

## ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ З ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Суслов С.В., к.т.н, доцент

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Україна, Миколаїв

sergiy.suslov@nuos.edu.ua

***Анотація.** Запропоновано вдосконалення змісту навчального матеріалу при підготовці за спеціальністю «Програмна інженерія» з погляду на формування компетенції з формулювання вимог, проектування архітектури, моделювання процесів функціонування шляхом збалансованого поєднання розгляду певних методологій і загальних знань, що складають сутність багатьох методологій*

***Ключові слова:** програмна інженерія; підготовка фахівців; методології розроблення; проектування.*

**Вступ.** Інтенсивний розвиток ІТ галузі у світовому масштабі викликає потребу у все більшій кількості кваліфікованих фахівців. Нові робочі місця для розробників програмного забезпечення у різних країнах обчислюють сотнями тисяч при нестачі фахівців відповідної кваліфікації. Такий стан викликає підвищені вимоги до освіти з програмної інженерії з погляду на обсяги і зміст. У інженерії програмного забезпечення застосовують безліч методів і технологій розроблення зі сталою тенденцією до їх додаткової адаптації, що створює проблему для освіти. Змісту й обсягу знань, що мають отримувати випускники навчальних закладів за цією спеціальністю приділяють увагу провідні міжнародні об'єднання вчених й інженерів ІТ галузі ACM і IEEE, які при залученні відомих університетів з різних країн розробили таксономію знань з програмної інженерії SWEBOOK (Software engineering of body Knowledge) [1] і рекомендації з їх подання у навчальних закладах SE2014 [2]. Втім, обсяг матеріалу з проектування програмного забезпечення через обмеження часу, відведеного навчальною програмою, не відповідає реальному різноманіттю задач і методів їх розв'язання, з якими може зіткнутись студент після випуску з навчального закладу на майбутньому робочому місці.

**Метою роботи** є визначення оптимального змісту навчального матеріалу стосовно проектування програмного забезпечення з погляду на підготовку до різноманіття реальних задач розроблення.

Стандарти вищої освіти України (першого [3] і другого[4] рівнів) з інженерії програмного забезпечення частиною предметної області підготовки фахівців визначають методи аналізу і побудови моделей програмного забезпечення та методи проектування. Відповідні компетентності включають здатність проектувати структуру програмного забезпечення на її різних рівнях, включно з архітектурою, моделювати процеси функціонування окремих підсистем і модулів. Підготовка магістрів повинна надавати ще і здатність розвивати і реалізовувати нові конкурентоспроможні ідеї в інженерії програмного забезпечення.

Формування таких компетентностей передбачає знання сучасних і методів проектування, число яких на зараз є дуже великим, що спричинено різноманіттям видів самого програмного забезпечення і, відповідно, технологій його розроблення. Розвиток програмної інженерії шляхом зростання множини методів і технологій створює проблеми і у діяльності

фахівців галузі, серед яких, зокрема, брак консенсусу в порівнянні ефективності різних підходів. З погляду на це, група знаних практиків і науковців ініціювала рух з метою перетворення програмної інженерії у напрямку точної науки SEMAT (Software Engineering Method and Theory) [5].

Сучасний стан такого розвитку характеризує розробка теорії сутності програмної інженерії (Essence Theory of Software Engineering) [6]. Essence містить Ядро знань (Kernel) і Мову, які подані у специфікації [7]. Ядро структуровано по трьох областях уваги при розробленні програмного забезпечення: Клієнт, Рішення та Зусилля. У ньому визначені суттєві об'єкти, з якими виконують дії (так звані Alpha - аббревіатура Abstract-Level Progress Health Attribute), Области Діяльності – суттєві дії, які потрібно виконувати (так звані Activity Spaces) і Компетентності (Competencies) – представлення основних можливостей для виконання робіт програмної інженерії.

Таким чином у Ядрі визначено множина окремих, простих, ефективних сутностей, придатних до масштабування методів програмної інженерії, що можуть бути застосовані незалежно. Ядро надає загальний базис з практик розробки ПЗ, кожна з яких може бути визначена і застосована незалежно. Вони можуть бути об'єднані для створення конкретного методу програмної інженерії. Таке узагальнення зменшує обсяг детальної інформації потрібної для підготовки фахівця з програмної інженерії і тому в ряді університетів різних країн введені курси з Essence.

Досвід викладання такого курсу, що включав груповий проект, на бакалавраті у Норвезькому університеті науки і технології (NTNU) для більш ніж 540 студентів подано у статі [7]. У зроблених на цій основі висновках зазначено, що більшість студентів відчували труднощі у засвоєнні матеріалу з Essence. У той же час студенти відмічали полегшення за рахунок вивільнення від застосування призначених методів і можливості самостійного формування підходу до розв'язання завдань. Причинами зазначених труднощів автори вбачають недостатній досвід у студентів і брак навчального матеріалу.

Слід зазначити, що, дійсно, зміст інформації в Essence, її високий абстрактний рівень і форма подання розраховані на досвідчених фахівців, що володіють достатнім обсягом конкретних знань, які дозволяють розуміти значення абстракцій в Essence.

З погляду на наведене вище, виглядає доцільним стосовно викладання проектування програмного забезпечення застосувати комбінований підхід, що передбачає спочатку вивчення певних конкретних методів проектування і на їх базі розгляд узагальнень, пропонує у Essence. У переліку методів потрібні такі, що належать до різних методологій. Структурні методології можуть бути представлені методами Йордана-Де Марко і Гейна-Сарсона, як процедурно орієнтованими, та Джексона і Варнье-Орра, орієнтованими на дані. Об'єктно-орієнтовані методології доречно представити Раціональним уніфікованим процесом.

**Висновки.** У навчальний матеріал при викладанні проектування програмного забезпечення у сучасних умовах доцільно об'єднувати конкретні вживані зараз методи з узагальненим підходом до програмної інженерії, поданим Essence.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

[1] Bourque, P.and, R.E., Fairley, eds. (2014). Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, Version 3.0, IEEE Computer Society. Retrieved from [www.swebok.org](http://www.swebok.org).

- [2] ACM, IEEE. (2015 February 23). Software Engineering 2014. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering. Retrieved from <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/se2014.pdf>.
- [3] Міністерство освіти і науки України. (2018). Стандарт вищої освіти України першого рівня (ступінь бакалавра) галузь знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/121-inzheneriya-programnogo-zabezpechennya-bakalavr.pdf>.
- [4] Міністерство освіти і науки України. (2020). Стандарт вищої освіти України другого рівня (ступінь магістра) галузь знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення. [https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2020/11/17/121\\_inzheneriya\\_programnoho\\_zabezpechennya\\_mahistr.doc](https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2020/11/17/121_inzheneriya_programnoho_zabezpechennya_mahistr.doc).
- [5] Wikipedia contributors. (2021, August 14). SEMAT. In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Retrieved 20:35, October 28, 2021, from <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=SEMAT&oldid=1038768931>.
- [6] Jacobson, I., Ng, P., McMahon, P. E., Spence, I., and Lidman, S.: (2012). The Essence of Software Engineering: The SEMAT Kernel. *ACMQueue*, 10, pp. 40-52.
- [7] Object Management Group. (2018). Essence – Kernel and Language for Software Engineering Methods. Version 1.2. Retrieved from <https://www.omg.org/spec/Essence/1.2/PDF>.
- [8] Kemell, K.K., Nguyen-Duc, A., Wang, X., Risku, J., Abrahamsson, P. (2018). The Essence Theory of Software Engineering – Large-Scale Classroom Experiences from 450+ Software Engineering BSc Students. In Kuhrmann M. et al. (eds) *Product-Focused Software Process Improvement. PROFES 2018. Lecture Notes in Computer Science*, vol 11271. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-03673-7\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-03673-7_9).

Serhii V. Suslov

#### **DESIGNING OF SOFTWARE IN THE EDUCATION OF SOFTWARE ENGINEERS**

**Abstract.** Propositions to enhance the content of education in the "Software Engineering" specialty are considered for the competences formation in software designing through a balanced combination of prominent methodologies and general knowledge, which is the essence of methodologies variety.

**Keywords:** Software Engineering; specialist education; development methodologies; designing.