

УДК 378.1:004

СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

© Бардус І. О.

Українська інженерно-педагогічна академія

Інформація про авторів:

Бардус Ірина Олександрівна: ORCID: 0000-0002-8682-7791; irina.bardus@gmail.com; кандидат педагогічних наук; докторант кафедри креативної педагогіки і інтелектуальної власності; Українська інженерно-педагогічна академія; вул. Університетська 16, м. Харків, 61003, Україна

Підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій вимагає розроблення методичної системи фундаменталізованої професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців до продуктивної професійної діяльності, що в свою чергу потребує визначення структури та змісту їх професійної компетентності. У статті на основі теоретичного аналізу виробничого процесу створення ІТ-продуктів, державних та міжнародних стандартів, наукової та науково-методичної літератури з підготовки ІТ-фахівців, розроблено структуру та зміст їх професійної компетентності. Професійна компетентність фахівця в галузі інформаційних технологій має ієрархічну структуру, яка повністю відображає структуру виробничого процесу на кожному етапі створення ІТ-продукту. Зміст професійної компетентності ІТ-фахівця – це сукупність знань, умінь та навичок із технічної підготовки, забезпечення функціонування, контролю функціонування процесу виробництва ІТ-продукту, проектування, виготовлення, супроводу (експлуатації), вдосконалення, відновлення (ремонт) ІТ-продукту, планування ресурсів процесу виробництва, обліку та аналізу поточного процесу виробництва, регулювання процесу виробництва ІТ-продукту. До змісту професійних компетентностей ІТ-фахівця також входять такі професійно важливі якості особистості, як: ініціативність, ентузіазм, логічне, критичне, дивергентне та конвергентне мислення, здатність вирішувати проблеми, креативність, ерудиція, трудова етика, комунікативні навички, навички командної роботи, саморефлексія та самостійність. Отримані результати будуть використані для розроблення фундаменталізованої методичної системи навчання комп'ютерних дисциплін майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій.

Ключові слова: професійна компетентність, професійно важливі якості особистості, інформаційні технології, продуктивна професійна діяльність, виробничий процес, професійна підготовка, ІТ-фахівець.

Бардус И. А. «Структура и содержание профессиональной компетентности специалистов в области информационных технологий»

Повышение качества профессиональной подготовки будущих специалистов в области информационных технологий требует разработки методической системы фундаментальной профессиональной подготовки будущих ИТ-специалистов к продуктивной профессиональной деятельности, что в свою очередь требует определения структуры и содержания их профессиональной компетентности. В статье на основе теоретического анализа производственного процесса создания ИТ-продуктов, государственных и международных стандартов, научной и научно-методической литературы по подготовке ИТ-специалистов, разработана структура и содержание их профессиональной компетентности. Профессиональная компетентность специалиста в области информационных технологий имеет иерархическую структуру, которая полностью соответствует структуре производственного процесса на каждом этапе создания ИТ-продукта. Содержание профессиональной компетентности ИТ-специалиста представляет собой совокупность знаний, умений и навыков по технической подготовке, обеспечению

функціонування, контролю функціонування процесу виробництва ІТ-продукта, проектуванню, виготовленню, супроводженню (експлуатації), удосконаленню, відновленню (ремонт) ІТ-продукта, плануванню ресурсів процесу виробництва, урахуванню та аналізу поточного процесу виробництва, регулюванню процесу виробництва ІТ-продукта. Зміст професійних компетентностей ІТ-спеціаліста також включає в себе такі професійно важливі якості особистості, як: ініціативність, ентузіазм, логічне, критичне, дивергентне і конвергентне мислення, здатність вирішувати проблеми, креативність, ерудиція, трудова етика, комунікативні навички, навички командної роботи, саморефлексія і самостійність. Отримані результати будуть використані для розробки фундаментальної методичної системи навчання комп'ютерним дисциплінам майбутніх спеціалістів в області інформаційних технологій.

Ключові слова: професійна компетентність, професійно важливі якості особистості, інформаційні технології, продуктивна професійна діяльність, виробничий процес, професійна підготовка, ІТ-спеціаліст.

Bardus I. "Structure and content of the professional competence of specialists in the field of information technologies"

Improvement of the quality of training future specialists in the field of information technology requires the development of a methodological system of fundamental training of future IT professionals for productive professional activities, which, in turn, requires the definition of the structure and content of their professional competence. In the article on the basis of theoretical analysis of the production process of IT products creation, state and international standards, scientific and methodological literature on the training of IT specialists, the structure and content of their professional competence have been developed. The professional competence of a specialist in the field of information technology has a hierarchical structure that fully reflects the structure of the production process at each stage of the creation of an IT product. The content of the professional competence of an IT specialist is a set of knowledge, skills and abilities in technical training, ensuring the functioning, control of the functioning of the IT product production process, design, manufacture, maintenance (exploitation), improvement, restoration (repair) of the IT product, resource planning of the production process, accounting and analysis of the current production process, the regulation of the production process of the IT product. The content of the professional competence of an IT specialist also includes such professionally important personal qualities as: initiative, enthusiasm, logical, critical, divergent and convergent thinking, ability to solve problems, creativity, erudition, work ethic, communication skills, teamwork skills, self-reflection and independence. The obtained results will be used for the development of a fundamentalized methodological system of teaching computer disciplines to future specialists in the field of information technologies.

Keywords: professional competence, professionally important personality qualities, information technologies, productive professional activity, production process, professional training, IT specialist.

Постановка проблеми. Підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій (ІТ) вимагає нових підходів до організації навчального процесу. Це пов'язано з тим, що діюча система підготовки ІТ-фахівців в університеті спрямована на висвітлення минулих та сучасних науково-технічних здобутків у галузі апаратної та програмної частин комп'ютерної техніки. Але, враховуючи те, що технології виробництва комп'ютерної техніки щороку оновлюються, то на момент закінчення студентом університету значна частина набутих ним знань встигає застаріти. Це зумовлює постійне відставання підготовки ІТ-фахівців від вимог сучасного виробництва комп'ютерної техніки та технологій.

Розв'язати цю проблему можливо лише за умови фундаменталізації освіти, що сприятиме навчанню фахівців самостійної швидкої адаптації до ситуацій, які змінюються,

на основі фундаментальних загальнометодологічних знань і вмінь.

Розроблення методичної системи фундаменталізованої професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців до продуктивної професійної діяльності потребує визначення структури та змісту їх професійної компетентності.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема формування професійної компетентності ІТ-фахівців висвітлені в роботах таких науковців, як: В. Андрєєва, Л. Зубик, Р. Горбатюк, А. Ільченко, А. Кузьмінський, Ю. Кукушкіна, Л. Матвійчук, Т. Морозова, О. Наумук, Н. Ничкало, К. Осадча, В. Плохій, А. Птіцин, В. Тернопільська, В. Хоменко, Д. Щедролосьєв та інші.

Професійно важливі якості фахівців у галузі інформаційних технологій були предметом вивчення В. Андрєєвої, А. Долникової, Ю. Кукушкіної, К. Орел, У. Рейтмана, Г. Саймона, Н. Чудової, Б. Шнейдермана, Дж. Шоу тощо.

На сьогодні серед науковців не існує єдиної точки зору стосовно підходів до визначення професійної компетентності ІТ-фахівця, немає також однозначного переліку професійно важливих якостей особистості, необхідних для виконання продуктивної діяльності зі створення програмної та апаратної частин комп'ютерної техніки.

Метою статті є визначення структури та змісту професійної компетентності фахівців у галузі інформаційних технологій.

Методи дослідження: теоретичний аналіз державних та міжнародних стандартів, наукової та науково-методичної літератури з підготовки майбутніх ІТ-фахівців у ВНЗ, із питань створення та використання інформаційних технологій.

Виклад основного матеріалу. Під фахівцями в галузі інформаційних технологій відповідно до чинного переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти (Наказ МОН України від 06.11.2015 № 1151 «Про особливості запровадження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти»), будемо розуміти випускників ВНЗ за такими спеціальностями: Професійна освіта (комп'ютерні технології), Інженерія програмного забезпечення, Комп'ютерні науки та інформаційні технології, Комп'ютерна інженерія, Системний аналіз і Кібербезпека.

Професійна підготовка ІТ-фахівців у ВНЗ спрямована на формування у студентів набору професійних компетентностей, відповідно до отриманої ними кваліфікації. Проте сьогодні в Україні відсутній єдиний підхід до розроблення переліку професійних компетентностей, якими має володіти фахівець у галузі інформаційних технологій для ефективного виконання продуктивної професійної діяльності.

Серед великої кількості визначень поняття «професійної компетентності» (Л. Зубик, Р. Горбатюк, А. Кузьмінський, Т. Морозова, Н. Ничкало, К. Осадча, В. Плохій, А. Птіцин, В. Тернопільська, В. Хоменко), на нашу думку, найбільш влучними для опису результатів професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців до продуктивної професійної діяльності є визначення Т. Морозової [5]. Тому під професійною компетентністю ІТ-фахівця будемо розуміти стійкі інтегровані фахові знання, вміння застосувати їх у нових, нестандартних ситуаціях із метою забезпечення розвитку особистісних якостей і властивостей, що визначаються здатністю до продуктивної професійної діяльності. Іншими словами, професійною компетентністю ІТ-фахівця є знання, вміння, навички та професійно важливі якості особистості, необхідні для розв'язання як типових, так і нестандартних задач на кожному етапі життєвого циклу ІТ-продукту [2, 9].

Об'єктивне визначення професійно важливих знань та умінь фахівця певної кваліфікації можливе тільки на основі досліджень структури його праці при здійсненні виробничого процесу [8]. Продуктивна професійна діяльність ІТ-фахівців пов'язана із виготовленням та удосконаленням апаратних або програмних засобів комп'ютерної техніки. Тому при розробленні структури та змісту його професійної компетентності необхідно визначити структуру та зміст виробничого процесу зі створення програмного або апаратного забезпечення комп'ютерної техніки.

Зміст та структуру виробничого процесу ІТ-фахівця можна визначити на основі аналізу циклу існування ІТ-продукту та організаційно-управлінських заходів, які сприяють його реалізації. На рис. 1 наведено схему процесу виробництва програмного або апаратного ІТ-продукту. З рисунку можна побачити, що життєвий цикл різних ІТ-продуктів може складатися з різної кількості етапів. Так, немає сенсу включати до життєвого циклу програмного забезпечення такий етап, як утилізація, оскільки воно є ідеальним продуктом розумової діяльності людини.

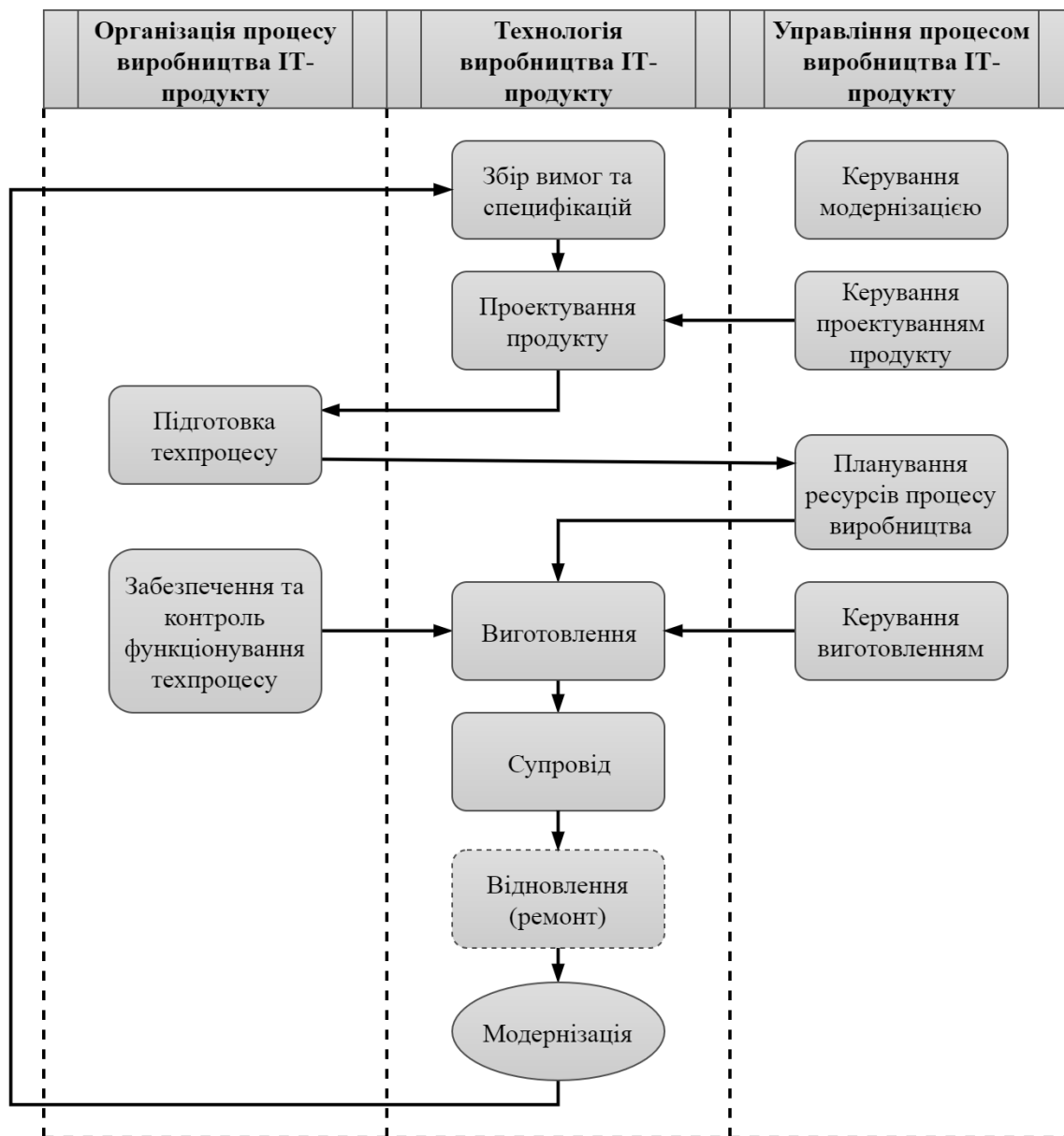


Рис. 1. Схема процесу виробництва ІТ-продукту

Наступним кроком, на основі циклу існування ІТ-продукту та організаційно-управлінських заходів, які сприяють його реалізації, визначимо узагальнену структуру створення програмних та апаратних ІТ-продуктів. Будь-який виробничий процес – це сукупність операцій технології, організації, а також операції управління ними [8]. Назва виробничого процесу визначається назвою технології. Технологічні операції виробничого процесу пов'язані зі складовими циклу існування об'єкту діяльності – проектуванням,

виготовленням, експлуатацією, відновленням, утилізацією.

Узагальнена структура виробничого процесу зі створення програмного або апаратного ІТ-продукту наведена на рис. 2. Як можна побачити, виробничий процес створення ІТ-продукту має ієрархічну структуру, перший рівень якої складають: організаційний, технологічний та управлінський етапи. Другий рівень ієрархії конкретизує діяльність фахівця, виконання якої забезпечує реалізацію перелічених етапів виробничого процесу. Сукупність знань, умінь, навичок та професійно важливих якостей особистості, необхідна для виконання цієї діяльності, і є професійною компетентністю ІТ-фахівця.



Рис. 2. Узагальнена структура виробничого процесу створення ІТ-продукту

Визначимо структуру та зміст професійної компетентності ІТ-фахівця. Оскільки виробничий процес зі створення ІТ-продукту має ієрархічну структуру (рис. 2), тому і структура професійної компетентності ІТ-фахівця, також є ієрархічною (рис. 3).

Перший рівень ієрархії професійної компетентності ІТ-фахівця, відповідно до структури виробничого процесу ІТ-продукту, складають організаційні, технологічні та управлінські компетентності.

До організаційних професійних компетентностей ІТ-фахівця належать компетентності з: технічної підготовки, забезпечення функціонування, контролю функціонування процесу виробництва ІТ-продукту.

До технологічних професійних компетентностей ІТ-фахівця належать компетентності з: проектування, виготовлення, супроводу (експлуатації), вдосконалення, відновлення (ремонт) ІТ-продукту.

До управлінських професійних компетентностей ІТ-фахівця належать компетентності з: планування ресурсів процесу виробництва, обліку та аналізу поточного процесу виробництва, регулювання процесу виробництва ІТ-продукту.

Визначимо зміст кожної професійної компетентності ІТ-фахівця. Під змістом професійної компетентності будемо розуміти знання, вміння, навички та якості особистості, необхідні для виконання відповідної професійної діяльності [9].

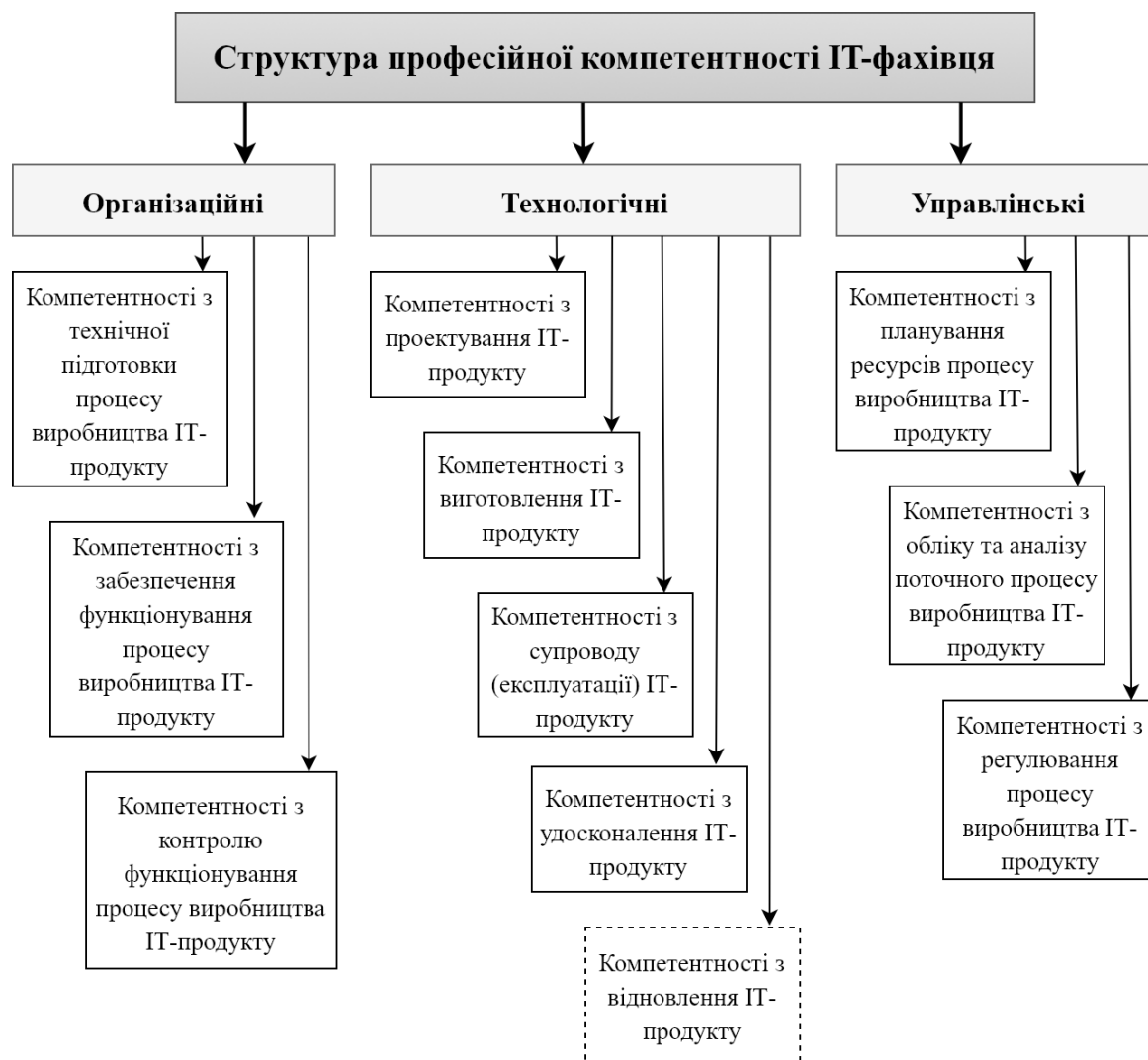


Рис. 3. Структура професійної компетентності ІТ-фахівця

Розглянемо професійну компетентність із технічної підготовки процесу виробництва ІТ-продукту. На сформованість цієї компетентності у ІТ-фахівця вказує володіння знаннями, вміннями та навичками з:

- проектування технології виробництва програмних / апаратних засобів;
- проектування технологічного ланцюга виробництва ІТ-продукту;
- добору інструментальних засобів та ресурсів (обладнання, розробників, їх кількості);
- проектування інфраструктури тестування програмного забезпечення.

Сформованість професійної компетентності із забезпечення функціонування процесу виробництва ІТ-продукту передбачає володіння знаннями та вміннями з:

- інтеграції всіх компонентів технологічного процесу;
- налагодження окремих компонентів підготовки технологічного процесу;
- створення власних інструментальних засобів;
- системної інтеграції та верифікації.

Компетентність із контролю функціонування процесу виробництва ІТ-продукту передбачає володіння знаннями, вміннями та навичками здійснювати:

- контроль роботи технологічного ланцюга на всіх його ланках;

- модифікацію та оптимізацію ланцюга технологічного процесу;
- додавання та вдосконалення інструментальних засобів і ресурсів.

Сформованість *професійної компетентності з проектування ІТ-продукту* передбачає володіння знаннями та вміннями з:

- аналізу вимог до програмного / апаратного забезпечення;
- специфікації вимог до програмного / апаратного забезпечення;
- перевірки вимог до програмного / апаратного забезпечення;
- проектування продукту на основі вимог і специфікацій (функціональність, структура, алгоритми та моделі даних, парадигми програмування, які готові рішення, блоки можна використати);
- планування тестування програмного / апаратного забезпечення.

Компетентність із виготовлення ІТ-продукту передбачає володіння знаннями, вміннями та навичками з:

- основ програмного / апаратного забезпечення;
- розробки програмного / апаратного забезпечення;
- стратегій та методів розробки програмного / апаратного забезпечення;
- архітектурного дизайну програмного / апаратного забезпечення;
- детального дизайну та кодування;
- забезпечення безпеки програмного / апаратного забезпечення.

Компетентність з супроводу ІТ-продукту передбачає володіння знаннями, вміннями та навичками здійснювати:

- технічну підтримку готового ІТ-продукту;
- експлуатацію ІТ-продукту;
- управління програмним / апаратним забезпеченням;
- вимірювання і тестування програмного / апаратного забезпечення та відстеження дефектів.

Сформованість *професійної компетентності з удосконалення ІТ-продукту* передбачає володіння знаннями та вміннями з:

- аналізу та оцінки вимог до програмного / апаратного забезпечення;
- розробки програмного / апаратного забезпечення;
- стратегій та методів розробки програмного / апаратного забезпечення;
- архітектурного дизайну програмного / апаратного забезпечення.

Компетентність із відновлення ІТ-продукту передбачає володіння знаннями, вміннями та навичками здійснювати:

- вимірювання і тестування програмного / апаратного забезпечення та відстеження дефектів;
- відновлення та ремонт програмного / апаратного забезпечення.

Компетентність із планування ресурсів процесу виробництва ІТ-продукту передбачає володіння знаннями, вміннями та навичками здійснювати:

- аналіз вимог до програмного / апаратного забезпечення;
- планування ресурсів для процесу виробництва ІТ-продукту.

Сформованість *професійної компетентності з обліку та аналізу поточного процесу виробництва ІТ-продукту* передбачає володіння знаннями, вміннями та навичками здійснювати:

- аналіз відгуків;
- статистичний контроль процесу виробництва.

Компетентність із регулювання процесу виробництва ІТ-продукту передбачає володіння знаннями, вміннями та навичками здійснювати:

- управління якістю програмного / апаратного забезпечення;
- перерозподілу ресурсів процесу виробництва ІТ-продукту.

Для ефективного виконання професійної діяльності фахівець повинен володіти

певними мотиваційно-цільовими, когнітивними та організаційно-діяльними [10] психологічними якостями, тому, як нами було зазначено вище, до змісту професійних компетентностей ІТ-фахівця також входять професійно важливі якості особистості.

До *мотиваційно-цільових* професійно важливих якостей ІТ-фахівця належать:

1. Ініціативність – виражається завзяттям до розробки ІТ-продукту [12].

2. Ентузіазм – включає вираження та передачу інтересу до виконання робочого завдання [12].

До *когнітивних* професійно важливих якостей особистості ІТ-фахівця належать:

1. Логічне мислення – є основою для прийняття логічних та ефективних рішень шляхом виконання розумових операцій порівняння, аналізу, синтезу, абстрагування, узагальнення [6, 12].

2. Здатність вирішувати проблеми – пов'язана з різними методами, що використовують міркування, аналітичні методи та визначення пріоритетів інформації для вирішення проблем [7, 12].

3. Креативність – навички, що використовуються для створення нових моделей та абстракцій, які підтримують аналіз та вирішення проблем [9, 12].

4. Критичне мислення – вміння фіксувати ті труднощі, при рішенні будь-яких завдань, адекватно оцінювати різні моменти свого інтелектуального пошуку (варіанти, альтернативи, стратегії, помилкові дії) для того, щоб, усвідомивши їх підстави, мати можливість здійснити і аргументувати вибір подальшого руху [4, 7].

5. Дивергентне мислення – здатність уявити можливі варіанти розвитку подій, можливі шляхи вирішення проблем. Причому шляхи вирішення проблеми можуть бути взагалі новими, неподібними до вже існуючих [1].

6. Конвергентне мислення – це тип мислення, що асоціюється з вирішенням проблем, або з будь-яким іншим типом завдань, коли людина працює над отриманням однієї правильної відповіді [1].

7. Ерудиція – здатність фахівця проявляти пізнавальну активність [6, 9].

До *організаційно-діяльних* професійно важливих якостей ІТ-фахівця належать:

1. Трудова етика (дисциплінованість) – виражається в надійності, набуванні нових навичок та готовності виконувати робочі завдання [7, 12].

2. Комунікативні навички – вміння виражати чітко та лаконічно власні концепції, прийоми, думки та ідеї як усно, так і письмово, при спілкуванні з членами команди, менеджерами, зацікавленими сторонами проекту та іншими [7, 9, 12].

3. Навички командної роботи – вміння ефективно працювати з іншими членами команди, одночасно працюючи над спільними завданнями [7, 12].

4. Саморефлексія – здатність критично оцінювати власні дії та досягнення [7, 9, 12].

5. Самостійність – здатність до саморозвитку та самоосвіти [7, 9, 12].

Висновки. Професійна компетентність фахівця в галузі інформаційних технологій має ієрархічну структуру, яка повністю відображає структуру виробничого процесу на кожному етапі створення ІТ-продукту. Зміст професійної компетентності ІТ-фахівця являє собою сукупність знань, умінь та навичок із технічної підготовки, забезпечення функціонування, контролю функціонування процесу виробництва ІТ-продукту, проектування, виготовлення, супроводу (експлуатації), вдосконалення, відновлення (ремонт) ІТ-продукту, планування ресурсів процесу виробництва, обліку та аналізу поточного процесу виробництва, регулювання процесу виробництва ІТ-продукту.

До змісту професійних компетентностей ІТ-фахівця також входять такі професійно важливі якості особистості, як: ініціативність, ентузіазм, логічне, критичне, дивергентне та конвергентне мислення, здатність вирішувати проблеми, креативність, ерудиція, трудова етика, комунікативні навички, навички командної роботи, саморефлексія та самостійність.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Отримані результати будуть нами використані для розроблення фундаменталізованої методичної системи навчання комп'ютерних дисциплін майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій.

Список використаних джерел

1. Андреева В. В. Проектирование и реализация системы многоуровневой подготовки специалистов в области информационных технологий : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / Андреева Валентина Владимировна ; Волжский гос. инж.-пед. ун-т. – Нижний Новгород, 2005. – 375 с.
2. Горбатьок Р. М. Система професійної підготовки майбутніх фахівців інженерно-педагогічного профілю : монографія / Р. М. Горбатьок. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2009. – 400 с.
3. Зубик Л. В. Формування професійних компетентностей майбутніх бакалаврів з інформаційних технологій у процесі вивчення фахових дисциплін : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Зубик Людмила Володимирівна ; Нац. ун-т водного господарства та природокористування. – Рівне, 2016. – 341 с.
4. Кукушкина Ю. А. Критическое мышление как фактор профессиональной компетентности (на примере программистов) : дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01 / Кукушкина Юлия Андреевна ; Рос. гос. гуманитар. ун-т. – М., 2008. – 129 с.
5. Морозова Т. Вища ІТ-освіта в Україні (системне дослідження) : монографія / Тетяна Морозова. – Луганськ : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2010. – 286 с.
6. Орел Е. А. Диагностика особенностей мыслительной деятельности специалистов в области информационных технологий (программистов) : дис. ... канд. психол. наук : 19.00.03 / Орел Екатерина Алексеевна ; Москов. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – М., 2007. – 168 с.
7. Рекомендации по преподаванию программной инженерии и информатики в университетах = Software Engineering 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering; Computing Curricula 2001: Computer Science: пер. с англ. – М.: ИНТУИТ.РУ «Интернет-Университет Информационных Технологий», 2007. – 462 с.
8. Салов В. О. Основи педагогіки вищої школи : навч. посіб. / В. О. Салов. – Дніпропетровськ : Нац. гірничий ун-т, 2003. – 183 с.
9. Хоменко В. Г. Теоретичні та методичні засади проектування дуального змісту професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю : монографія / В. Г. Хоменко. – Бердянськ : БДПУ, 2015. – 472 с.
10. Шадриков В. Д. Психологический анализ деятельности: Системогенетический подход : учеб. пособие / В. Д. Шадриков. – Ярославль : ЯГУ, 1979. – 91 с.
11. Information Technology Competency Model of Core Learning Outcomes and Assessment for Associate-Degree Curriculum. – ACM CCECC, 2014. [Electronic resource] / Access at: <http://ccecc.acm.org/files/publications/ACMITCompetencyModel14October201420150114T180322.pdf>
12. Software Engineering Competency Model. – Version 1.0. – A Project of the IEEE Computer Society, 2014. [Electronic resource] / Access at: <http://dahlan.id/files/ebooks/SWECOM-2014-V1.pdf>

References

1. Andreeva, VV 2005, 'Proektirovanie i realizacija sistemy mnogourovnevoj podgotovki specialistov v oblasti informacionnyh tehnologij' [Designing and implementing a system of multi-level training of specialists in the field of information technology], Doct.ped.n. thesis, Volzhskij gosudarstvennyj inzhenerno-pedagogicheskij universitet, Nizhnij Novgorod.
2. Horbatiuk, RM 2009, *Systema profesijnoji pidhotovky maybutnikh fakhivtsiv inzhenerno-pedahohichnoho profilyu* [The system of professional training of future specialists in the engineering and pedagogical profile], Pidruchnyky i posibnyky, Ternopil.
3. Zubyk, LV 2016, 'Formuvannya profesijnykh kompetentnostey maybutnikh bakalavriv z informatsijnykh tehnologiy u protsesi vyvchennya fakhovykh dystsyplin' [Formation of professional competences of future bachelors in information technologies in the process of studying professional disciplines], Kand.ped.n. thesis, Natsionalnyy universytet vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannya, Rivne.
4. Kukushkina, JuA 2008, 'Kriticheskoe myshlenie kak faktor professionalnoj kompetentnosti (na primere programmistov)' [Critical thinking as a factor of professional competence (by the example of programmers)], Kand.psychol.n. thesis, Rossijskij gosudarstvennyj gumanitarnyj universitet, Moskva.
5. Morozova, T 2010, *Vyshcha IT-osvita v Ukraini (systemne doslidzhennya)* [Higher IT education in Ukraine (systematic study)], Vydavnytstvo Skhidnoukrayinskoho natsionalnoho universytetu imeni Volodymyra Dalja, Luhansk.
6. Orel, EA 2007, 'Djagnostika osobennostej myslitelnoj dejatel'nosti specialistov v oblasti informacionnyh tehnologij (programmistov)' [Diagnostics of the features of the intellectual activity of specialists in the field of information technologies (programmers)], Kand.psychol.n. thesis, Moskovskij

gosudarstvennyj universitet imeni M.V. Lomonosova, Moskva.

7. *Rekomendacii po prepodavaniju programnoj inzhenerii i informatiki v universitetah = Software Engineering 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering; Computing Curricula 2001: Computer Science 2007* [Recommendations for teaching software engineering and computer science at universities = Software Engineering 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering], INTUIT.RU Internet-Universitet Informacionnyh Tehnologij, Moskva.

8. Salov, VO 2003, *Osnovy pedahohiky vyshchoyi shkoly* [Fundamentals of Pedagogy of Higher School], Natsionalnyy hirnychyy universytet, Dnipropetrovsk.

9. Khomenko, VH 2015, *Teoretychni ta metodychni zasady proektivannya dualnoho zmistu profesiynoi pidhotovky maybutnikh inzheneriv-pedahohiv kompyuternoho profilyu* [Theoretical and methodical principles of designing the dual content of the professional training of future engineers-teachers of the computer profile], Berdyanskyy derzhavnyy pedahohichnyy universytet, Berdyansk.

10. Shadrikov, VD 1979, *Psihologicheskij analiz dejatelnosti: Sistemogeneticheskij podhod* [Psychological analysis of the activity: The system-genetic approach], Jaroslavskij gosudarstvennyj universitet, Jaroslavl.

11. Information Technology Competency Model of Core Learning Outcomes and Assessment for Associate-Degree Curriculum 2014, ACM CCECC, <<http://ccecc.acm.org/files/publications/ACMITCompetencyModel14October201420150114T180322.pdf>>.

12. Software Engineering Competency Model. – Version 1.0. – A Project of the IEEE Computer Society 2014, <<http://dahlan.id/files/ebooks/SWECOM-2014-V1.pdf>>.

Стаття надійшла до редакції 30.01.2017р.