системи для функціонування ІТ-компанії; створенні бізнес-плану компанії, розрахунок окупності проекту і розробка стратегій розвитку компанії. Для виконання кожного завдання були розроблені інструкції, а необхідні навчальні матеріали розміщені в електронних навчальних курсах кожної з дисциплін. Викладачі дисциплін підібрали необхідні інструменти для виконання кожного етапу проекту.

Для забезпечення роботи студентів над виконанням проекту на етапі організації було розроблено план-графік виконання проекту і визначено проектний день, під час якого студенти виконували відповідне завдання. Теоретичний матеріал, потрібний студентам для виконання завдання, викладався на лекційних заняттях почергово з кожної дисципліни згідно з графіком.

З метою виконання проекту було виокремлено загальні та фахові компетентності, поєднання яких забезпечить формування інтегральної компетентності. На рис. 1 відображено етапи виконання проекту, завдання, що пропонувалися в межах зазначених дисциплін, та відповідні фахові і загальні компетентності, які були сформовані у студентів ІТ-спеціальностей.

Роботу студентів над міждисциплінарним проектом було поділено на 7 етапів:

- постановка завдання (студенти знайомилися з загальним завданням проекту і завданням з кожної дисципліни);
- структурування проекту та поділ на конкретні задачі (студенти оцінювали складність завдань, шукали варіант його вирішення та розподіляли отримані завдання на задачі, які необхідно виконати протягом всього проекту);
- розподіл ролей у команді, визначення термінів і відповідальних за кожну задачу проекту (студенти повинні були розподілити ролі та зони відповідальності кожного учасника команди і в своїй команді визначити терміни виконання та відповідальних за кожну задачу проекту, в межах поставлених завдань);
- виконання завдань проекту (студенти працювали безпосередньо над виконанням завдань проекту з кожної дисципліни);
- оцінювання якості виконання завдань (студенти оцінювали виконані завдання особисто й іншими учасниками команди і, за необхідності, доопрацьовували задачу до відповідного професійного рівня);
- формування звіту (студенти створювали звіт у вигляді презентації, в якому відображали результати роботи команди на всіх етапах проекту);
- представлення результатів (на даному етапі кожна команда презентувала результати свого проекту та оцінювала його готовність до впровадження).

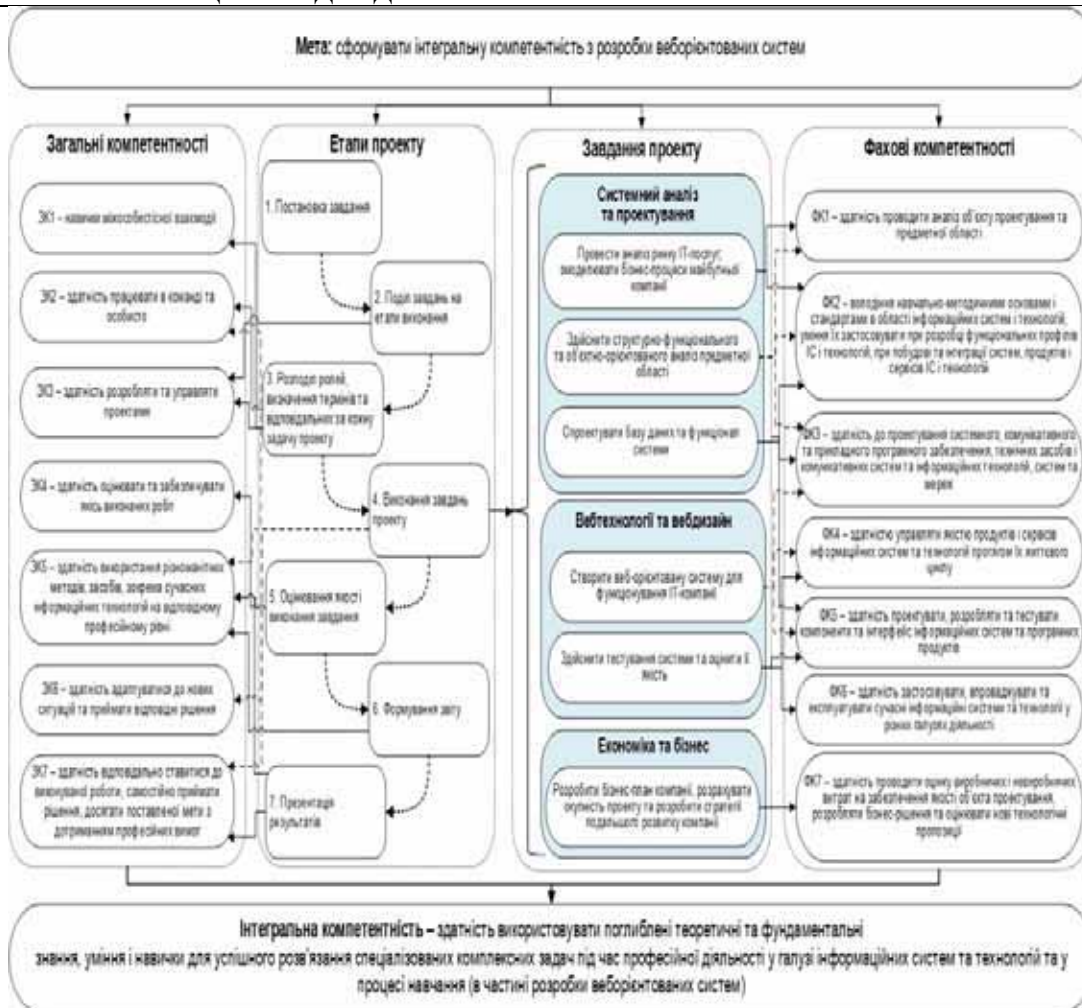


Рис. 1. Схема формування інтегральної компетентності під час виконання міждисциплінарного проекту

Під час виконання завдань з кожної дисципліни в студентів розвивалися певні фахові компетентності. Зокрема, при виконанні завдань з дисципліни «Системний аналіз та проектування»: здатність проводити аналіз об’єкта проектування і предметної галузі (ФК1); володіння навчально-методичними основами і стандартами у сфері інформаційних систем і технологій, уміння їх застосовувати при розробці функціональних профілів ІС і технологій, при побудові та інтеграції систем, продуктів і сервісів ІС і технологій (ФК2).

Здатність до проектування системного, комунікативного та прикладного програмного забезпечення, технічних засобів і комунікативних систем та інформаційних технологій, систем і мереж (ФК3), здатність проектувати, розробляти і тестувати компоненти та інтерфейс інформаційних систем і програмних продуктів (ФК5) формувалася у студентів під час виконання завдань дисциплін «Системний аналіз та проектування» і «Вебтехнології та вебдизайн».

Крім того, під час виконання завдання дисципліни «Вебтехнології та вебдизайн» у студентів формувалися здатність управляти якістю продуктів і сервісів інформаційних систем і технологій протягом їх життєвого циклу (ФК4), здатність застосовувати, впроваджувати та експлуатувати сучасні інформаційні системи та технології у різних галузях діяльності (ФК6). Під час роботи над виконанням завдань з дисципліни «Економіка та бізнес» студенти розвивали здатність проводити оцінку виробничих і невиробничих витрат на забезпечення якості об’єкта проектування, розробляти бізнес-рішення, оцінювати нові технологічні пропозиції (ФК7).

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ У РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ОСВІТНІХ СИСТЕМ

Робота над проектом у межах визначених етапів включала сформовані у студентів загальні компетентності: навички міжособистісної взаємодії (ЗК1); здатність працювати в команді та особисто (ЗК2); здатність розробляти та управляти проектами (ЗК3); здатність оцінювати і забезпечувати якість виконаних робіт (ЗК4); здатність використання різноманітних методів, засобів, зокрема сучасних інформаційних технологій на відповідному професійному рівні (ЗК5); здатність адаптуватися до нових ситуацій і приймати відповідні рішення (ЗК6); здатність відповідально ставитися до виконуваної роботи, самостійно приймати рішення, досягати поставленої мети з дотримання професійних вимог (ЗК7).

На кожному етапі робота студентів була оцінена викладачами, а саме: рівень сформованості відповідних загальних або фахових компетентностей. Наприклад, на другому етапі викладач оцінював здатність студентів розробляти проекти та управляти ними (ЗК3) на основі використання хмарних сервісів, оцінюючи вміння розподіляти завдання серед виконавців, контролювати хід виконання завдань, комунікувати з учасниками команди, контролювати терміни та своєчасність виконання завдань. Приклад використання інструменту MS Teams представлено на рис. 2.

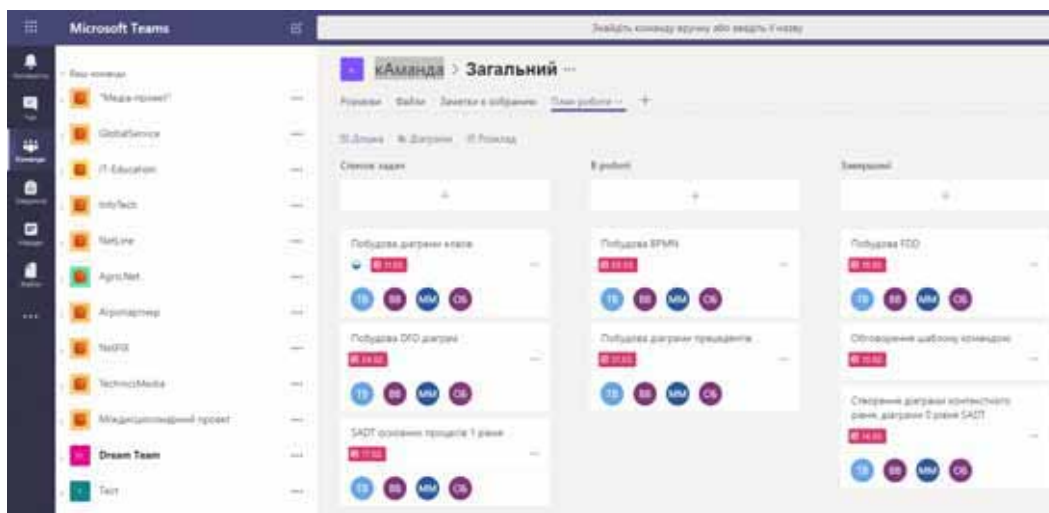


Рис. 2. Приклад використання MS Teams для управління проектами.

Для оцінювання рівня етапу виконання завдання була розроблена система індикаторів для рівня сформованості фахових компетентностей в межах кожного завдання дисципліни (від 0 до 3 – низький рівень, від 4 до 6 – середній, вище 7 – високий).

Систему індикаторів для визначення ФКЗ «Здатність до проектування системного, комунікативного і прикладного програмного забезпечення, технічних засобів і комунікативних систем та інформаційних технологій, систем і мереж» наведено у таблиці 1.

Для досягнення більш якісного результату при виконанні проектного завдання було застосовано технологію перевернутого навчання. Весь теоретичний матеріал з дисциплін був доступний у відповідних ЕНК, а всі етапи проектної роботи виконувалися з використанням хмарного сервісу MS Teams. Студенти вивчали теоретичний матеріал і виконували практичні завдання з кожної дисципліни самостійно з використанням ресурсів ЕНК.

Отримані знання та навички вони застосовували в аудиторії та в онлайн режимі під час виконання завдання проекту. Викладач при цьому виступав у ролі консультанта і тренера, який допомагав вирішувати проблемні ситуації та організовував практичну роботу в аудиторії відповідно до етапів проекту

Система індикаторів для визначення рівня сформованості ФКЗ

№	Компетентність	Індикатор	Рівень сформованості			
			Низький (0–3)	Середній (4–6)	Високий (7–10)	
ФКЗ	здатність до проєктування системного, комунікативного та прикладного програмного забезпечення, технічних засобів і комунікативних систем та інформаційних технологій, систем та мереж	ФКЗ11	вміння проводити структурно-функціональний аналіз (СФА) предметної галузі	знає основні етапи та методи СФА	розуміє особливості структурного підходу, характеристики методологій	знає та розуміє стандарти СФА, характеристики методологій та нотацій
		ФКЗ12	вміння проводити об'єктно-орієнтований аналіз (ООА) предметної галузі	знає основні етапи та методи ООА, розуміє різницю між СФА та ООА	розуміє особливості об'єктно-орієнтованого підходу, характеристики методологій	знає та розуміє стандарти ООА, характеристики методологій
		ФКЗ13	вміння моделювати бізнес-процеси	розуміє поняття «бізнес-процес», знає основні методи моделювання бізнес-процесів	розуміє принципи та основні етапи побудови моделей	вміє моделювати процеси в системах і мережах
		ФКЗ14	вміння застосовувати моделі комунікації	знає моделі комунікації та частково може їх застосувати	знає моделі комунікації та розуміє технології моделювання	володіє навичками побудови моделей, може представити результати моделювання за допомогою різних моделей, залежно від потреб

Виконання завдання було розподілено на 3 частини, відповідно до завдань з кожної дисципліни, що були складовими міждисциплінарного проєкту. При виконанні завдань з дисципліни «Системний аналіз та проєктування» студентам необхідно було провести аналіз ринку ІТ-послуг, обрати профіль майбутньої компанії, розробити функціонал майбутнього бізнесу, провести структурно-функціональний та об'єктно-орієнтований аналіз, спроектувати інформаційне забезпечення та описати специфікацію процесів управління.

Виконуючи завдання з дисципліни «Вебтехнології та вебдизайн», студенти розробляли вебсайт майбутньої компанії та інтегрували до вебсайту інформаційні системи управління компанією.

Завдання з дисципліни «Економіка та бізнес» вимагали від студентів проаналізувати необхідні інструменти для відкриття власного бізнесу, розробити бізнес-план майбутньої компанії, побудувати стратегію її подальшого розвитку, розрахувати основні доходи і витрати, оцінити її економічну ефективність та інвестиційну привабливість.

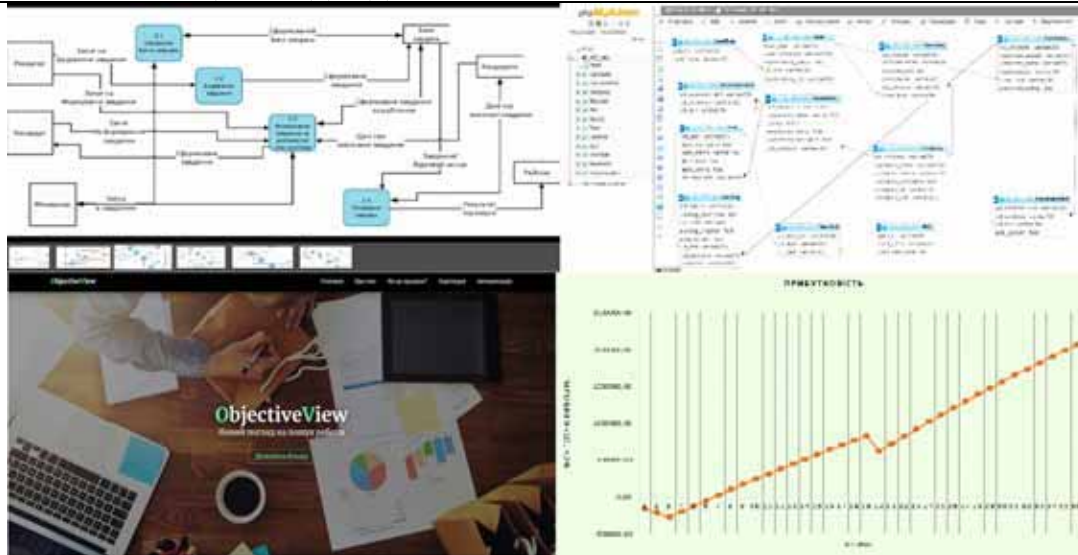


Рис. 3. Приклад виконаного студентами проєкту «ObjectiveView».

Після завершення всіх етапів студенти представляли готові бізнес-проєкти щодо створення ІТ-компанії. Презентація проєктів включала в себе створені студентами, взаємопов'язані програмні продукти, що вирішують комплексне завдання побудови веб-орієнтованої системи на основі аналізу та проєктування предметної галузі, визначення економічної ефективності від впровадження такої системи та розрахунку інвестиційної привабливості. Приклад виконаного проєкту «ObjectiveView» наведено на рис. 3.

Після представлення проєктів викладачі оцінювали обсяг і повноту виконання завдань студентами, дизайн, ефективність і готовність до впровадження, самостійність, оригінальність ідеї та аргументованість рішень прийнятих студентами під час виконання проєкту.

При проведенні експерименту виділено два потоки студентів: контрольна група (потік 1) виконувала завдання кожної дисципліни окремо; для експериментальної групи (потік 2) було організовано міждисциплінарний проєкт.

На рис. 4 представлені результати рівня сформованості однієї з компетентностей (ФКЗ): здатність до проєктування системного, комунікативного та прикладного програмного забезпечення, технічних засобів і комунікативних систем та інформаційних технологій, систем та мереж.



Рис. 4. Рівень сформованості ФКЗ.

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ У РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ОСВІТНІХ СИСТЕМ

Як видно з рис. 4, в експериментальній групі майже 80 % студентів мали високий і середній рівні за кожним з показників, тоді як у контрольній групі – лише близько 60–70 % студентів. Аналогічно було оцінено рівень сформованості інших компетентностей, що формують інтегральну компетентність.

Таблиця 2

Етап проєкту	Індикатор	Вага	Середнє значення оцінки студентів(0–10)	
			КГ	ЕГ
1. Постановка завдання	розуміння студентами поставленого завдання	0,1	7,3	8,16
2. Поділ завдань на етапи виконання	вибір правильного варіанта вирішення завдання	0,05	8,13	8,74
3. Розподіл ролей, визначення термінів та відповідальних за кожну задачу проєкту	вміє управляти проєктами, може самостійно приймати рішень, працювати особисто та в команді, досягати поставленої мети	0,1	7,78	8,59
4. Виконання завдань проєкту	вміє проводити аналіз об'єкта проєктування і предметної галузі, володіє стандартами в сфері інформаційних систем і технологій, вміє їх застосовувати при розробці функціональних профілів інформаційних систем, вміє управляти якістю продуктів і сервісів інформаційних систем і технологій протягом їх життєвого циклу, вміє застосовувати	0,5	7,63	8,28
5. Оцінювання якості виконання завдання	коректно оцінює результати власної роботи та забезпечує якість виконаних робіт	0,1	7,91	8,68
6. Формування звіту	вміє застосовувати необхідні інформаційні технології у різних галузях діяльності	0,05	8,09	8,85
7. Презентація результатів	вміння презентувати виконаний проєкт, результати роботи	0,1	7,26	8,74
Середня інтегральна оцінка		1	7,65	8,44

Для оцінювання виконання завдань кожного етапу проєкту розроблено індикатори і за допомогою методу експертів (12 експертів) визначено вагу кожного індикатора.

Під час проведення контрольного оцінювання сформованості інтегральної компетентності студенти експериментальної та контрольної груп отримали однакове завдання, виконання якого було оцінене за кожним індикатором за 10-бальною шкалою. Результат презентовано у таблиці 2.

Середня інтегральна оцінка визначена як сума добутків середньої оцінки групи (контрольної та експериментальної) по кожному індикатору на вагу цього індикатора.

Як видно з таблиці 3, експериментальна група показала кращі результати як по кожному індикатору, так і загалом за виконанням контрольного завдання. Середня інтегральна оцінка в експериментальній групі на 9,88 % вища, ніж у контрольній групі. Тому впровадження таких проєктів у навчальний процес дасть змогу почати формувати інтегральну компетентність у студентів ще під час навчання.

Методика формування інтегральної компетентності з використанням міждисциплінарних проєктів у підготовці майбутніх ІТ-фахівців включає в себе розробку змісту завдань для такого проєкту, визначення фахових та загальних компетентностей, рівень сформованості яких забезпечить успішне виконання проєктного завдання та компетентності, що будуть сформовані або розвинені в результаті його виконання, використання сучасних хмарних сервісів для управління проєктною роботою, застосування у навчальній діяльності технологій змішаного

навчання. Для кожного етапу виконання проекту необхідно визначити індикатори, за якими оцінюється рівень сформованості відповідних компетентностей. Отже, поєднання фахових компетентностей з різних дисциплін при вирішенні одного проектного завдання у доповненні з загальними компетентностями дає можливість сформувати інтегральну компетентність майбутнього IT-фахівця.

ЛІТЕРАТУРА

1. Aznar M., Zacaes J., Lopez J., Sanchez R., Pastor J., Llorca J. Interdisciplinary robotics project for first-year engineering degree students / M. Aznar, J. Zacaes, J. Lopez, R. Sanchez, J. Pastor, J. Llorca // Journal of Technology and Science Education (JOTSE). Vol. 5. № 2 – С. 151–165. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.3926/jotse.152>.
2. Polutnik J., Druzovec M., Welzer T. Interdisciplinary projects – Cooperation of students of different study programs / J. Polutnik, M. Druzovec, T. Welzer // 24th EAEEIE Annual Conference, Chania, Greece, 2013. URL: DOI: 10.1109/EAEEIE.2013.6576532.
3. Баранюк О. Ф. Проблемно-орієнтоване навчання у програмній інженерії / О. Ф. Баранюк // Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2016. – Вип. 9 (1). – С. 3–10. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmf_2016_9\(1\)_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmf_2016_9(1)_3).
4. Борин Г. В. Міждисциплінарна інтеграція як засіб підготовки майбутніх фахівців / Г. В. Борин // Вісник Житомирського державного університету ім. І. Франка. – 2011. – Вип. 59. – С. 43–46. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://eprints.zu.edu.ua/7312/>
5. Бугеря Т. М. Використання міжпредметних зв'язків в удосконалюванні навчальної діяльності майбутніх фізичних реабілітологів / Т. М. Бугеря // Психологія, педагогіка та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2006. – № 3. – С. 10–12.
6. Глобін О. І. Міжпредметні зв'язки в умовах профільного навчання математики: методичний посібник для вчителів. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 88 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://undip.org.ua/files/docs/Globin_2012.pdf.
7. Кожушко С. П. Компетентнісний підхід як методологія професійної підготовки майбутніх фахівців комерційної діяльності до професійної взаємодії / С. П. Кожушко // Науковий вісник Донбасу. – 2011. – № 3. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvd_2011_3_10.
8. Конохов С. Л. Застосування проектного підходу у процесі професійної підготовки програмістів у ВНЗ / С. Л. Конохов // Актуальні питання сучасної інформатики. – 201. – Ч. 6. – С. 113–116. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://eprints.zu.edu.ua/25723/1/%D0%A%D0%BE%D0%BD%D1%8E%D1%85%D0%BE%D0%B2%20%D0%A1.%D0%9B.pdf>.
9. Лазарев М. І. Управління підготовкою фахівців у сфері інтелектуальної власності: трансформації на сучасному етапі / М. І. Лазарев, В. Е. Луначек, Н. П. Рубан, В. М. Тіманюк, Н. С. Фесенко, Ю. Ю. Черненко // Актуальні проблеми державного управління: зб. наук. праць. – Х.: Вид-во ХарPI НАДУ “Магістр”, 2017. – Вип. 1 (51). [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.kbuara.kharkov.ua/e-book/apdu/2017-1/doc/5/01.pdf>.
10. Оборський Г. О. Підходи до оцінювання компетентностей та вимірювання результатів навчання освітніх програм / Г. О. Оборський, Л. М. Перпері, Г. М. Голобородько // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – 2017. – № 19. – С. 157–162. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vcpimtck_2017_19_27.
11. Олізько Ю. Міждисциплінарний підхід як засіб реалізації основних дидактичних принципів навчання / Ю. Олізько // Педагогічний дискурс. – 2015. – Вип. 18. – С. 161–165. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/0peddysk_2015_18_34.
12. Освітологія: фахова підготовка: навч.-метод. посібник / за ред. В. О. Огнев'юка; авт. кол.: В. О. Огнев'юк, С. О. Сисоєва, О. О. Драч, К. О. Линьов та ін. – К.: ВП «Едельвейс», 2014. – 612 с.
13. Пасенко І. М. Компетентність як основа підготовки фахівців у гуманітарному вищому навчальному закладі / І. М. Пасенко. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://umo.edu.ua/images/content/nashi_vydanya/stud_almanah/49.pdf.
14. Про затвердження Національної рамки кваліфікацій України: постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1341(в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 12.06.2019 р. № 509). [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF/paran12#n12>.
15. Ягупов В. В. Методологічні й теоретичні проблеми забезпечення міжпредметних зв'язків у підготовці фахівців технічного профілю / В. В. Ягупов, Н. М. Півень // Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: Педагогічні та

REFERENCES

1. Aznar M., Zacares J., Lopez J., Sanchez R., Pastor J., Llorca J. Interdisciplinary robotics project for first-year engineering degree students. *Journal of Technology and Science Education (JOTSE)*. – Vol. 5/ № 2 – PP. 151–165. Available at: <http://dx.doi.org/10.3926/jotse.152>.
2. Polutnik J., Druzovec M., Welzer T. Interdisciplinary projects – Cooperation of students of different study programs. In 24th EAEEIE Annual Conference, Chania, Greece, 2013. – Available at: DOI: 10.1109/EAEEIE.2013.6576532.
3. Baranyuk O. F. Problemno-orientovane navchannya u programnij inzhenerii. *Naukovi zapysky [Kirovogradskoho derzhavnogo pedagogichnogo universytetu imeni Volodymyra Vynnychenka]. Seria: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tehnologichnoi osvity*. – 2016. – Vyp. 9 (1). – S. 3–10. – Rezhym dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfim_2016_9\(1\)_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfim_2016_9(1)_3).
4. Boryn G. V. Mizhdyscyplinarna integracia jak zasib pidgotovky majbutnikh faxivciv. *Visn. Zhytomyr. derzh. un-tu im. I. Franka*. – 2011. – Vyp. 59. – S. 43–46. – Rezhym dostupu: <http://eprints.zu.edu.ua/7312/>.
5. Bugerya T. M. Vykorystannia mizhpredmetnykh zviazkiv v udoskonaljuvanni navchalnoi diyalnosti majbutnikh fizychnykh rehabilitologiv. *Psychologia, pedagogika ta medyko-biologichni problemy fizychnogo vykhovannia i sportu*. – 2006. – #3. – S. 10–12.
6. Globin O. I. Mizhpredmetni zviazky v umovakh profilnogo navchannia matematyky: metodychnyj posibnyk dlia vchyteliv. Kyiv: Pedagogichna dumka, 2012. – 88 s. – Rezhym dostupu: http://undip.org.ua/files/docs/Globin_2012.pdf.
7. Kozhushko S. P. Kompetentnisnyj pidkhid jak metodologia profesijnoi pidgotovky majbutnikh fakhivciv komercijnoi diyalnosti do profesijnoi vzajemodiyi. *Naukovyj visnyk Donbasu*. – 2011. – # 3. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvd_2011_3_10.
8. Koniukhov S. L. Zastosuvannia projektного pidkhodu u procesi profesijnoi pidgotovky prohramistiv u VNZ. *Aktuani pytannia suchasnoi informatyky (5)*. – 2017 – С. 113–116. [Elektronnyj resurs] – Rezhym dostupu: <http://eprints.zu.edu.ua/25723/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%8E%D1%85%D0%BE%D0%B2%20%D0%A1.%D0%9B.pdf>.
9. Lazarev M. I., Lunjachek V. E., Ruban N. P., Timaniuk V. M., Fesenko N. S., Chernenko Yu. Yu. Upravlinnia pidgotovkoiu fakhivciv u sferi intelektualnoi vlasnosti: transformacii na suchasnomu etapi. *Aktualni problemy derzhavnogo upravlinnia: zb. nauk. pr.* – X.: Vyd-vo XarRI NADU “Magistr”, 2017. – Vyp. 1 (51). [Elektronnyj resurs] – Rezhym dostupu: <http://www.kbuapa.kharkov.ua/e-book/apdu/2017-1/doc/5/01.pdf>.
10. Oborskyj G. O., Perperi L. M., Goloborodko G. M. Pidxody do ocynyuvannia kompetentnostej ta vymiryuvannia rezultativ navchannia osvitnikh program. *Visnyk Nacionalnogo texnichnogo universytetu “XPI”. Seriya: Mekhaniko-tehnologichni systemy ta komplekxy*. – 2017. – № 19. – S. 157–162. [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vcpimtc_2017_19_27.
11. Olizko Yu. Mizhdyscyplinarnyj pidkhid jak zasib realizacii osnovnykh dydaktychnykh pryncypiv navchannia. *Pedagogichnyj dyskurs*. – 2015. – Vyp. 18. – PP. 161–165. [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/0peddysk_2015_18_34.
12. *Osvitolohia: fakhova pidhotovka: navch.-metod. posib. / za red. V. O. Ogneviuka; avt. kol.: V. O. Ogneviuk, S. O. Sysoieva, O. O. Drach, K. O. Lynov ta in.* – Kyiv: VP «Edelveys», 2014. – 612 s.
13. Pasenko I. M. Kompetentnist jak osnova pidhotovky fakhivciv u humanitarnomu vysshhomu navchalnomu zakladi / I. M. Pasenko. [Elektronnyj resurs] – Rezhym dostupu: http://umo.edu.ua/images/content/nashi_vydanya/stud_almanah/49.pdf
14. Pro zatverdzhennia Nacionalnoi ramky kvalifikacii Ukrainy: postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 23.11.2011 r. # 1341(v redakcii postanovy Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 12.06.2019 r. # 509). [Elektronnyj resurs] – Rezhym dostupu: <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF/paran12#n12>.
15. Yagupov V. V. Metodologichni i teoretychni problemy zabezpechennia mizhpredmetnykh zviazkiv u pidhotovci fakhivciv tekhnichnogo profiluu. *Zbirnyk naukovykh prats Nacionalnoi akademii Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy. Seria: Pedagogichni ta psykholohichni nauky*. – 2013. – # 1. – S. 348–359. [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpnapv_ppn_2013_1_38.

Стаття надійшла в редакцію 14.03.2019 р.