

УДК 378

Щедролосьєв Дмитро Євгенович, старший викладач кафедри інформатики, керівник відділу інформаційних технологій управління Херсонського державного університету, м. Херсон

КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ДО ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ

Анотація

На основі проведеного аналізу вимог сучасного ринку праці до ІТ-фахівців, системи грейдів ІТ-компаній, було визначено складові професійної компетентності в структурі особистості інженера-програміста, сформованість яких є необхідною для успішного працевлаштування випускника ВНЗ, подальшого професійного зростання і кар'єрного зростання. Розглянуто особливості вимог до працівників різних рівнів і ІТ-спеціалізацій у розрізі професійного досвіду, особистісних якостей, спрямованості та рефлексії. Розроблено модель структури професійної компетентності майбутнього інженера-програміста.

Ключові слова: програміст, кар'єра, професійні компетентності.

Постановка проблеми. Сучасна система освіти повинна бути спрямована на забезпечення розвитку особистості й спроможна розв'язати такі завдання, як: гармонізація відношення людини з природою шляхом усвідомлення сучасної наукової картини світу; стимулювання інтелектуального розвитку мислення і творчого потенціалу шляхом засвоєння сучасних методів і засобів наукового пізнання; успішна соціалізація людини через занурення її в культуру, у тому числі техногенну, а також комп'ютеризоване середовище; навчити людину жити, створювати умови для її безперервної освіти в умовах насиченого активного інформаційного середовища; надати можливості для набуття широкої базової вищої освіти, яка дозволить достатньо швидко переключатися на суміжні галузі професійної діяльності, конкурентність на ринку праці [8].

Підготовка ІТ-фахівця є складним процесом, який має певні особливості, пов'язані, у першу чергу, зі швидкою зміною технологій програмування, коли технологія, у якій програміст був професіоналом, стає практично незатребуваною. З погляду компанії-виробника програмного забезпечення (ПЗ) завжди буде затребувана найбільш сучасна технологія, отже, професіонал повинен постійно відслідковувати зміни, новинки і тенденції у сфері програмування. Крім того, часто причиною незадовільних результатів роботи програміста стає нестача знань, які не стосуються прямої компетенції фахівця. Тобто, умовно можна виділити три складові професійної підготовки ІТ-фахівця, необхідні для успішної роботи: фундаментальна і технологічна (забезпечуються на певному рівні ВНЗ) і прикладна у контексті галузі, з якою буде пов'язана робота програміста, наприклад, бухгалтерія, інженерія, освіта, ігри і т. ін.

Важливим є і той факт, що сучасне програмування є колективним, і корисність окремого програміста тісно пов'язана з його корисністю для всієї команди, а тому вимагає від особи навичок роботи у команді, лідерських якостей, певних знань з галузі психології й управління. На нашу думку, особливістю успішного ІТ-професіонала є не деякий фіксований набір знань, умінь і навичок у певній галузі, а сформованість спектру компетентностей, що забезпечать кар'єрне зростання. Побудова навчального процесу саме на засадах компетентнісного підходу є найефективнішою для забезпечення підготовки фахівця відповідно до сучасних вимог суспільства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналізом специфіки задач у галузі програмування і питанням професійних якостей програмістів у різний час займалися психологи і педагоги Ф. Брукс, Г. Вейнберг, Н. Вірт, Л. Гришко, Е. Дейкстра, С. Макконнелл, М. Смульсон, Б. Шнейдерман та ін.

Дослідженнями поняття «компетентність» займалися Н. Бібік, Б. Ельконін, Я. Коломинський, І. Лернер, А. Маркова, П. М'ясоїд, Н. Нечаєв, А. Нікіфоров, Л. Петухова, Дж. Равен, І. Родигіна, М. Скаткін, Г. Селевко, Л. Хоружа, А. Хуторський та ін.

Досвід роботи викладачем і керівником ІТ-підрозділу й означені проблеми підготовки майбутніх інженерів-програмістів зумовили необхідність проведеного

дослідження, метою якого було визначення структури професійної компетентності ІТ-фахівця, і написання даної статті.

Метою статті є визначення структури компетентності ІТ-фахівця.

Виклад основного матеріалу. За визначенням, що наводиться у тлумачному словнику російської мови, компетентність – це поінформованість, авторитетність; компетенція – коло питань, явищ, у яких дана особа володіє авторитетністю, пізнанням, досвідом, колом повноважень [14].

П. М'ясоїд наводить кілька означень компетентності, зокрема, розглядає її як інтегровану характеристику якостей особистості людини і рівня її підготовки до виконання діяльності у певній галузі діяльності, або як здатність приймати рішення й нести відповідальність за їх реалізацію в різних галузях людської діяльності [5].

Л. Петухова під компетентністю розуміє здатність й усвідомлену готовність особистості до реалізації набутої системи знань, умінь і навичок та прагнення розв'язання актуальних завдань в конкретних умовах з передбачуваними можливими наслідками і відповідальністю за свої дії. З нашої точки зору, це означення найбільш вдало описує компетентність ІТ-фахівця. Вчена пропонує структуру компетентності особистості, у якій принциповим є виділення фундаментальних сутностей і сутностей, що базуються на здібностях і задатках особистості, а також необхідність створення відповідного освітнього середовища як комплексу чинників, що вимагає адекватної і своєчасної реакції у відповідних сферах діяльності і вважає основними складниками компетентності є її досвід (знання, навички, уміння), спрямованість (потреби, цінності, мотиви, потяги, ідеали тощо), якості (здатність до синергетичних проявів, адаптації, масштабування й інтерпретації, саморозвитку, інтеграції, перенесення знань з однієї галузі в іншу тощо) [8].

Розглядаючи професіоналізм програміста, учені (Е. Дейкстра, М. Смульсон, Б. Шнейдерман) виділяють якості, які властиві програмістові, що пов'язані безпосередньо із створенням програмного продукту і психологічні й загальнолюдські риси, які повинні бути притаманні програмістові.

У галузевому стандарті напрямку підготовки «Інформатика» наведено такі означення: *компетентність* – інтегрована характеристика якостей особистості, результат підготовки випускника ВНЗ для виконання діяльності в певних

професійних і соціально-особистістних предметних областях (компетенціях), який визначається необхідним обсягом і рівнем знань і досвіду в певному виді діяльності. *Компетенція* включає знання й розуміння (теоретичне знання академічної галузі, здатність знати й розуміти), знання як діяти (практичне й оперативне застосування знань до конкретних ситуацій), знання як бути (цінності як невід'ємна частина способу сприйняття й життя з іншими в соціальному контексті) [6].

Історія розвитку програмування свідчить про те, що в різні роки кризи у цій галузі намагалися вирішувати пошуком кращої мови програмування (1960-і роки), технології програмування (1970-і роки), інструментарію програмування (1980-і роки), систем якості (1990-і). Однак, ключовий фактор, безпосередньо особа програміста, залишалася без уваги. Якщо в медицині, фізиці, юриспруденції нові знання – це поглиблення й уточнення старих, то в програмуванні спостерігається зворотна спрямованість, тобто нові знання – це нові технології, які часом будуються на узагальненні старих. Наприклад, у послідовності розвитку технології програмування $Asm \rightarrow C \rightarrow C++ \rightarrow Net$ – зростає рівень абстракції. Знаючи Net зараз не обов'язково знати всіх тонкощів роботи із процесором, хоча, знаючи Asm, програміст, безсумнівно, напише набагато кращі програми.

Класифікувати професійну діяльність програміста у компанії можна за такими ознаками:

- а) рівнем кваліфікації – junior, middle, senior;
- б) технологічним напрямом – Java, .Net, C++...;
- в) роллю у проектах – керівник проекту, аналітик, архітектор, технічний лідер, розробник, менеджер з конфігурації, менеджер з якості, інженер з якості, фахівець із зв'язків із замовником.

Дослідження статей, форумів, блогів і власний досвід роботи з колективом ІТ-фахівців, показує що для підтримки професіоналізму програміст повинен постійно бути обізнаним у безлічі нових технологій, знати нові методики рішення тих або інших завдань, всіяко поповнювати свої знання і вміння.

У рамках компетентнісного підходу акцент має бути зміщено з формування певного набору професійних знань, умінь і навичок у галузі програмування на виховання таких якостей, як робота в команді, лідерські якості, відповідальність,

здатність до рефлексії, здатність до самостійного навчання й освоєння нових технологій протягом життя (навіть кожні 2–3 місяці), самоосвіта, планування діяльності, логічне й алгоритмічне мислення, цілеспрямованість, наполегливість, уміння самостійно ухвалити рішення, швидко адаптуватися до нового завдання, широкий кругозір у предметній галузі. Крім того, виникає затребуваність у специфічних знаннях психології й менеджменту, зокрема, управління проектами. Ефективним механізмом забезпечення високої якості навчального процесу є зворотний зв'язок.

Проведений нами аналіз вимог сучасного роботодавця і системи грейдів ІТ-компаній дозволив розглянути складові професійної компетентності в структурі особистості інженера-програміста, необхідні на різних щаблях професійного зростання (табл. 1).

Рівень випускника ВНЗ повинен відповідати, як мінімум, рівню стажиста, початківця. Вимоги до знань, що розкривають соціально-особистісні, загальнонаукові, інструментальні, загально-професійні, спеціалізовано-професійні компетенції і системи вмінь, що їх відображає випускника, детально прописані в галузевому стандарті напряму підготовки «Інформатика» [6, 7].

Таблиця 1

Професійна компетентність в структурі особистості інженера-програміста

Рівень	Досвід (знання, уміння, навички)	Якості	Спрямованість	Рефлексія
Стажист, початківець	<ul style="list-style-type: none"> • Знання і досвід роботи з певної технології програмування 	<ul style="list-style-type: none"> • Сприйняття нової інформації • Наполегливість • Уважність • Відповідальність • Здатність до пошуку нової інформації • Ініціативність • Уміння працювати в колективі • Здатність розуміти програми (рядка коду, структури алгоритму і даних, загального призначення програми) 	<ul style="list-style-type: none"> • На професійну діяльність. • Освоєння нових технологій. • Пошук професійної інформації і самоосвіти 	<ul style="list-style-type: none"> • Здатність до аналізу, синтезу, порівняння, співставлення, оцінювання інформації. • Здатність аналізувати власні помилки
Розробник	<ul style="list-style-type: none"> • Уміння бачити далі за одну програму, що розробляється в даний момент. • Уміння застосовувати і комбінувати добре відомі прийоми програмування і типові алгоритми. • Уміння узагальнювати типові ситуації. • Уміння модифікувати програму 	<ul style="list-style-type: none"> • Критичне мислення. • Оперативність мислення. • Швидке опанування певної предметної галузі. • Здатність налагоджувати програми 	<ul style="list-style-type: none"> • На подальший професійний розвиток. • На розширення знань і практичних навичок за рахунок участі у різних проектах 	<ul style="list-style-type: none"> • Самооцінювання професійного рівня і програма особистісного професійного самоудосконалення
Провідний розробник	<ul style="list-style-type: none"> • Уміння бачити проект взагалі. • Уміння самостійно ухвалити рішення. • Уміння наперед визначати етапи. 	<ul style="list-style-type: none"> • Широкий кругозір. • Висока працездатність і ретельність у праці. • Здатність модифікувати програми. • Уміння приймати рішення в умовах обмеженого часу. • Уміння створювати собі робоче місце, яке сприяє 	<ul style="list-style-type: none"> • На виконання складних завдань. • Висока мотивація на виконання поставленої мети 	<ul style="list-style-type: none"> • Самооцінювання професійного рівня. • Адекватна самооцінка

		<p>підвищенню. продуктивності праці.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Увага до подробиць і готовність перевірити й урахувати кожну деталь 		
Менеджер, Лідер команди	<ul style="list-style-type: none"> • Базові знання з ведення проєктів (модель управління проєктами і специфікації ПЗ), організації роботи в команді, методи контролю й оцінювання результатів, управління якістю 	<ul style="list-style-type: none"> • Комунікабельність. • Лідерські якості. • Здатність працювати у стресових ситуаціях. • Уміння створити дружній стиль відносин 	<ul style="list-style-type: none"> • Спрямованість на результат. • На підвищення престижу спеціальності програміста 	
Фахівець із роботи з клієнтами (впровадження, супроводження)	<ul style="list-style-type: none"> • Розуміння бізнес-процесів і постановка завдань, які автоматизуються. • Знання стандартів якості супроводження документацією. • Розуміти потреби користувача. • Уміти оцінити зручність конкретних форм інтерфейсу 	<ul style="list-style-type: none"> • Доброзичливість. • Терпимість. • Відсутність зверхнього ставлення 		
Архітектор	<ul style="list-style-type: none"> • Знання різних моделей і досвід побудови ПЗ. • Здатність визначити архітектуру програми. • Уміння бачити задачу одночасно на різних рівнях деталізації. • Уміння уявляти собі процес, який проєктується, у динаміці 	<ul style="list-style-type: none"> • Здатність абстрагуватися від задачі й шляхів вирішення 		
Аналітик	<ul style="list-style-type: none"> • Уміння формалізації, знання з аналізу системи, уміння сформулювати вимоги та оцінити можливості 	<ul style="list-style-type: none"> • Гнучкість і стратегічність мислення. • Творчі властивості мислення 		
Керівник проєкту	<ul style="list-style-type: none"> • Знання з управління ризиками, роботи з підлеглими і клієнтами. 	<ul style="list-style-type: none"> • Гнучкість і стратегічність мислення. • Здатність працювати у стресових ситуаціях 		

Аналіз таблиці підтверджує думку науковців про те, що важливим для успішного фахівця є не лише здатність швидко адаптуватися до науково-технічного прогресу, фахівець повинен мати ще особливе професійне мислення, головними характеристиками якого є критичне ставлення до досягнутого, здатність запропонувати нове й уміння врахувати впливи всіх значимих внутрішніх і зовнішніх факторів, що забезпечують надійне функціонування запропонованого. Розвинений творчий фаховий стиль мислення вдосконалюється протягом всієї професійної діяльності, але його основи закладаються знаннями фундаментальних наук, у яких розроблено потужний арсенал методів розв'язання складних проблем, що виникають у процесі пізнання: методи аналізу й синтезу, індукції й дедукції, реконструкції, моделювання і т. д. [10].

Отже, з нашої точки зору, професійна компетентність майбутнього інженера-програміста, як інтегрована характеристика якостей особистості, базується на структурі особистості, запропонованій К. Платоновим, що включає досвід (знання, уміння, навички), особистісні якості (сприйняття, відчуття, пам'ять, мислення), спрямованість особистості (що формується в результаті взаємодії досвіду й особистісних якостей) має структуру, представлену на рис. 1.

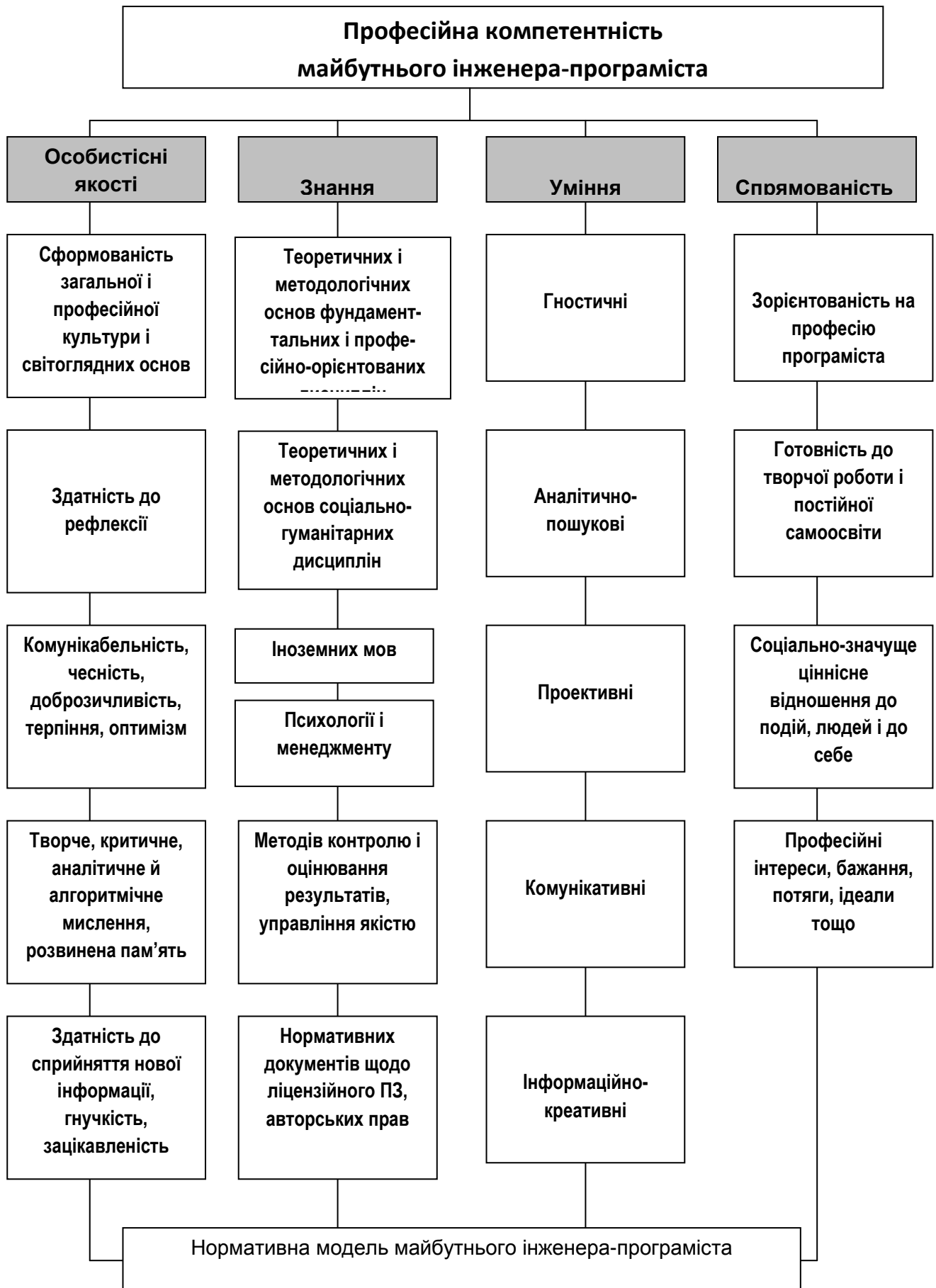


Рис. 1. Структура професійної компетентності майбутнього інженера-програміста

Ще однією особливістю роботи програміста є перехід від проекту до проекту. Це вимагає вміння переключати увагу. Важливими на сьогодні якостями особистості інженера-програміста є дотримання авторських прав, робота з легальним програмним забезпеченням, швидке опанування певної предметної галузі. Уміння самостійно ухвалити рішення, швидко адаптуватися до нового завдання, широкий кругозір у предметній області стають основними професійними якостями інженера-програміста.

Висновки. Оскільки, для ВНЗ є важливим формування конкурентоспроможного випускника – ІТ-фахівця, необхідно приділити увагу не тільки формуванню знань з певних фундаментальних і професійних дисциплін, а й організувати навчальний процес так, щоб максимально сприяти розвитку визначених особистісних якостей у студентів.

Особливо важливим є усвідомлення того факту, що бути фахівцем – це процес, а не явище; не можна в якийсь момент стати висококваліфікованим програмістом і більше нічого нового ніколи не пізнавати.

Список використаних джерел

1. *Акіменко В. В.* Особливості розробки освітнього стандарту з інформатики (напрямок підготовки 040302) / Акіменко В. В., Нікітченко М. С. // Інформаційні технології в освіті : збірник наук. праць. – Вип. 5. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2010. – С. 9–15.

2. Психология программирования: человеко-машинный аспект информационных технологий [Электронный ресурс] // Материалы второй открытой всероссийской конференции «Преподавание информационных технологий в России» / Белая О. А., Новиков Б. А., Одинцов И. О. / Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций. – Санкт-Петербург. – Режим доступа к журналу : http://www.ict.edu.ru/vconf/index.php?a=vconf&c=getForm&d=light&id_sec=168&id_thesis=6748&r=thesisDesc.

3. *Гришко Л. В.* Вимоги до професійних якостей програміста / Л. В. Гришко // Вісник Черкаського університету. – Вип. 173. Серія: Прикладна математика. Інформатика. – Черкаси, 2009. – С. 116–120.

4. *Дейкстра Э.* Дисциплина программирования / пер. с англ. / Э. Дейкстра. – М. : Издательство “Мир”, 1978. – 274 с.
5. *М'ясоїд П. А.* Загальна психологія /М'ясоїд П. А. – К. : Вища шк., 2000. – 479 с.
6. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавр. Галузь знань 0403 Системні науки та кібернетика. Напрямок підготовки 040302 Інформатика. Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – 32 с.
7. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавр. Галузь знань 0403 Системні науки та кібернетика. Напрямок підготовки 040302 Інформатика. Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – 94 с.
8. *Петухова Л. Є.* Теоретико-методичні засади формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 / Петухова Л. Є. – Одеса, 2009. – 552 с.
9. *Семеріков С. О.* Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія / наук. ред. М. І. Жалдак. – Кривий Ріг : Мінерал; К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – С. 55–56.
10. *Семеріков С. О.* Фундаменталізація як основа розвитку інноваційної вищої освіти / Семеріков С. О., Теплицький І. О. // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського Національного університету імені Івана Огієнка. – Вип. 15, Серія: Педагогічна. Частина IV. Лісабонська стратегія європейської інтеграції в галузі освіти як визначальний чинник інновацій в підготовці фахівця. 2009. – С. 249–251.
11. *Смульсон М. Л.* Психологія розвитку інтелекту : монографія / М. Л. Смульсон. – К., 2001. – 276 с.
12. *Співаковський О. В.* Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей / Співаковський О. В. – Херсон : Айлант, 2003. – 229 с.
13. Психология программирования. Групповая разработка и организация коллектива [Электронный ресурс] // Материалы лекции из курса «Введение в

технологии программирования» / Терехов А. Н. – Режим доступа к материалу : <http://citforum.univ.kiev.ua/SE/project/terehov/2.shtml>.

14. Толковый словарь русского языка: В 4 т. /Под ред. Д. И. Ушакова. – М., 1935. – Т. 1.

15. *Шнейдерман Б.* Психология программирования: Человеческие факторы в вычислительных и информационных системах. Пер. с англ. – М. : Радио и связь, 1984. – 304 с.

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ-ПРОГРАММИСТОВ

Щедролосьев Дмитрий Евгеньевич, старший преподаватель кафедры информатики, руководитель отдела информационных технологий управления Херсонского государственного университета, г. Херсон

Аннотация

На основе проведенного анализа требований современного рынка труда к ИТ-специалистам, системы грейдов ИТ-компаний, были определены составляющие профессиональной компетентности в структуре личности инженера-программиста, сформированность которых является необходимой для успешного трудоустройства выпускника вуза, дальнейшего профессионального и карьерного роста. Рассмотрены особенности требований к работникам различных уровней и ИТ-специализаций в разрезе профессионального опыта, личностных качеств, направленности и рефлексии. Разработана модель структуры профессиональной компетентности будущего инженера-программиста.

Ключевые слова: программист, карьера, профессиональные компетентности.

COMPETENCE APPROACH TO TRAINING SOFTWARE ENGINEERS

Dmitriy E. Shchedrolosev, senior lecturer of the Chair of Informatics, head of the Department of Informational Technologies of Management, Kherson State University, Kherson

Resume

Based on the conducted analysis of requirements for IT specialists at the modern labor market and the grade system of IT companies, we defined the components of

professional competence in the structure of software engineer personality, the formation of which is vital for the successful job placement of university graduates, as well as their further professional and career growth. We reviewed the peculiarities of requirements for employees of different grades and specialties regarding their professional experience, personal qualities, trends and self-reflection. We have developed a structure model of the professional competence for future software engineers.

Keywords: software engineer, career, professional competence.

Матеріал надійшов до редакції 13.06.2011 р.