

ніж відстань, яку він пролітає. Як перший крок наближення ми можемо поршень розглядати як матеріальну точку, але на другому кроці ми повинні застосувати більш складну модель поршня, наприклад, циліндр з однорідними стінками. Ця модель значно ближча до реальної будови поршня, але також є недосконалою, бо не враховує багато існуючих факторів. На третьому кроці ми можемо застосувати модель «циліндр з стінками змінної товщини». Товщина стінок складним чином залежить від механічних навантажень та умов конкретної задачі. Для математичного розрахунку ми зможемо застосувати комп'ютерну техніку, пакети прикладних програм, знання по геометрії класичній та геометрії диференціальній, теоретичну механіку, опір матеріалів, матеріалознавство та інші дисципліни, вони починають між собою діалектично взаємодіяти. Це дає мультиплікативний ефект, коли для вирішення проблеми застосовують багато різних наукових дисциплін, що в результаті приводить до появи нової якості, в деякому значенні під розв'язання окремої задачі створюється нова «мікро дисципліна».

Мультиплікативні ефекти в певній мірі нагадують синергетичні прояви в неживій природі та в соціальних явищах.

**Крашеніннік Ірина**

*Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького  
(м. Мелітополь)*

## **ФОРМУВАННЯ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ В УМОВАХ СКОРОЧЕНОГО ТЕРМІНУ НАВЧАННЯ**

Впровадження STEM (від англ. Science, Technology, Engineering, Mathematics) є одним з трендів розвитку вищої

освіти. Професійна підготовка майбутніх інженерів-програмістів у закладах вищої освіти (ЗВО) завжди передбачала увагу до цих наук, проте STEM-підхід сприяє посиленню міждисциплінарних зв'язків і комплексному формуванню у молоді компетентностей, що відповідають суспільними потребам [2]. Випускники, які володіють STEM-компетентностями, мають найкращі перспективи затребуваності на ринку праці. І саме вищій освіті належить провідна роль у підготовці таких фахівців [3, с. 33-34]. До складу STEM-компетентностей відносять, зокрема: здатність до працевлаштування (Employability Skills); майстерність у генеруванні інновацій (Innovation Excellence); цифрова вправність (Digital Fluency); предметні навички (Hard Skills) [3, с. 13].

Однією з дисциплін, у процесі вивчення яких відбувається формування у майбутніх інженерів-програмістів STEM-компетентностей, є «Програмування». У межах цього курсу студенти вивчають різні мови програмування, зокрема C# – багатопарадигмову, об'єктно- і компонентно-орієнтовану, кросплатформну мову [1, с. 12-13].

Усталений підхід до її вивчення передбачає послідовний перехід від основ до об'єктної моделі C# і далі до конкретних прийомів застосування об'єктно-орієнтованих механізмів мови C#. Подібний порядок подання навчального матеріалу обрано, наприклад, у посібнику [1]. Окрім того, значна увага приділяється формуванню умінь розроблення програм з інтерфейсом користувача засобами бібліотеки Windows Forms.

Проте поза увагою часто залишаються такі питання, як-от: створення графічних інтерфейсів засобами бібліотеки Windows Presentation Foundation; розробка web-застосунків з використанням ASP.NET; розробка мобільних додатків; багатопотокове програмування тощо. Причиною цього здебільшого є обмежений час, який виділяється на вивчення



семестрового курсу. На нашу думку, в умовах постійного оновлення технологій програмної розробки немає сенсу намагатися у межах однієї дисципліни розглянути усі наявні засоби: майбутні інженери-програмісти повинні мати можливість самостійно обрати вектор професійного розвитку. Ця можливість реалізується у процесі вивчення вибіркових курсів.

Проектуючи зміст, форми і методи навчання для семестрового курсу «Програмування» (мова C#) для майбутніх інженерів-програмістів, які навчаються за освітніми програмами бакалаврського рівня скороченого терміну підготовки, необхідно забезпечити виконання вимог до компетентностей випускників, сформульованих у профілях освітніх програм спеціальностей, з урахуванням їх попередньої підготовки.

Опитування, проведені серед студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» - випускників коледжів за спорідненими спеціальностями, показали, що переважна більшість з них має певний досвід програмування мовами з C-подібним синтаксисом (C++, C#, Java). Більше половини писали навчальні програми мовою C#, зокрема з використанням бібліотеки Windows Forms. І лише дехто з них має у своєму портфоліо ігри, мобільні або web-додатки.

Враховуючи це, ми пропонуємо студентам таку структуру курсу «Програмування»: Основи C# (оглядово); Технологія Windows Presentation Foundation; Технологія ASP.NET. У межах курсу акцент зроблено на формуванні у майбутніх інженерів-програмістів STEM-компетентностей. З цією метою використовуємо метод міждисциплінарних проектів, у процесі виконання яких студенти створюють desktop- або web-застосування. Наведемо деякі приклади тем таких проектів: Обробка результатів фізичного експерименту, Візуалізація фізичних явищ (з курсами «Фізика» і «Теорія ймовірностей та математична статистика»); Розробка web-

ресурсу підприємства (з курсом «Інформаційні системи в менеджменті») й ін. Вимоги до проектів: виконання групою студентів; практична значущість розробки (отримання готового до експлуатації зразка програмного продукту); наявність технічного завдання, сформульованого на основі вивчення поточної ситуації на ринку програмного забезпечення й ін. Дотримання цих вимог сприяє формуванню у майбутніх інженерів-програмістів здатностей до роботи у команді, формулювання і презентації ідей, використання сучасних технологій, а також професійної майстерності.

Отже, STEM-компетентності надають майбутнім інженерам-програмістам конкурентні переваги на ринку праці. Виконання міждисциплінарних проектів є одним з важливих методів формування цих компетентностей у студентів у процесі професійної підготовки у ЗВО за скороченим терміном навчання.

#### Список джерел

1. Коноваленко І. В., Марущак П. О., Савків В. Б. Програмування мовою C# 7.0: навчальний посібник. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 300 с.
2. Проект концепції STEM-освіти в Україні. URL: [http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM\\_2017.pdf](http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM_2017.pdf)
3. Edwards T. (Ed.) STEM 2.0: An Imperative for Our Future Workforce. Washington, DC: STEMconnector, 2014. 68 p. URL: <https://www.stemconnector.com/wp-content/uploads/2016/12/STEM-2pt0-Publication-2nd-Edition-1.pdf>