

Т. В. Ковалюк

Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського”,
кафедра автоматизованих систем
обробки інформації та управління

УЗГОДЖЕННЯ ВИМОГ ПРОФЕСІЙНИХ ТА ОСВІТНІХ ІТ-СТАНДАРТІВ ДО КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ВИПУСКНИКІВ ІТ-СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ВНЗ

© Ковалюк Т. В., 2017

Розглянуто необхідність, поняття та роль професійних та освітніх стандартів у системі ІТ-індустрія – ІТ-освіта, міжнародна практика їх використання. Описано структуру та зміст професійних та освітніх ІТ-стандартів в Україні. Показано, що професійні стандарти надають сфері освіти необхідні відомості про області та об'єкти професійної діяльності випускників, завдання та необхідні компетенції майбутніх фахівців. Показано доцільність аналізу вимог стейкхолдерів під час розроблення змісту ІТ-освіти.

Ключові слова: ІТ-індустрія, ІТ-освіта, професійний стандарт, компетенції, рівень кваліфікації.

The article covers necessity, concept and role of professional standards for the system of IT-industry and IT-education, international practice of their use. A structure and content of professional IT standards in Ukraine are as well described. It is proved that professional standards provide the sphere of education with the necessary information about areas and objects of professional activity of graduating students, her kinds, tasks and necessary competences of future specialists. Expediency analysis requirements of stakeholders in the development of IT education content presented.

Key words: IT-industry, IT-education, professional standard, educational standard, competence, proficiency levels.

Вступ. Загальна постановка проблеми

З набуттям чинності нового Закону України “Про вищу освіту” [1] та затвердженням нового переліку галузей знань і спеціальностей [2] розпочався черговий етап реформування вищої освіти України. Головна ознака цього етапу – автономія університетів щодо формування змісту освіти. Університети самостійно визначають зміст освіти у термінах результатів навчання, а також перелік навчальних дисциплін, що забезпечать отримання цих результатів. Формування змісту освіти здійснюється на базі компетентнісного підходу, вимог Національної рамки кваліфікацій та стейкхолдерів (роботодавців). Формалізація вимог стейкхолдерів виражається в професійних стандартах. Зміст освіти визначається освітніми стандартами. Для освітніх стандартів України за галуззю знань “Інформаційні технології” особливо важливі вимоги ІТ індустрії, оскільки ІТ-галузь є рушійною силою економічного зростання України і підготовка кваліфікованих кадрів для цієї галузі є важливим завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питання якості підготовки спеціалістів для ІТ-індустрії, створення умов для розвитку індустрії програмного забезпечення, реформування структури напрямів та спеціальностей

підготовки ІТ-фахівців широко обговорюється в пресі та наукових колах. У численних статтях, що стосуються професійних стандартів, досліджено різні аспекти стандартизації. Так, В. Буров [3] розглядає поняття, необхідність і функції професійних ІТ стандартів, їх користувачів. У роботі Н. Д. Машукової [4] визначено схему розроблення професійних стандартів і сферу їх застосування. М. Аншина [5] розглядає професійні стандарти як засіб формування соціального замовлення ІТ-галузі. Л. В. Хорева [6] розглядає профстандарти як засіб покращення якості освітніх стандартів. Ґрунтовну критику та рекомендації щодо ролі професійних стандартів у ІТ-освіті наведено в роботі В. А. Сухомліна [7]. О. Жеребина розглядає питання використання професійних стандартів для удосконалення освітніх програм [8].

Освітні стандарти переживають вже третій етап розвитку, починаючи з кінця дев'яностих років. Нормативні документи Міністерства освіти і науки України [10] щодо формату та змісту стандарту вищої освіти за кожною спеціальністю регламентують компетентнісний підхід і визначають вимоги до фахівця відповідно до результатів проекту Європейської комісії "Гармонізація освітніх структур в Європі" (Tuning Educational Structures in Europe, TUNING) [11].

Україна розпочала роботу на шляху гармонізації вимог ІТ-індустрії та компетентностей випускників ІТ-спеціальностей вищої освіти, розробивши професійні стандарти для низки ІТ-професій [12] та освітні стандарти для спеціальностей галузі знань "Інформаційн технології" [13]. Шляхи гармонізації взаємодії ІТ-освіти та ІТ-індустрії з формування, розвитку, накопичення, відтворення, оцінювання кваліфікацій і компетенцій випускників ІТ спеціальностей розглянуто в [14].

Формулювання мети

Проаналізувати особливості професійних та освітніх ІТ-стандартів для визначення шляхів гармонізації взаємодії ІТ-освіти та ІТ-індустрії у сфері формування, розвитку, відтворення, оцінювання кваліфікацій і компетентностей випускників ІТ-спеціальностей відповідно до Європейської рамки компетенцій, вимог роботодавців і потреб інформаційного суспільства.

Основний виклад проблеми

Забезпечення якості вищої освіти відповідно до вимог ринку праці та міжнародних інституцій вимагає визначення місця та ролі освітніх стандартів у системі вищої освіти України та їх взаємодії із професійними стандартами.

Нормативні документи змісту вищої освіти України

Стандарт вищої освіти – це сукупність вимог до змісту та результатів освітньої діяльності вищих навчальних закладів і наукових установ за кожним рівнем вищої освіти в межах кожної спеціальності. Стандарти вищої освіти використовуються для визначення та оцінювання якості змісту та результатів освітньої діяльності вищих навчальних закладів (наукових установ) [10].

Професійний стандарт – це набір вимог до кваліфікації працівників, їх компетенції, які визначають роботодавці. Професійні стандарти є основою для формування професійної кваліфікації [9].

Відповідно до Закону України "Про вищу освіту" нормативними документами, що визначають зміст освіти, є (рис. 1):

Національна рамка кваліфікацій (НРК) – це системний і структурований за компетентностями опис кваліфікаційних рівнів [14]. НРК є узагальненим описом результатів навчання, що містять чітко сформульовані критерії належності до певної кваліфікації. Кваліфікаційні рівні НРК описуються через дескриптори, які формулюються у термінах результатів навчання на основі вимог до знань, умінь, комунікативної компетентності, автономності, відповідальності та загальної (інтегральної) компетентності. Її використовують органи виконавчої влади, установи та організації, що реалізують державну політику у сфері освіти, зайнятості та соціально-трудових відносин, навчальні заклади, роботодавці, інші юридичні й фізичні особи з метою розроблення, ідентифікації, співвіднесення, визнання, планування і розвитку кваліфікацій.

Освітня програма – це система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності. Освітня програма визначає вимоги до рівня освіти осіб, які навчаються за цією програмою, перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ECTS, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти.

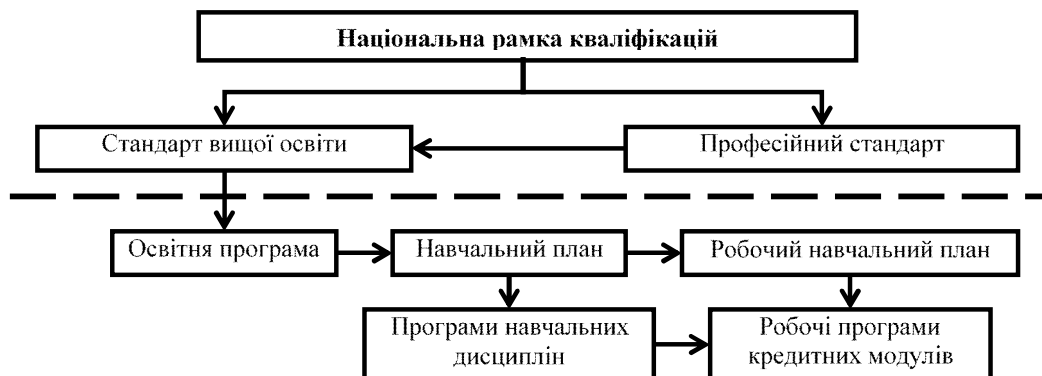


Рис. 1. Нормативні документи змісту вищої освіти України

Програмні результати навчання – це сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей, які набула особа, навчаючись за певною освітньою програмою, які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти.

Навчальний план – це документ, який визначає перелік і обсяг нормативних та вибіркового навчальних дисциплін, послідовність їх вивчення, форми проведення навчальних занять та їх обсяг, графік навчального процесу, форми і засоби здійснення підсумкового контролю. Для кожної дисципліни навчального плану розробляється навчальна програма, яка містить інформацію про зміст дисципліни та результати навчання.

Розглянуті вище нормативні документи становлять нормативну базу системи освіти за певною спеціальністю.

Гармонізація освітніх і професійних ІТ стандартів

Професійні та освітні стандарти повинні бути елементами єдиної національної системи кваліфікацій, які повинні бути представлені у вигляді комплексу взаємопов'язаних документів, що забезпечують взаємодію між професійною освітою і ринком праці з метою поліпшення якості підготовки фахівців та їх конкурентоспроможності на національному та міжнародному ринку праці [15]. Взаємозв'язок професійних та освітніх ІТ-стандартів подано на рис. 2.

Міжнародні стандарти можуть бути лише одним з ресурсів для створення державних освітніх стандартів з погляду визначення типових завдань, спеціалізованих професійних та інструментальних компетенцій, базових знань і навичок. Разом з рекомендаціями Computing Curricula CC2001 – CC2005/CS2013/SE2014/IT2014/IS2010/CE2016/MSIS2016 [16] міжнародних ІТ-асоціацій і товариств ACM, IEEE, AIS, AITP щодо змісту ІТ освіти та результатів навчання, професійні стандарти з ІТ-індустрії сприяють гармонізації вимог роботодавців до компетентностей і кваліфікацій випускників ІТ-спеціальностей.

Професійні стандарти надають сфері освіти необхідні відомості про сфери професійної діяльності випускників, об'єкти цієї діяльності, її види і завдання, потрібні компетентності майбутніх фахівців. Можна визначити такі напрями застосування професійних стандартів для ІТ-індустрії: розроблення освітніх стандартів на основі професійних стандартів; розроблення освітніх програм з урахуванням вимог ІТ-індустрії; оцінювання якості ІТ-освіти згідно з вимогами роботодавців; швидке оновлення освітніх стандартів на основі змін у професійних стандартах.



Рис. 2. Взаємозв'язок професійних та освітніх ІТ-стандартів

Відповідно до структури та змісту стандартів вищої освіти [10] вихідними даними для визначення компетентностей, необхідних для реалізації типових завдань діяльності та виробничих функцій бакалаврів та магістрів, можуть бути завдання діяльності та виробничі функції з професійних стандартів. Наприклад, типова задача діяльності “Розробка функціональних вимог до системи, що проектується” стандарту вищої освіти підготовки бакалавра за спеціальністю “Комп’ютерні науки” успадковується від задачі діяльності “Визначення первинних вимог замовника від ІС і можливості їх реалізації в ІС” професійного стандарту “Фахівець з інформаційних систем”. Аналогічно, уміння “Розробляти вимоги та специфікації компонентів інформаційних систем та об’єктів професійної діяльності”, що визначені в професійному стандарті фахівця з ІС, є базою для відповідного уміння “Аналізувати предметну область автоматизації та готувати відповідну документацію” стандарту вищої освіти підготовки бакалавра за спеціальністю “Інформаційні системи та технології” професійного стандарту фахівця з ІС.

Вимоги до базових знань, подані в професійних стандартах, дають можливість визначити перелік дисциплін навчального плану, які студент ІТ-спеціальностей опануватиме. У професійному стандарті для фахівця з інформаційних систем визначено такі сфери знань: математична підготовка, області знань з програмування, технологій та процесів розроблення програмного забезпечення, обробки даних, технічна підготовка, системотехнічна підготовка, загальна виробнича культура. В кожній з перерахованих областей знань, що подані в професійному стандарті, визначено питання, опрацювання яких сформує необхідні для цієї професії компетентності. Користуючись переліком базових знань з профстандарту, освітяни можуть визначити список навчальних дисциплін навчального плану підготовки бакалаврів і магістрів.

Сприйняття компетенцій у контексті освітніх стандартів підвищує ефективність діалогу між роботодавцями (як клієнтами результатів освіти) і вищими навчальними закладами (як постачальниками результату освіти). В цьому плані розглядаються освітні технології як спосіб формування компетентностей (за допомогою активних та інтерактивних методів навчання) і системи оцінки (за допомогою залучення роботодавців і професійних експертів для їх розвитку) як інструмент для завершення формування компетенцій.

Огляд освітніх ІТ-стандартів України

З прийняттям Постанови КМУ № 53 від 1.02.2017 р. [17] вітчизняна система вищої ІТ-освіти отримала перелік спеціальностей, наблизений до тих, що існують у вищій освіті Європи, США та інших розвинених країнах та рекомендований Computing Curricula 2005. ІТ-освіта в Україні представлена різними спеціальностями (табл. 1).

Сьогодні в Україні розроблено освітні стандарти для галузі знань “Інформаційні технології” відповідно до переліку табл. 1. Освітні стандарти є базою для розроблення освітніх програм, в яких визначаються навчальні дисципліни відповідно до спеціальності.

Спеціальності ІТ освіти України

Область знань	Код спеціальності	Назва спеціальності
12 Інформаційні технології	121	Інженерія програмного забезпечення
	122	Комп'ютерні науки
	123	Комп'ютерна інженерія
	124	Системний аналіз
	125	Кібербезпека
	126	Інформаційні системи та технології

Структура освітнього стандарту складається з таких розділів [10]:

1. Загальна характеристика
2. Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти
3. Перелік компетентностей випускника
4. Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання
5. Форми атестації здобувачів вищої освіти
6. Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти
7. Вимоги професійних стандартів у разі їх наявності
8. Перелік нормативних документів, на яких оснований Стандарт вищої освіти

Загальна характеристика спеціальності в стандарті вищої освіти України подає опис предметної області діяльності, в якому визначено об'єкти вивчення та діяльності, мету навчання, теоретичний зміст предметної області, види професійної діяльності, методи, методики та технології, якими має оволодіти здобувач вищої освіти, інструменти та обладнання, які здобувач вищої освіти використовуватиме. Особливості ІТ-спеціальностей згідно зі стандартами [13–18, 22] подано в табл. 2.

Таблиця 2

Об'єкти діяльності та теоретичний зміст предметної області в стандартах ІТ-освіти України

Код спеціальності	Назва спеціальності	Об'єкти вивчення та діяльності	Теоретичний зміст предметної області
1	2	3	4
121	Інженерія програмного забезпечення (Software Engineering SE)	Процеси, інструментальні засоби та ресурси створення і супроводження програмного забезпечення	Базові математичні, фізичні, економічні положення щодо створення і супроводження програмного забезпечення; теоретичні основи доменного аналізу, моделювання, проектування, конструювання, супроводження програмного забезпечення.
122	Комп'ютерні науки (Computer Science CS)	Математичні, інформаційні, імітаційні моделі реальних явищ, об'єктів, систем і процесів; моделі подання даних і знань; моделі, методи і технології отримання, зберігання, обробки, передавання та використання інформації; теорія, аналіз, побудова, оцінка ефективності, реалізація алгоритмів;	Сучасні моделі, методи, алгоритми, технології, процеси та способи отримання, подання, обробки, аналізу, передавання, зберігання даних в інформаційних системах; технології інженерії знань; технології та платформи програмування та проектування, розроблення

1	2	3	4
		методи й алгоритми оперативного багатовимірного та інтелектуального аналізу даних і прийняття рішень; високопродуктивні обчислення, зокрема паралельні обчислення та великі дані; математичне, лінгвістичне, інформаційне забезпечення автоматизованих систем обробки інформації та управління, систем розпізнавання образів, сигналів тощо, систем автоматизації проектування, систем підтримки прийняття рішень, інтелектуальних систем.	та забезпечення якості складових ІТ та ІС; методи комп'ютерної графіки та технології візуалізації даних.
123	Комп'ютерна інженерія (Computer Engineering CE)	Програмно-технічні засоби комп'ютерів та комп'ютерних систем універсального та спеціального призначення, зокрема локальних, глобальних комп'ютерних мереж та мережі Інтернет, Інтернету речей; інформаційні процеси, технології, методи, способи та системи автоматизованого та автоматичного проектування; налагодження, виробництва й експлуатації програмно-технічних засобів; методи та способи опрацювання інформації, зокрема високопродуктивних, паралельних, розподілених, мобільних, веб-базованих та хмарних, енергоефективних, безпечних, автономних, адаптивних, інтелектуальних, розумних тощо.	Поняття, концепції, принципи, методи, програмно-технічні засоби та технології створення, використання та обслуговування комп'ютерних систем та мереж, вбудованих і розподілених обчислень.
124	Системний аналіз (System Analysis SA)	Математичні методи та інформаційні технології аналізу, моделювання, прогнозування, проектування та прийняття рішень у складних системах різної природи	Теорія керування та прийняття рішень, математичне і комп'ютерне моделювання, математична статистика та аналіз даних, дослідження операцій, оптимізація систем та процесів.
125	Кібербезпека (Cybersecurity)	Технології забезпечення безпеки інформації об'єктів інформатизації, зокрема комп'ютерні, автоматизовані, телекомунікаційні, інформаційні, інформаційно-аналітичні, інформаційно-телекомунікаційні системи, інформаційні ресурси й інформаційні технології; процеси управління інформаційною і кібербезпекою об'єктів, що підлягають захисту.	Законодавча, нормативно-правова база України та вимоги міжнародних стандартів і практик щодо здійснення професійної діяльності; принципи проектування систем інформаційної безпеки; методи та засоби ідентифікації уразливостей та загроз інформаційній безпеці, оцінка та забезпечення захищеності інформації; методи та засоби аналізу та планування проектних рішень із забезпечення кібербезпеки.

1	2	3	4
126	Інформаційні системи та технології (Information Systems & Technologies IST)	Методи та засоби створення і використання інформаційних систем та технологій (ІСТ) у різних галузях економіки; методи забезпечення якості, надійності, живучості ІСТ, принципів оптимізації, моделей і методів прийняття рішень за умов невизначеності; розбудова інформаційних комунікацій, теоретичних і прикладних засад побудови і впровадження інтелектуальних інформаційних технологій.	Поняття та принципи вищої і прикладної математики, програмування, комп'ютерного та математичного моделювання, інтелектуальної обробки даних, системного аналізу і проектування, інформаційного менеджменту, системної інтеграції та адміністрування, управління ІТ-проектами, архітектури підприємств та ІТ-інфраструктура.

Зіставлення об'єктів вивчення та діяльності, а також теоретичного змісту предметної галузі в стандартах спеціальностей SE, CS, CE, SA, “Кібербезпека”, IST свідчить про те, що кожна ІТ спеціальність декларує свій погляд на систему та результати навчання, ІТ-компетентності, знання та уміння, а отже, і зміст освіти. Існує деяке дублювання у змісті навчання цих шести спеціальностей. По суті, спеціальності існують в частинах тієї самої предметної області, виконуючи різні завдання, які слугуватимуть одній меті – підвищенню конкурентоспроможності ІТ-випускників ВНЗ на ІТ ринку праці. ІТ-індустрії потрібні компетентні фахівці, готові без додаткових витрат роботодавця успішно влитися в ІТ-компанію.

У Computing Curricula 2005 [21] визначено місце кожної з ІТ спеціальностей CS, CE, SE, IS, ІТ у системі підготовки ІТ фахівців (рис. 3).

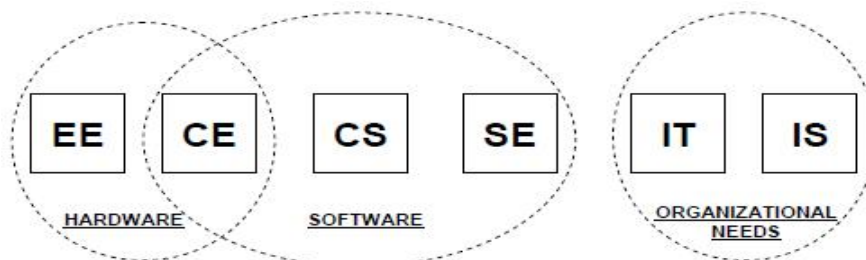


Рис. 3. Взаємозв'язок ІТ спеціальностей відповідно до Computing Curricula 2005

Аналіз об'єктів діяльності, теоретичного контенту, компетентностей, що означені в стандартах ІТ-спеціальностей України, свідчить про розбіжності з рекомендаціями Computing Curricula (рис. 4).

У проектах стандартів CE, CS, IST є багато перекресть, зокрема в питаннях визначення об'єктів вивчення або діяльності, а саме: “принципи оптимізації, моделей і методів прийняття рішень за умов невизначеності”, “розроблення теоретичних і прикладних засад побудови і впровадження інтелектуальних інформаційних технологій” (проект стандарту зі спеціальності “Інформаційні системи та технології”), “математичні моделі обчислювальних процесів”, “технології виконання обчислень, зокрема високопродуктивних, паралельних, розподілених, мобільних, веб-базованих та хмарних” (проект стандарту зі спеціальності “Комп'ютерна інженерія”), “високопродуктивні обчислення, зокрема паралельні обчислення та великі дані”, “моделі, методи і технології отримання, зберігання, обробки, передачі та використання інформації” (проект стандарту зі спеціальності “Комп'ютерні науки”).

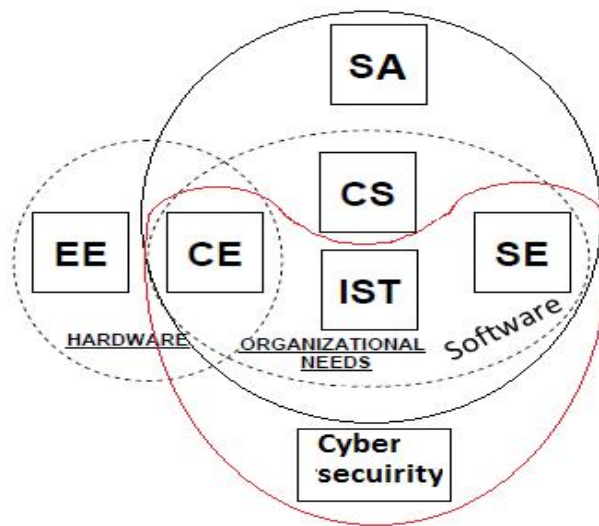


Рис. 4. Взаємозв'язок ІТ-спеціальностей за стандартами України

Дискусії щодо розбіжностей, відмінностей та унікальності спеціальностей галузі знань “Інформаційні технології” в Україні продовжуються.

Огляд професійних ІТ-стандартів

Першу лінійку професійних ІТ-стандартів становлять професійні стандарти для таких професій [12]:

- фахівець з інформаційних систем;
- фахівець з розроблення програмного забезпечення;
- керівник проєктів з інформаційних технологій;
- менеджер продуктів у сфері інформаційних технологій;
- фахівець з інформаційних ресурсів.

Основою цих стандартів стали міжнародні стандарти з інформаційних технологій ISO/IEC 15288:2008, ISO/IEC 12207:2008, стандарти для ІТ від асоціації підприємств комп'ютерних та інформаційних технологій РФ та Європейська рамка компетенцій (e-CF). ІТ-професії, для яких розроблено професійні стандарти в Україні, відповідають номенклатурі професійних профілів Європейської рамки компетенцій, а саме: Information Systems Specialist, Software Developer, IT Project Manager, IT Product Manager, Information resources specialist.

Професійні ІТ-стандарти оперують такими поняттями:

- *область професійної діяльності* (функціональна область) – група схожих видів професійної діяльності. Кореспондується з одним або декількома видами економічної діяльності;
- *вид професійної діяльності* – сукупність узагальнених трудових функцій, що мають близький характер, результати й умови праці;
- *узагальнена трудова функція* – сукупність пов'язаних між собою трудових функцій, що склалася в результаті розподілу праці в конкретному виробничому (бізнес-) процесі;
- *трудова функція* – система трудових дій у межах узагальненої трудової функції, визначається технологічним процесом;
- *трудова дія* – найпростіша виробнича операція в процесі взаємодії працівника з предметом праці, в якому досягається певна, заздалегідь поставлена, мета;
- *кваліфікація працівника* – це міра професійної підготовленості працівника до виконання конкретного виду роботи, що охоплює теоретичні знання і практичні навички, які повинні відповідати нормам Довідника кваліфікаційних характеристик професій;
- *рівень кваліфікації* – міра професійної майстерності у межах конкретного ступеня кваліфікації.

Зв'язок професійних ІТ-стандартів України з Європейською рамкою компетенцій та компетентностями магістрів згідно з моделлю MSIS 2016 [23] розглянемо на прикладі стандарту “Фахівець з інформаційних систем” (табл. 3).

Професійний стандарт фахівця з ІС містить опис трудових функцій і трудових дій, згрупованих за 15 функціональними областями. Це функціональні області зіставлення з процесами життєвого циклу інформаційних систем згідно зі стандартами ISO/IEC 15288:2008, ISO/IEC 12207:2008, дескрипторами e-CF областей ІКТ компетенцій: ПЛАНУВАННЯ (PLAN), РЕАЛІЗАЦІЯ (BUILD), ЗАПУСК (RUN), АДАПТАЦІЯ (ENABLE), УПРАВЛІННЯ (MANAGE) та областями компетентностей (Competency Areas) за моделлю MSIS 2016.

Таблиця 3

Відповідність процесів ЖЦ, функціональних областей професійного стандарту для фахівця з інформаційних систем і дескрипторів e-CF

Функціональна область ПС	Процес ЖЦ за ISO15288	Область ІКТ компетенцій згідно з e-CF	ІКТ компетенції згідно з e-CF	Області компетентностей за MSIS2016
1	2	3	4	5
Передконтрактні роботи	Процес менеджменту моделі ЖЦ	А. Планування Е. Управління	А3. Розробка бізнес-планів Е1. Розробка прогнозів	Інновації, організаційні зміни і підприємництво
Управління вимогами	Процеси визначення вимог правовласника та аналізу системних вимог	А. Планування	А2. Управління рівнем послуг	Розробка і розгортання системи
Підтримка замовника		С. Запуск	С1. Підтримка користувачів	
Управління персоналом	Процес менеджменту людських ресурсів	Д. Адаптація	Д3. Організація навчання Д9. Підвищення кваліфікації персоналу	Управління і експлуатація інформаційних систем
Моделювання бізнес-процесів замовника	Процес менеджменту моделі ЖЦ	А. Планування	А1. Узгодження ІС і бізнес-стратегії	Дані, інформація та управління контентом
Управління комунікаціями	Процес менеджменту інформації	Д. Адаптація Е. Управління	Д10. Управління інформацією і знаннями Е4. Управління взаєминами	ІТ-інфраструктура
Управління закупівлями	Процеси придбання та постачання	Д. Адаптація	Д4. Забезпечення процесу закупівель	Етика, вплив, стійкість
Управління договірними стосунками	Процеси менеджменту портфеля проектів	Д. Адаптація	Д8. Управління контрактами	Управління і експлуатація інформаційних систем
Процес розробки	Процеси проектування архітектури системи, реалізації, комплексування системи, кваліфікаційного тестування.	А. Планування В. Впровадження	А5. Проектування архітектури А6. Розробка застосовань В2. Інтеграція систем В3. Тестування	Розробка і розгортання системи

1	2	3	4	5
Управління якістю	Процес менеджменту якості	D. Адаптація E. Управління	D2. Розробка стратегії забезпечення якості ІС E6. Управління якістю ІС	Безперервність бізнесу та інформаційна безпека
Конфігураційне управління	Процес менеджменту конфігурації			Архітектура підприємства
Розгортання/ Впровадження ІС	Процеси інсталяції програмних засобів, підтримки приймання ПЗ, функціонування ПЗ, супроводження ПЗ	A. Планування B. Впровадження	A7. Впровадження технологій B1. Проектування і розробка B4. Розгортання рішень	Розробка і розгортання системи
Управління змінами	Процес ревізії ПЗ	C. Запуск E. Управління	C2. Підтримка змін E5. Поліпшення процесів E7. Управління змінами	Інновації, організаційні зміни і підприємництво
Управління документацією	Процес менеджменту документації	B. Впровадження	B5. Розробка документації	
Управління безпекою	Процес менеджменту ризиків	C. Запуск D. Адаптація E. Управління	C4. Управління проблемами D1. Розробка стратегії інформаційної безпеки E3. Управління ризиками E8. Управління інформаційною безпекою	Безперервність бізнесу і інформаційна безпека

Особливістю професійного стандарту “Фахівець з розробки програмного забезпечення” є забезпечення основної мети професійної діяльності випускника – розроблення, налагодження, перевірка працездатності, модифікація програмного забезпечення. Відповідно до функціональних областей діяльності фахівця з розроблення ПЗ професійний стандарт визначає задачі діяльності та рівні кваліфікацій відповідно до Європейської рамки компетенцій (табл. 4). Задачі класифікують згідно з рівнями кваліфікації, ролями і досвідом роботи. Рівень умінь відповідно до Міжнародної рамки кваліфікацій визначений для посад “молодший програміст”, “технік-програміст”, “інженер-програміст”, “провідний програміст”, “провідний інженер-програміст”.

Перелік завдань діяльності професійного стандарту розробника ПЗ необхідно використовувати для визначення компетентностей випускника спеціальності “Інженерія програмного забезпечення”. Наприклад, задача діяльності “Аналіз вимог до програмних засобів” професійного стандарту відповідає дескриптору Manage / Business Management Європейської рамки компетенцій та компетентності “Здатність аналізувати предметні області (домени), формулювати вимоги, ідентифікувати, класифікувати та описувати завдання, знаходити методи й підходи до їх розв’язання” проекту відповідного освітнього стандарту і передбачає знання та вміння “використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення” [13]

**Функціональні області, завдання діяльності та рівні кваліфікацій
у професійному стандарті фахівця з розроблення програмного забезпечення**

Функціональна область діяльності	Дескриптори e-CF	Задача діяльності	Рівень кваліфікації за галузевою рамкою кваліфікацій				
			1	2	3	4	5
Управління розробленням системи	Manage / Business Management	Аналіз вимог до програмних засобів			+	+	
	Plan /Design	Проектування архітектури системи				+	+
	Plan /Design	Проектування архітектури програмних засобів			+	+	+
	Build/Development	Детальне проектування програмних засобів		+	+	+	
	Build/Development	Конструювання програмних засобів	+	+	+		
	Build/Development	Комплексування програмних засобів		+	+	+	
	Build/Development	Кваліфікаційне тестування програмних засобів	+	+	+		
	Build/Development	Комплексування системи		+	+	+	
	Build/Development	Кваліфікаційне тестування системи		+	+	+	
Розгортання/впровадження	Run/Service&Operation	Інсталяція програмних засобів		+	+	+	
	Run/Service&Operation	Підтримка приймального тестування програмних засобів		+	+	+	
Підтримка функціонування	Enable/Support	Функціонування програмних засобів	+	+	+		

Висновки та перспективи подальших наукових розробок

Стандарти професійних компетенцій в області ІТ – це засіб формування соціального замовлення ІТ-індустрії. Професійні стандарти – це інструмент для моніторингу та аналізу ринку праці, прогнозування його розвитку, планування відтворення кадрів.

Освітні стандарти з ІТ-спеціальностей – це інструмент для визначення сучасних програм підготовки фахівців для ІТ-індустрії.

Завдяки гармонізації професійних та освітніх ІТ-стандартів уможливується створення ефективних механізмів взаємодії ВНЗ та ІТ-індустрії для адаптації освітньої парадигми до вимог стейкхолдерів і увідповіднення змісту ІТ-освіти до потреб ІТ-ринку праці.

Введення у практику процедур збирання, аналізу і моніторингу вимог ІТ-індустрії до змісту та якості підготовки ІТ-фахівців дасть змогу визначати компетентності, на формування яких буде спрямований навчальний процес ВНЗ.

1. Закон України № 1556-VII “Про вищу освіту” від 01.07.2014. 2. Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.15 року № 266: Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти. 3. Профессиональные стандарты в области информационных технологий. – М.: АПКИТ, 2008. – 615 с. 4. Машукова Н. Д. Основные направления совершенствования качества рабочей силы [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.myshared.ru/slide/179699/ 5. Анишина М. Л. Разработка нового профессионального стандарта “Менеджер по информационным технологиям” / М. Л. Анишина. Н. С. Вольпян,

А. И. Олейник, Б. Б. Славин // *Качество. Инновации. Образование.* – М.: Известия, 2014. – № 2 (105), 2014. С. 55 – 62. 6. Хорева Л. В., Васина Е. В. *Образовательные и профессиональные стандарты в национальной системе образования // Креативная экономика.* – 2011. – № 2 (50). – С. 45–51. 7. Сухомлин В. А. *Профессиональные стандарты и образование. Перпендикулярный взгляд.* – М.: ВМиК МГУ им. Ломоносова, “МАКС-пресс”, 2008. 8. Жеребина О. *Профессиональные стандарты в области ИТ: “инструкция по применению” [Электронный ресурс].* – Режим доступа: www.apkit.ru/files/ITStandarts_Zherebina.doc. 9. *Профессиональные стандарты в области ИТ. [Электронный ресурс].* – Режим доступа: <http://www.apkit.ru/committees/education/meetings/standarts.php>. 10. Наказ МОН України від 01.06.2016 № 600 “Про затвердження та введення в дію Методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів вищої освіти”. 11. *Tuning Educational Structures in Europe – Final Report Pilot Project [Электронный ресурс].* – Режим доступа: http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningEUI_Final-Report_EN.pdf. 12. *Професійний стандарт. Фахівець з інформаційних систем. [Электронный ресурс].* – Режим доступа: <http://mon.gov.ua/content/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/2016/03/15/5-ps-spes-infosystems-13.12.2014.pdf>. 13. *Професійний стандарт. Фахівець з розробки програмного забезпечення [Электронный ресурс].* – Режим доступа: <http://mon.gov.ua/content/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/2016/03/15/6-ps-rozrobnik-pz-13.12.2014.pdf>. 14. *Проекты стандартів вищої освіти. [Электронный ресурс].* – Режим доступа: <http://mon.gov.ua/activity/education/reforma-osviti/naukovo-metodichna-rada-ministerstva/proekti-standartiv-vishhoi-osviti.html>. 15. *Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1341 “Про затвердження національної рамки кваліфікацій”.* 16. Ковалюк Т. В. *Професійні стандарти в галузі інформаційних технологій та їх гармонізація з ІТ-освітою України / Ковалюк Т. В., Кобець Н. М. // Інженерія програмного забезпечення: наук. журнал НАУ. № 21 (1), 2015. – С. 46–55.* 17. *Curricula Recommendations [Электронный ресурс].* – Режим доступа: <http://www.acm.org/education/curricula-recommendations>. 18. *Постанова КМУ № 53 від 1.02.2017 “Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 р. № 266”.* 19. *MSIS 2016. Global Competency Model for Graduate Degree Programs in Information Systems. The Joint ACM/AIS MSIS 2016 Task Force. December 5, 2016. [Электронный ресурс].* – Режим доступа: <https://app.box.com/s/42c3kzn2dlxyjm5udawlh9abn8dx46x>