

УДК 378.147

**Луценко Галина Василівна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент, докторант,  
доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій  
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, Україна  
*gala@phys.cdu.edu.ua*

**Бевз Віталій Петрович**

кандидат фізико-математичних наук,  
керівник групи трансферу технологій та інноваційної діяльності  
Інститут металофізики імені Г.В. Курдюмова НАН України, м. Київ, Україна  
*bevzv@ukr.net*

## **ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЕКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ У ВИВЧЕННІ МЕТОДОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ**

**Анотація.** Розглянуто особливості світового досвіду з упровадження проектно-орієнтованих підходів до навчання студентів інженерних спеціальностей. Проаналізовано можливі роль і місце проектів у навчальній діяльності. Представлено методiku організації проектної діяльності студентів інженерної спеціальності під час вивчення методології управління проектами і комп'ютерних систем управління проектами. Детально описано вимоги до документального оформлення і фактичного наповнення студентських проектів. Сформульовано вимоги до автоматизованих систем управління проектами, виконаними засобами Microsoft Project, у частині реалізації календарного і ресурсного планування.

**Ключові слова:** інженерна освіта; проектно-орієнтоване навчання; автоматизовані системи управління проектами; MS Project.

### **1. ВСТУП**

Початок ХХІ століття ознаменовується непростими викликами для системи інженерної освіти у світі і в Україні. У середині 90-х років минулого століття національними інженерними товариствами низки країн [1; 2] були опубліковані дослідження, спрямовані на формування опису сукупності компетентностей, якими має бути наділений дипломований інженер після завершення циклу навчання. Слід зазначити, що зміни в інженерній освіті були означені насамперед працедавцями, які декларували потребу в інженерах нової генерації.

До основних вимог до майбутніх інженерів відносять здатність вільно оперувати фундаментальними знаннями з математики, фізики, інженерних дисциплін; проектувати і здійснювати експериментальну діяльність, аналізувати й інтерпретувати дані; проектувати системи, компоненти та процеси; працювати в командах, що включають фахівців із різних сфер; мати розвинуті комунікативні навички; наявність соціальної, культурної відповідальності, наукової етики та відповідальне ставлення до навколишнього середовища; здатність до неперервного навчання протягом усього життя [3–6].

Визначення сукупності очікуваних компетентностей привело до активної діяльності у сфері пошуку й апробації різноманітних педагогічних методик, дало фундаментальний поштовх для переходу до освіти як процесу формування сукупності інженерних компетентностей.

Метою нашого дослідження є представлення існуючої у світовій педагогічній практиці концепції проектно-орієнтованого навчання студентів інженерних

спеціальностей і опис авторського досвіду застосування проектної діяльності у вивченні методології управління проектами.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Визначити стартову точку появи проектно-орієнтованих підходів в освітній сфері достатньо складно, оскільки підготовка фахівців у галузях точних і природничих наук у вищій школі завжди містила прикладну складову. Підготовку й проведення експерименту, у такому випадку, можна розглядати як проект, що включає в себе формулювання мети і завдань дослідження, постановку задачі, вибір методик і технічних засобів її розв'язання експериментальним шляхом, фіксацію проміжних і кінцевих результатів та їх опрацювання. Відповідно, говорячи про проектно-орієнтоване навчання як особливу педагогічну модель, слід зосереджуватися на тих поворотних моментах, коли до такої діяльності почали ставитися особливі вимоги, які виникали у відповідь на значимі зміни в освітній сфері й у промисловості, для якої власне і здійснюється підготовка фахівців інженерних спеціальностей.

Проектно-орієнтоване навчання почало поступово впроваджуватися у сфері вищої освіти з 1970-х років. Так, у канадському Університеті Макмастера (McMaster University) проектно-орієнтовані підходи використовувалися у підготовці студентів медичних спеціальностей [7].

Одним із перших практичних втілень проектно-орієнтованих підходів в освіті стало заснування Ольборгського університету (Aalborg University) у Данії в 1974 році. Нині Ольборгський університет є п'ятим за величиною вищим навчальним закладом цієї країни. Підготовка студентів в Ольборгському університеті обов'язково включає виконання досліджень у рамках навчального процесу із забезпеченням гнучкої взаємодії між теорією і практикою [8]. Експериментальний навчальний план ґрунтується на міждисциплінарних базових курсах із подальшою спеціалізацією. У науковій літературі такий підхід отримав назву Ольборська модель (The Aalborg Model) [2]. Фактично, у рамках Ольборської моделі деяка проблема використовується як стартова точка для навчання.

Згідно з Ольборською моделлю проектно-орієнтоване навчання є мультидисциплінарним за своєю суттю. Власне його реалізація може ґрунтуватися на двох основних підходах, які, у свою чергу, пов'язані з ідеями дивергентного і конвергентного мислення. У першому випадку використовуються практичні підходи до розв'язання задач конструювання і проектування на основі синтезу знань з різних дисциплін. У другому випадку виконується розв'язок теоретичних проблем шляхом використання будь-яких релевантних знань [9].

У Ольборському університеті проектно-орієнтована робота для студентів молодших курсів має риси, як правило, першого типу, у той час, як робота студентів магістратури – другого.

Проектно-орієнтоване навчання може реалізовуватися за різними сценаріями. Проекти можуть розраховуватися на одного виконавця чи на групу учасників, бути основою цілого навчального курсу чи й усього навчального циклу, як це пропонується в рамках Ольборської моделі. Характерною рисою інженерної освіти є необхідність розв'язувати як загальні, так і спеціалізовані високотехнічні задачі.

Хоча концепція проектно-орієнтованого навчання активно розвивається, однак існує коло питань, що залишаються відкритими. До них слід віднести такі, зокрема, задачу встановлення оптимального поєднання власне проблеми, яка розв'язується, проектної діяльності, командної роботи, існуючих технологічних аспектів і вимог для забезпечення розвитку студентів. Іншими словами, наскільки автентичним має бути досвід проектної роботи, щоб співвідноситися з досвідом виробничої діяльності.

Важливо також розробити критерії зміни співвідношення перерахованих вище компонентів залежно від конкретних інженерних дисциплін і завдань факультетів/інститутів [2].

## **2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

### **2.1. Методика організації проектно-орієнтованого навчання студентів у вивченні основ управління проектами**

За застосування проектно-орієнтованих підходів до вивчення предметів інженерного циклу, які стосуються основ управління проектами, слід враховувати, що проектування, у цьому випадку, є одночасно механізмом для навчання і є навчальним матеріалом за своєю суттю.

Побудова систем управління проектом неможлива без інструментів, які дозволяють оптимально розподіляти час, завдання, ресурси, правильно налаштувати бізнес-процеси. До основних функцій відповідного програмного забезпечення відносяться планування задач, формування графіків, контроль вартості й управління бюджетом, розподіл ресурсів, організація колективної роботи, управління, документування та адміністрування.

У Черкаському національному університеті ім. Б. Хмельницького створення автоматизованих систем управління проектами є завданням, що виноситься на виконання в рамках курсової роботи з дисципліни «Програмне забезпечення інформаційних систем та комплексів» для студентів 1 курсу ОКР спеціаліст. Зважаючи на досить великий обсяг завдань, що доводиться виконувати для розробки повноцінної системи управління, студентам пропонується розділитися на групи по 3–4 особи для спільної роботи над завданням. Формування команд може відбуватися за попередньою домовленістю студентів між собою або за рішенням викладача. Останнє дозволяє сформувати команду, у якій кожен з учасників має різний досвід, схильності, рівень знань й умінь.

У загальному завдання, що ставиться студентам, можна визначити так. Потрібно створити повноцінний опис короткострокового проекту і розробити за допомогою відповідного програмного забезпечення автоматизовану систему управління цим проектом. Тривалість роботи над проектом складає 2–3 місяці й завершується захистом курсової роботи.

Група документів, які потрібно буде розробляти студентам, включає організаційну структуру проекту (Organization Breakdown Structure), робочу структуру проекту (Work Breakdown Structure) та затратну структуру проекту (Cost Breakdown Structure). Структуризація проекту дозволяє визначити сукупність робіт, що виконуватимуться в проекті, відповідальних за ці роботи, наявність комунікаційних зв'язків між виконавцями [10].

Під час розробки перерахованих документів слід враховувати можливості зменшити затрати на проект чи термін його виконання.

Також студентами розробляються опис робіт проекту, система кодування, календар проектних робіт, сітковий графік, діаграма Ганта, таблиці затрат і ресурсів за кожним видом роботи, виконується призначення ресурсів кожній із робіт. Для розробки таких складових проекту пропонується використовувати систему управління проектами Microsoft Project.

Серед типових тем, які викладач може запропонувати студентам, можна назвати «Ремонт та оснащення лабораторії мікропроцесорної техніки», «Оснащення даху будівлі (університету) сонячними елементами» тощо. Зважаючи на те, що проекти

виконують студенти освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліст, більшість з яких мають попередній досвід роботи під час літніх канікул або проходження практики, вибір тем проектів часто ґрунтується на вже отриманому досвіді. Вибір теми проекту фактично також може бути певною заявкою про майбутні наміри студентів. Досить часто студенти пропонували такі проекти, які вони хотіли б реалізувати в майбутньому, наприклад, «Відкриття філії ІТ-компанії», «Розумний дім».

Виконання розрахунків, пошук та опрацювання інформації щодо проекту, можливість застосувати на практиці знання, отримані раніше, реально допомагає вибудувати ефективну систему мотивації для випускного курсу. Завдання, що допомагають зв'язувати реальні обставини і навчальний процес допомагають не втратити інтересу до навчання в межах даного вищого навчального закладу і спеціальності, а в майбутньому можуть стати рушійною силою для втілення на практиці принципів неперервної освіти шляхом здобуття наступного освітньо-кваліфікаційного рівня, відвідування спеціалізованих курсів тощо.

## 2.2. Вимоги до структури і фактичного наповнення документації студентського проекту

Пропонуючи до виконання окремі проекти, викладач має попередньо визначити сукупність вимог до них і критеріїв, за якими буде здійснюватися оцінювання роботи. Зважаючи на те, що проект виконується групою студентів, важливо також передбачити ті питання, що можуть виникнути на етапі оцінювання роботи кожного студента окремо.

Розглянемо пакет документів, що подається студентами. Доречно використати типові форми заявок, що заповнюються для участі в конкурсах фундаментальних чи прикладних проектів, грантових програмах. Робота з оформлення паперів допоможе студентам оцінити власні стартові позиції, наявні ресурси, здійснити розподіл завдань між учасниками групи, здійснити ознайомлювальну роботу з літературою за тематикою проекту.

Ми пропонуємо таку структуру заявки (табл. 1).

Таблиця 1

### Структура заявки

| № з/п | Основні позиції заявки   |
|-------|--|
| 1.    | Назва проекту (українською, англійською мовами)  |
| 2.    | Виконавці проекту (прізвище, ім'я, по батькові, наявні результати за тематикою проекту, посадові обов'язки в рамках групи)   |
| 3.    | Анотація проекту (150 слів, українською й англійською мовами)  |
| 4.    | Ключові слова проекту (5–6 слів, українською й англійською мовами)   |
| 5.    | Інтелектуальна власність (чи є автори проекту авторами наукової/технічної ідеї, на якій ґрунтується проект; наявність патентно-правового захисту розробки, наявність know-how, інше) |

|    |  |
|----|--|
| 6. | <p>Опис проекту.</p> <p>6.1. Мета проекту.</p> <p>6.2. Сучасний стан проблеми у світі і в Україні.</p> <p>6.3. Основні ідеї, гіпотези, результати вже існуючих досліджень і розробок, які покладено в основу проекту.</p> <p>6.4. Наявна матеріально-технічна база.</p> <p>6.5. Необхідна матеріально-технічна база.</p> <p>6.6. Обґрунтування необхідності виконання проекту (науковий, технічний та соціальний ефекти від виконання проекту, галузі можливого впровадження розробки).</p> <p>6.7. Оцінка новизни і технічних переваг проекту</p> |
| 7. | <p>Фінансові аспекти проекту.</p> <p>7.1. Витрати на оплату праці (з додатками).</p> <p>7.2. Відрахування на соціальне страхування.</p> <p>7.3. Матеріали, паливо й енергія для науково-виробничих цілей.</p> <p>7.4. Витрати на службові відрядження.</p> <p>7.5. Витрати на роботи, які виконуються сторонніми організаціями й підприємствами.</p> <p>7.6. Інші витрати.</p> <p>7.7. Накладні витрати</p>  |

За потреби структура заявки може змінюватися, залежно від типу проекту, що виконується.

Для підготовки документації до проекту студенти мають ретельно ознайомитися з основами проектної діяльності. Якісна робота з джерелами в рамках проекту є ще однією важливою вимогою. Справді, перевірка й оцінювання проектів, що охоплюють доволі різні сфери практичної діяльності є непростим завданням. Відповідно, оцінка якості виконаного проекту має бути уніфікованою і ґрунтуватися на оцінці запропонованих фінансових аспектів, розрахунків затрат часу тощо. Тому обов'язковою вимогою має бути представлення студентами максимально повної інформації про опрацьовані джерела. Сюди відносяться різноманітні стандарти, технічні вимоги, нормативні документи тощо. Обов'язково студенти повинні формулювати пояснення в ситуації, коли здійснювався вибір між альтернативними варіантами організації проекту.

На завершальному етапі для представлення результатів роботи готується мультимедійна презентація, яка міститиме основну інформацію про проект.

### **2.3. Використання середовища MS Project для розробки автоматизованої системи управління проектом**

У середовищі MS Project студенти мають створити опис проекту, використовуючи як основні елементи роботи ресурси і призначення. Виконувати це завдання можна у вікні сіткової діаграми або безпосередньо у вікні діаграми Ганта (рис. 1). Даграма Ганта відображає терміни початку й закінчення взаємозалежних робіт із вказівкою ресурсів, що використовуються для їх виконання. На графіку по горизонталі розміщена шкала часу, а по вертикалі — список завдань. Довжина відрізків, що позначають завдання, пропорційна тривалості завдань.

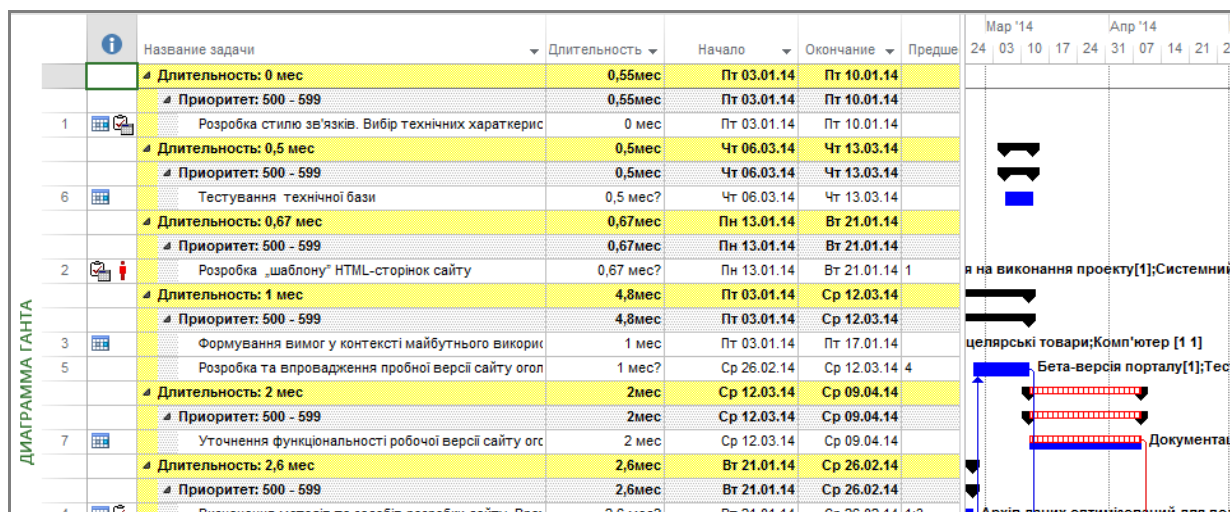


Рис. 1. Вікно діаграми Ганта з введеними задачами

Для кожної задачі потрібно зазначити тривалість, тип обмеження («якомога раніше», «закінчення не пізніше»), задачі попередники й типи зв'язку між ними («закінчення — початок», «початок — початок» і т. д.). Заповнення всіх закладок у вікні діалогу «Відомості про задачу» (рис. 2) дозволяє сформуванати масив даних про проект, який можна потім відображати різними способами.

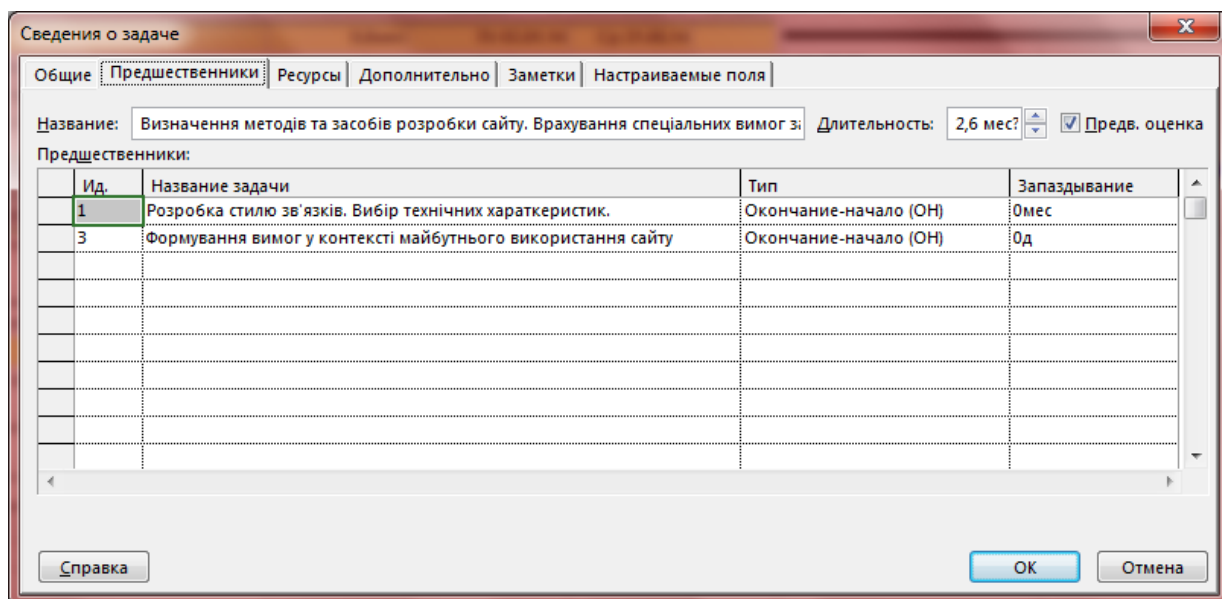


Рис. 2.Закладка «Попередники»вікна «Відомості про задачу»

На наступному кроці виконується ресурсне планування проекту. Для цього заповнюється лист ресурсів (рис. 3) і здійснюється призначення ресурсів задачам (рис. 4).

|    | Название ресурса  | Тип             | Краткое название | Макс. единиц | Стандартная ставка | Ставка зрхуроч | Затраты на исполыз.   | Начисление       | Базовый календарь |
|----|---|-----------------|------------------|--------------|--------------------|----------------|-----------------------|------------------|-------------------|
|    | <b>Тип: Трудовой</b>  | <b>Трудовс</b>  |                  | <b>300%</b>  |                    |                | <b>2 000,00 грн.</b>  |                  |                   |
| 8  | Системний адміністратор   | Трудовс С       |                  | 50%          | 2 743,48 грн./мес  | 0,00 грн./ч    | 0,00 грн.             | Пропорциональное | Стандартный       |
| 9  | Програміст  | Трудової П      |                  | 50%          | 1 575,42 грн./мес  | 0,00 грн./ч    | 0,00 грн.             | Пропорциональное | Стандартный       |
| 10 | Тестувальник  | Трудової Т      |                  | 50%          | 1 014,82 грн./мес  | 0,00 грн./ч    | 0,00 грн.             | Пропорциональное | Стандартный       |
| 11 | Замовник (робота з контентом)   | Трудовс З       |                  | 50%          | 1 014,82 грн./мес  | 0,00 грн./ч    | 0,00 грн.             | Пропорциональное | Стандартный       |
| 15 | Витрати на відрядження  | Трудової В      |                  | 100%         | 0,00 грн./ч        | 0,00 грн./ч    | 2 000,00 грн.         | Пропорциональное | Стандартный       |
|    | <b>Тип: Материальный</b>  | <b>Материал</b> |                  |              |                    |                | <b>10 000,00 грн.</b> |                  |                   |
| 1  | Технічне завдання на виконання проекту  | Материал Т      |                  |              | 0,00 грн.          |                | 0,00 грн.             | Пропорциональное |                   |
| 2  | Архів даних оптимізований для подальшого включення в портал                           | Материал А      |                  |              | 0,00 грн.          |                | 0,00 грн.             | Пропорциональное |                   |
| 3  | Бета-версія порталу   | Материал Б      |                  |              | 0,00 грн.          |                | 0,00 грн.             | Пропорциональное |                   |
| 4  | Документація, зі статистичної оцінки відвідування та користування матеріалами порталу | Материал Д      |                  |              | 0,00 грн.          |                | 0,00 грн.             | Пропорциональное |                   |

Рис. 3. Лист ресурсів із внесеними даними

| Название ресурса                                  | Владелец назначения | Единицы | Затраты       |
|---|---------------------|---------|---------------|
| Документація, зі статистичної оцінки відвідування |                     | 1       | 0,00 грн.     |
| Тестувальник                                      |                     | 50%     | 1 014,82 грн. |
| Архів даних оптимізований для подальшого включ    |                     | 1       | 0,00 грн.     |
| Технічне завдання на виконання проекту            |                     | 1       | 0,00 грн.     |

Рис. 4. Закладка «Ресурси» вікна «Відомості про задачу»

Призначення ресурсів може вплинути на план виконання робіт, якщо деякі ресурси виявляються перезавантаженими. Відповідно, говорити про виконання певної роботи на базі саме цих ресурсів у встановлені терміни не доводиться й такий план потребує редагування.

Для представлення даних про проект у MS Project можна використовувати календарний розклад, діаграму Ганта, діаграму ходу робіт, сітковий графік та ін. Сітковий графік є зручним представленням робіт проекту, яке відбиває їх послідовність і взаємозв'язок (рис. 5). Будуючи сітковий графік, MS Project відразу розраховує характеристики проекту і визначає критичний шлях. Уточнюючи взаємозв'язки між завданнями, можна спробувати скоротити його тривалість.

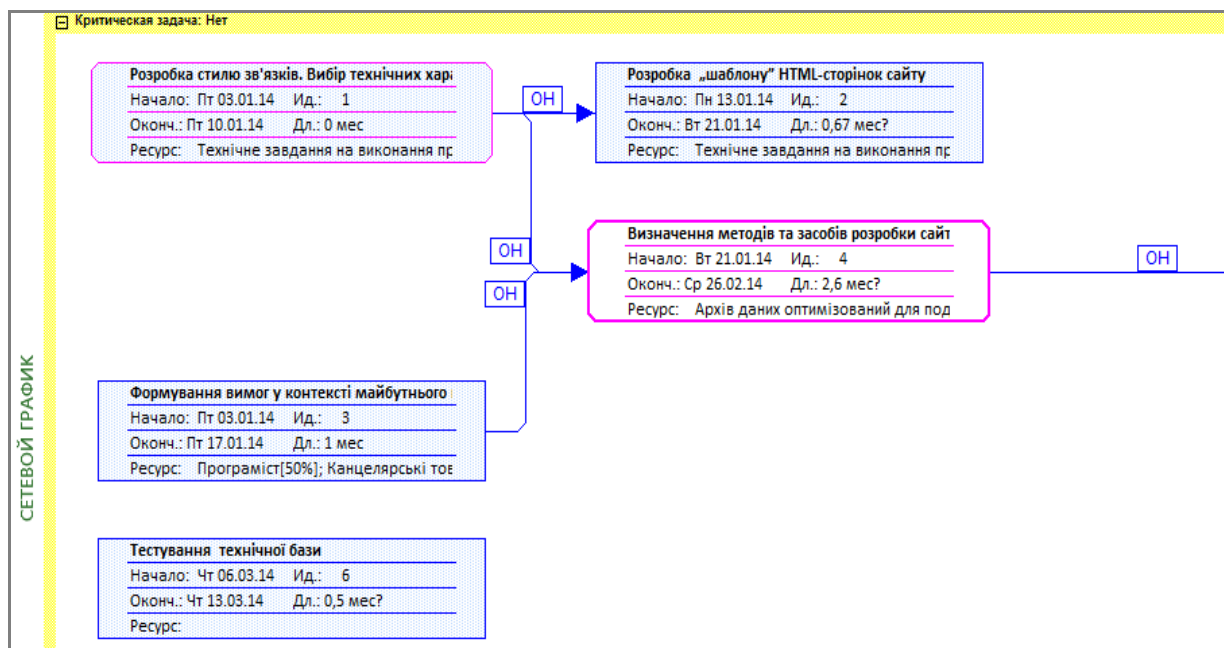


Рис. 5. Сітковий графік проекту

Створений план приймається як базовий і з цього моменту розпочинається реалізація проекту. На етапі реалізації здійснюється контроль за ходом виконання робіт і, за потреби, внесення змін до базового плану.

MS Project 2013 характеризується можливістю створювати професійні графічні звіти без необхідності експорту даних в іншу програму. Користувачі можуть додавати графіки, зображення, анімацію, посилання тощо. Відповідно до оновлених графічних можливостей формування звітів, були розроблені нові шаблони, працюючи з якими, користувач може легко додавати або виділяти потрібні елементи. Приклад звіту наведено на рис. 6.





*Рис. 6. Огляд ресурсів проекту*

Результатом виконання завдання мають бути розроблений розклад проекту із заданими часовими зв'язками, виведений критичний шлях, уведено дані про ресурси проекту й виконано оцінку їх перевантаженості, сформовано звіти за різними критеріями.

### 3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проектно-орієнтована діяльність нині є невід'ємною складовою підготовки студентів інженерних спеціальностей у багатьох країнах світу. Використання різних підходів до проектно-орієнтованого навчання збагачує інструментарій викладацької діяльності і рівень очікуваних результатів. Застосування проектно-орієнтованого навчання в умовах української вищої школи дозволяє хоча б частково долати критичний розрив між навчанням і реальною професійною діяльністю. Ефективність такого підходу підтверджується зростанням інтересу і мотивації студентів, а також дозволяє розвивати навички командної роботи, комунікативні навички, здатність самостійно формулювати задачі і шукати способи їх розв'язання.

Робота виконана за підтримки МОН України (грант РК № 0112U000723).

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Walther J. Engineering Competence? An Interpretive Investigation of Engineering Students' Profession Formation / J. Walther, N. Kellam, N. Sochacka, D. Radcliffe // *Journal of Engineering Education*. — 2011. — V. 100, No. 4. — P. 703–740.
2. Dym Clive L. Engineering Design Thinking, Teaching, and Learning / Clive L. Dym, Alice M. Agogino, Ozgur Eris, Daniel D. Frey, Larry J. Leifer // *Journal of Engineering Education*. — 2005. — №. 94. — P. 103–120.
3. Mann L. M. Using a tailored systems engineering process within capstone design projects to develop program outcomes in students. / L. M. Mann and D.F. Radcliffe // In: R H Davis, 33rd Annual Frontiers in Education, Colorado, USA, 5-8 November 2003.
4. King R. Engineers for the Future: addressing the supply and quality of Australian engineering graduates for the 21st century [Електронний ресурс] / R. King // Australian Council of Engineering Deans. — 2008. — Режим доступу : <http://www.engineersaustralia.org.au/sites/default/files/shado/ACED/Engineers%20for%20the%20Future.pdf>.
5. Lattuca L. R. Engineering Change. A Study of the Impact of EC2000 [Електронний ресурс] Special Report of Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET). / L. R. Lattuca, P. T. Terenzini, J. F. Volkwein // ABET — 2006. — Режим доступу : [http://www.abet.org/uploadedFiles/Publications/Special\\_Reports/EngineeringChange-executive-summary.pdf](http://www.abet.org/uploadedFiles/Publications/Special_Reports/EngineeringChange-executive-summary.pdf).
6. The CDIO Syllabus v2.0. An Updated Statement of Goals for Engineering Education [Електронний ресурс]. Proceedings of the 7th International CDIO Conference, Technical University of Denmark, Copenhagen (20 June – 23 June). — 2011. — Режим доступу : <http://www.cdio.org>.
7. Fenollera M. Learning assessment based on active training methods for competence in education using engineering projects [Електронний ресурс]: Third International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE'2011): Aligning Engineering Education with Engineering Challenges / M. Fenollera, P. Pazos, I. Goicochea // Proceedings. — 2011. — Режим доступу : <http://paee.dps.uminho.pt/past-events/PAEE2011/PAEE2011proceedings.pdf>. P. 167–174.
8. Сайт Ольборгського університету [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.studyguide.aau.dk/aalborg-pbl-model/problem-based-project-work-aalborg-university>.
9. Kjersdam, F. The Aalborg Experiment: Project Innovation in University Education / F. Kjersdam, S. Enemark // Aalborg, Denmark: Aalborg University Press, — 1994. — Режим доступу : <http://virtual.cvut.cz/popbl/aalborg.pdf>.

10. Батенко Л. П. Управление проектами : навчальний посібник / Батенко Л. П., Завгородніх О. А., Ліщинська В. В. — К.: КНЕУ, 2003. — 231 с.

*Матеріал надійшов до редакції 26.11.2015р.*

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МЕТОДОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ**

**Луценко Галина Васильевна**

кандидат физико-математических наук, доцент, докторант,  
доцент кафедры автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий  
Черкасский национальный университет имени Богдана Хмельницкого, г. Черкассы, Украина  
*gala@phys.cdu.edu.ua*

**Бевз Виталий Петрович**

кандидат физико-математических наук,  
руководитель группы трансфера технологий и инновационной деятельности  
Институт металлофизики имени Г. В. Курдюмова НАН Украины, г. Киев, Украина  
*bevzv@ukr.net*

**Аннотация.** Рассмотрены особенности мирового опыта по внедрению проектно-ориентированных подходов при обучении студентов инженерных специальностей. Проанализированы возможные роль и место проектов в учебной деятельности. Представлена методика организации проектной деятельности студентов инженерной специальности при изучении методологии управления проектами и компьютерных систем управления проектами. Детально описаны требования к документальному оформлению и фактическому наполнению студенческих проектов. Сформулированы требования к автоматизированным системам управления проектами, разработанными средствами Microsoft Project, в части реализации календарного и ресурсного планирования.

**Ключевые слова:** инженерное образование; проектно-ориентированное образование; автоматизированные системы управления проектами; MS Project.

## **ORGANIZATION OF FUTURE ENGINEERS' PROJECT-BASED LEARNING WHEN STUDYING THE PROJECT MANAGEMENT METHODOLOGY**

**Halyna V. Lutsenko**

PhD, doctoral student,  
associate professor of the Department of Automation and Computer-Integrated Technologies  
Cherkasy National University named after Bohdan Khmelnytsky, Cherkasy, Ukraine  
*gala@phys.cdu.edu.ua*

**Vitalii P. Bevz**

PhD, Head of team of technology transfer and innovation activity  
G. V. Kurdyumov Institute for Metal Physics (IMP) of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine  
*bevzv@ukr.net*

**Abstract.** The peculiarities of modern world experience of implementation of project-based learning in engineering education have been considered. The potential role and place of projects in learning activity have been analyzed. The methodology of organization of project-based activity of engineering students when studying the project management methodology and computer systems of project management has been proposed. The requirements to documentation and actual results of students' projects have been described in detail. The requirements to computer-aided systems of project management developed by using Microsoft Project in the scope of diary scheduling and resources planning have been formulated.

**Keywords:** engineering education; project-based learning; computer-aided systems of project management; MS Project.

## REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Walther J. Engineering Competence? An Interpretive Investigation of Engineering Students' Profession Formation / J. Walther, N. Kellam, N. Sochacka, D. Radcliffe // *Journal of Engineering Education*. — 2011. — V. 100, No. 4. — P. 703–740. (in English)
2. Dym Clive L. Engineering Design Thinking, Teaching, and Learning / Clive L. Dym, Alice M. Agogino, Ozgur Eris, Daniel D. Frey, Larry J. Leifer // *Journal of Engineering Education*. — 2005. — №. 94. — P. 103–120. (in English)
3. Mann L. M. Using a tailored systems engineering process within capstone design projects to develop program outcomes in students. / L. M. Mann and D.F. Radcliffe // In: R H Davis, 33rd Annual Frontiers in Education, Colorado, USA, 5-8 November 2003. (in English)
4. King R. Engineers for the Future: addressing the supply and quality of Australian engineering graduates for the 21st century [online]: / R. King // *Australian Council of Engineering Deans*. — 2008. — Available from : <http://www.engineersaustralia.org.au/sites/default/files/shado/ACED/Engineers%20for%20the%20Future.pdf>. (in English)
5. Lattuca L. R. Engineering Change. A Study of the Impact of EC2000 [online]: Special Report of Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET). / L. R. Lattuca, P. T. Terenzini, J. F. Volkwein // *ABET* — 2006. — Available from : [http://www.abet.org/uploadedFiles/Publications/Special\\_Reports/EngineeringChange-executive-summary.pdf](http://www.abet.org/uploadedFiles/Publications/Special_Reports/EngineeringChange-executive-summary.pdf). (in English)
6. The CDIO Syllabus v2.0. An Updated Statement of Goals for Engineering Education [online]: Proceedings of the 7th International CDIO Conference, Technical University of Denmark, Copenhagen (20 June – 23 June). — 2011. — Available from : <http://www.cdio.org>. (in English)
7. Fenollera M. Learning assessment based on active training methods for competence in education using engineering projects. [online]: Third International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE'2011): Aligning Engineering Education with Engineering Challenges. / M. Fenollera, P. Pazos, I. Goicoechea // *Proceedings*. — 2011. — Available from : <http://paee.dps.uminho.pt/past-events/PAEE2011/PAEE2011proceedings.pdf>. — P. 167-174. (in English)
8. Site of Aalborg University [online]. — Режим доступу : <http://www.studyguide.aau.dk/aalborg-pbl-model/problem-based-project-work-aalborg-university>.
9. Kjersdam, F. The Aalborg Experiment: Project Innovation in University Education / F. Kjersdam, S. Enemark // Aalborg, Denmark: Aalborg University Press. — 1994. — Available from : <http://virtual.cvut.cz/popbl/aalborg.pdf>. (in English)
10. Batenko L.P. Project Management: Tutorial / Batenko L.P., Zavgorodnich O.A., Lishchynska V.V. — K.: KNEU, 2003. — 231 с. (in Ukrainian).